

ACADEMICIANUL ION BOSTAN – INGINERUL CARE RIDICĂ ȚARA

„Ingenieria este o mare profesiune. Este fascinația de a vedea cum o plăsmuire a imaginației se transformă cu ajutorul științei într-un plan pe hârtie. Ca apoi să se materializeze în piatră, metal sau energie. Ca apoi să ducă la creșterea standardului de viață...Spre deosebire de alte profesii, inginerului îi revine menirea să îmbrace scheletul științei cu viață, confort și speranțe.”
(Herbert Hoover – președinte al SUA, 1929-1933)



Despre academicianul Ion Bostan se poate scrie multe. Mă voi străui în spațiul rezervat să-i fac un scurt portret caracteristic în măsura în care îmi va reuși. Academicianