

СТО ГОДИНИ ОТ РОЖДЕНИЕТО НА АКАДЕМИК ЛЮБОМИР КРЪСТАНОВ - ЖИВОТ, ДЕЙНОСТ И НАУЧНО НАСЛЕДСТВО

акад.Г.Милошев

Геофизичен Институт, Българска Академия на Науките, ул. Акад.Г.Бончев, бл.3, София 1113, България, e-mail: gmilosh@geophys.bas.bg

Днес се навършват сто години от рождението на бележития наш учен и общественик акад. Любомир Кръстанов. В продължение на повече от половин век неговите сили и талант бяха посветени на развитието на науката, на нейното организиране и укрепване в страната ни.

Крупен учен в областта на физика на атмосферата, талантлив организатор на науката, уважаван и обичан университетски професор, дълбоко принципен общественик, акад. Кръстанов се откроява като една от най-ярките фигури на нашия научен фронт. Безспорен е и неговият международен авторитет като изтъкнат творец в областта на физика на атмосферата. Той беше един от основоположниците на съвременната теория на кондензационните и кристализационни процеси в атмосферата и общопризнат пионер на точното количествено третиране на проблемите на образуването на течната кристална фаза в атмосферата и образуването на облаците и валежите. Неговите постижения в тези области са широко известни на международната научна общност и са навлезли във всички монографии като важен принос в науката.

Контактите ми с акад. Кръстанов датират много отдавна – от 1951 г., когато бях метеорологичен наблюдател в Хидрометеорологичната служба, чийто директор тогава беше акад. Кръстанов. След това в университета той бе мой професор – преподавател по динамична метеорология, а аз негов студент и по-късно дипломант. След дипломирането си бях назначен като млад специалист в Хидрометеорологичната служба, а по-късно в Геофизичния институт, където вече ни свързва дългогодишна научноизследователска дейност с над 30 научни статии и монография, издадена на български и английски езици. Като ученик и последовател на акад. Кръстанов се чувствам свързан и с неговата дейност като ръководител на Националния институт по метеорология и хидрология и Геофизичния институт при Българската Академия на Науките, на които в един по-късен период и аз имам възможността да бъда директор. Трябва да ви призная, че както в науката, така и в

дейността на двете научни звена, неотменно се чувстваха идеите, размаха и духа, заложи от учения и организатора на науката акад. Кръстанов.

Академик Любомир Кръстанов е роден на 15 ноември 1908 г. в Плевен, където в момента е бил изпратен на работа неговият баща. През 1927 г. завършва средното си образование в София във Втора мъжка гимназия, а през 1931 г. завършва физика във Физико-математическия факултет на Софийския университет. Още като студент започва научноизследователска работа под ръководството на проф. Иван Странски в катедрата по физикохимия. През 1932 г. с конкурс постъпва на работа в Централния метеорологичен институт като асистент, а по-късно пак с конкурс заема длъжността началник на Отдела по физика на атмосферата и планинска метеорология до 1948 г. През 1938 г. акад. Л. Кръстанов защитава докторат по физически науки в Софийския университет, а през 1940 г. е изпратен на специализация в Германия при известния учен Макс Фолмер.

От 1950 г. успоредно с успешната му и плодотворна научна работа, започва и неговата научно-организационна и експертна дейност. Назначен е за директор на Централния Метеорологичен институт, където през 1951 г. акад. Кръстанов извършва важното за страната обединение на метеорологичната и хидрологичната служби и създава така наречената Хидрометеорологична служба на България, която по-късно прераства в Главно управление с научно-изследователски институт по метеорология и хидрология и 4 филиала в страната (Пловдив, Варна, Плевен и Кюстендил). Още от 1947 г. проф. Кръстанов е избран и за член-кореспондент на БАН, където започва и неговата плодотворна дейност в Българската Академия на Науките. Тук той поставя началото на секция по физика на атмосферата и геофизика към Физическия институт на БАН, заедно със своите колеги професорите Е. Джаков и Р. Каишев, които поставят началото на секциите по електроника и физикохимия. По-късно тази секция се отделя като самостоятелна и през 1959 г. с министерско постановление “За по-нататъшното развитие на българската наука” прераства в Геофизичен институт при БАН, който трябва да обедини разпокъсаните до тогава изследвания в областта на геофизичните науки. Така с разпореждане на Министерски Съвет към Геофизичния институт преминават последователно отделни разпокъсани външни звена: сеизмичната служба с единствена сеизмична станция – София преминава от Управлението за геоложки проучвания; групата за изследване на йоносферата със станцията за вертикално сондиране и регистрация на атмосферните радиосмущения преминава от Института по съобщенията; Геомагнитната обсерватория – Панагюрище преминава от Министерството на отбраната. Всичките, заедно със специалистите на института оформят научните направления и секциите по “земен магнетизъм и гравиметрия”, по “Сеизмология”, по “физика на атмосферата” и по “физика на йоносферата и разпространението на радиовълни”. По-късно в периода 1967-70 г. в института се създава и специализирана група за конструиране на уникална апаратура за измерване на йоносферни характеристики от борда на космическите спътници по програмите “Интеркосмос” 1 и 2. Впоследствие тази група се отдели и постави началото на Централната лаборатория и вече институт по космически изследвания.

Както се вижда, дейността на акад. Кръстанов е голяма, мащабна и бележи нови етапи в развитието на институциите и науката в България.

1. Сътрудник и директор на Централния метеорологичен институт, основател и пръв директор на Хидрометеорологичната служба, където извършва огромна научна и научно-приложна и организационна работа, в резултат на което днес имаме изследователския и оперативен център в лицето на НИМХ.

2. Създател и пръв директор на Геофизичния институт на БАН, който сега носи неговото име, под чието крило бяха събрани, обединени и организирани разпокъсаните геофизични науки у нас.

3. Създател на централните лаборатории по космически изследвания и слънчево-земни въздействия, във връзка с което акад. Кръстанов е и първият председател на Националния комитет за изследване и използване на космическото пространство. Благодарение на тази негова голяма, бих казал, пожертвователна дейност днес ние и Българската Академия на Науките имаме удоволствието да се радваме на успехите на всички тези научни звена.

4. Едновременно с всичко това проф. Кръстанов отделя особено голямо внимание на преподавателската дейност и подготовката на специалисти за нуждите на оперативните, приложните и научни звена в страната, каквито са: военната и гражданска авиация, плаването по Дунава и Черно море, Управлението за геофизични проучвания, Дирекция за борба с градушките и много други. От 1947 г. е избран за доцент, от 1951 г. за професор и от 1960 г. е ръководител на катедрата по “Метеорология и геофизика” във Физическия факултет на Софийски университет. Създава научен профил със специализация по “Метеорология и геофизика”. За първи път у нас започват да се преподават различните геофизични и метеорологични дисциплини: динамична и синоптична метеорология, аерология, геофизика и геофизични методи за търсене на полезни изкопаеми, сеизмология и сондажна геофизика и др.

5. От 1959 г. чл.кор. Кръстанов е избран за зам.председател на БАН, а от 1961/62 г. е избран за академик и председател на Българската Академия на Науките, където в продължение на 10 години до 1968 г. неговите сили и талант бяха посветени на развитието на българската наука, развитието и укрепването на институтите в БАН, сплотяване и съсредоточаване на научния потенциал за решаване на основните важни задачи на българското общество.

6. Не на последно място искам да отбележа и неговата голяма международна дейност в Световната Метеорологична организация. Акад. Кръстанов е избран за член на Консултативния комитет на Световната Метеорологична организация и международната комисия по физика на облаците и изкуствените въздействия. Акад. Кръстанов взема участие в 10-членния научен съвет от цял свят, който разработва програмата “Световна служба за времето (World Weather Watch – WWW), участва в разработване научните цели на Програмата за изследване на глобалните атмосферни процеси (ПИГАП), която по-късно довежда до самостоятелните програми “Световна климатична програма” и “Програмата PER” по изкуствени въздействия върху атмосферните процеси и стимулиране изваляването на облаци. Искам специално да отбележа, че дейността на тази програма в СМО се координира от нашия колега проф. Румен Божков с помощта на експертен съвет, в който разбира се участва и акад. Кръстанов. Участието му в съвещанията е особено авторитетно, тъй като той е един от учените, които създават съвременните разбирания за кондензационните и

кристалizacionни процеси в атмосферата. Той допринася особено много със съветите си относно планирането на експериментите по въздействие. Застъпва мнението си за етапите, които трябва да се спазят: на първоначално извличане на познания за процесите на които се въздейства, преди да се започва в масов мащаб, например въздействия върху градоносни облаци. Тук именно идваме до същността на научните постижения на акад. Кръстанов, които разбира се имат своята предистория.

Акад. Кръстанов започва своята творческа научна дейност още като студент, като един от активните и надеждни ученици на бележития български физикохимик проф. Иван Странски, чиято школа по това време изгражда молекулно-кинетичната теория за образуването и растежа на кристалите. Тук именно той бележи своите първи успехи. Ще се спра накратко върху неговите по-важни постижения. Едни от основните проблеми тогава са били тези за равновесната форма на кристалите. Акад. Кръстанов навлиза дълбоко в теорията на тези въпроси и предсказва формата на редица кристали с твърде комплицирана структура. Неговата първа работа (1932 г.) извършена с проф. Странски е била върху равновесните форми на хомеополарните кристали. В следващите години той дава още няколко приноса в изграждането на термодинамичната теория на равновесните форми на кристалите, най-значимите от които е неговата докторска дисертация “Отлагане на йонни кристали един върху друг” – едно негово постижение, което днес е станало класическо. Този въпрос е особено актуален днес, когато в техниката се използват нашироко отлагания на тънки метални или полупроводникови слоеве при производството на елементи за микроелектрониката. С тази работа акад. Кръстанов открива нов механизъм за епитаксиално отлагане на тънки слоеве чрез кондензация, известен днес като “механизъм на Странски-Кръстанов”, често срещан и като “механизъм на Кръстанов-Странски”. Характерното за този механизъм е, че още при подсищане върху субстрата се образува моноатомен слой, а по-нататъшната кондензация става възможна едва при определено пресищане, при което върху субстрата започва отлагането на отделни кристалчета. Количествената теория на тези процеси беше дадена за първи път именно от акад. Кръстанов. Днес няма работа или монография върху тънки слоеве, в която да не се използва “механизма на Кръстанов-Странски”. Само тази работа по сведения на наши колеги е цитирана 7-8,000 пъти в научната литература.

Едно друго голямо постижение на акад. Кръстанов е безспорно творческото пренасяне на точните методи на теорията за образуването на нови фази, за решаване на основните проблеми на кондензационните и кристалizacionни процеси в атмосферата. Дълбокото познаване на тези въпроси както във физикохимичен, така и в метеорологичен аспект му позволява да положи основите на съвременната теория за тези процеси в атмосферата и да се утвърди като най-авторитетен специалист в тази област в световен мащаб. Той показва, че при охлаждането на издигащ се поток от влажен въздух не е възможно спонтанното образуване на водни капки. Тези процеси се определят от така наречените “кондензационни ядра”, които служат като готови “подзародиши” и облекчават процесите на кондензация на водните пари. На базата на тези свои изследвания той можа да предскаже така наречените нива на кондензация в атмосферата в зависимост от условията в издигащите се водни пари, както и в зависимост от големината и свойствата на кондензационни ядра,

съдържащи се в нея. Тези важни за метеорологичната практика изводи на Кръстанов бяха потвърдени блестящо в изследванията на съветските метеоролози Хрчян и Селезнъова, а също така и от други изследователи в чужбина.

Тези изследвания на фазовите преходи показаха огромната роля, която играят кондензационните ядра за кръговрата на водата в атмосферата. Това стимулира по-нататък едно бурно развитие на методите и средствата за изучаване на ядрата – техния химически състав, свойства, концентрация, разпределение и т.н., както стимулираха и търсенето на нови изкуствени вещества (ядра-реагенти) за въздействия и стимулиране на кондензационните процеси. Тези експериментални изследвания и в настоящия момент са актуални.

Както е известно, един от основните механизми за нарастване на облачните елементи и образуване на валежи е присъствието на ледените частици в атмосферата и разликата, която съществува в парния натиск над ледени кристали и преохладени водни капки. Следователно образуването на ледените кристали вътре в облака или попаднали отвън чрез изкуствени въздействия (ядра-реагенти) се явяват основен фактор за получаването на валежни продукти. Акад. Кръстанов дава отговор на въпроса за образуването на ледени частици в атмосферата, което е друго негово крупно постижение. Той показва, че зараждането на ледените частици в атмосферата протича в два етапа: отначало се образуват водни капки в преохладено състояние, след което при по-нататъшно понижаване на температурата те замръзват под влияние на чуждото ядро. Сублимационният процес на образуване на ледената фаза е по-малко вероятен. Критичното налягане за кондензация се оказва по-малко от това за сублимация до -65°C при хомогенния случай, а в присъствието на ядра до по-високи отрицателни температури (-20 , -15) в зависимост от големината на ядрото. Следователно при отрицателни температури първо се образуват водни капки в атмосферата, а леденият кристал се образува като вторичен продукт от замръзването на преохладените водни капки.

От акад. Кръстанов е бил решен един друг основен въпрос за равновесната форма на ледения кристал, за който се установява, че има три вида стени: базична, призматична и пирамидална, които се появяват при определени условия на температура и пресищане. По този начин се решава важният въпрос за формите на растеж на ледения кристал, който израства главно в три форми: хексагонални плочки, хексагонални призми и шестостенна пирамида с отсечен връх и поява на пирамидални стени. От тези три форми се обуславя появата на комбинационните форми, които са следствие от промяната на условията (пресищане и температура).

В по-ново време тези изследвания бяха продължени с цел да се изясни активността на различните стени на ледения кристал. Бяха намерени формата и структурата на двумерните ледени зародиши върху базичната и призматичната стени, както и работата за тяхното образуване. При малки и големи пресищания формата на растеж на ледения кристал съответства обикновено на хексагонална пластинка, тъй като призматичната стена е по-активна, с което се обясняват някои експериментални резултати на други автори.

Този метод беше приложен и към изследване образуването на ледени зародиши върху чужди подложки, които по кристална структура са близки до тази на леда, например върху AgI , PbI и др., които се прилагат масово за изкуствени

въздействия.

С не по-малък успех акад. Л. Кръстанов работи и върху механизма на образуването на валежи от формираните вече облачни елементи. Познавайки се на принципите на хидродинамиката, като използва уравненията на Мещерски за движение на тела с променлива маса, той изведе класическа формула за скоростта на падане на водните капки в облака. С това се показва значението на скоростта на падане на водни капки за образуването на валежи от чисто водни конвективни облаци, а също така и въпроса за изпарението на водните капки при преминаването им през сух въздух. Тези изследвания, които имат огромно практическо значение намират също широко признание между специалистите.

Акад. Кръстанов разработи заедно със свои сътрудници и нова теория на турбуленцията в приземния слой на атмосферата и изведе формули, които позволиха да се изчисли профила на вятъра при неравновесно състояние. Резултатите от тези изследвания, които описват напълно характеристиките на турбулентността в приземния слой, се съгласуват много добре с опитните резултати и също така получиха оценка в научната литература.

По време на своята работа в бившия Централен метеорологичен институт, а впоследствие и в Хидрометеорологичната служба акад. Кръстанов проявява интерес и към редица въпроси от областта на общата метеорология и по-специално от областта на климата на страната. Той съвместно с тогавашния ръководител на климатичния отдел Ганчо Ганев през 50-те години разработват въпроса за засушаванията в България, за колебанията в многогодишния ход на някои метеорологични елементи в България. Това е може би първата работа, отнасяща се до изменение на климата, което в онова време се е смятало за колебания, проблем страшно актуален днес, който е бил уловен от тях преди повече от 60 години.

Смело може да се каже, че научните постижения на акад. Кръстанов създават школа в областта на физика на атмосферата, която отдавна получи международно признание. Те се разглеждат в редица учебници и се използват в множество монографии и отделни научни трудове.

Тук трябва да отбележа, че оценявайки високо заслугите на акад. Кръстанов към световната метеорологична наука, съветското хидрометеорологично издателство в Ленинград издаде през 1969 г., във връзка с неговата 60-годишнина един том на руски език "Избранные труды по физике атмосферы". Също през 1970 г. излезе от печат и един том на български език "Избрани трудове" на акад. Л. Кръстанов. Освен това основните резултати от научната му дейност в по-ново време съвместно със своя ученик Милошев бяха обобщени в монографията "Теоретични основи на фазовите преходи на водата в атмосферата", която излезе на български език няколко месеца преди неговата смърт. Същата монография излезе от печат и на английски език в чужбина с приноси в областта на термодинамиката и кинетиката на фазовите преходи, влиянието на адсорбцията, теорията на замръзването и ледообразуващата активност, равновесните форми и кристалният растеж на леда, образуването на кристални зародиши върху ядра в естествени условия и при адсорбция и др., с което се разработи метеорологичното направление на фазовите преходи на водата в атмосферата.

За своите научни постижения акад. Л. Кръстанов беше отличаван

многократно както у нас, така и в чужбина: той беше два пъти лауреат на Димитровска награда през 1961 г. и 1980 г. (посмъртно), народен деятел на науката, чуждестранен член на Академията на науките на СССР, почетен член на Унгарската академия на науките, член на Академията “Леополдина” в Хале, член-кореспондент на Академията на науките в Тулуза, носител на златния медал на Чехословашката академия на науките, почетен член на Унгарското и Чехословашкото метеорологическо дружество, на Германското метеорологическо дружество и др. За големите му заслуги в организирането на българската наука той е награждаван многократно с всички високи ордени на Република България (“Кирил и Методий” I степен, “Народна Република България” I степен и др.)

Акад. Кръстанов като човек и общественик проявяваше висока принципност в отношенията си с хората и сътрудниците в института и академията. Той обичаше своите приятели, ученици и сътрудници и те му отвърщаха със същото, защото всячески им помагаше, той не пречеше. Такъв ще го запомним всички, които го познавахме. А неговата всеотдайност и преданост към хората и науката ще бъдат пример, както за нас, така и за младото поколение.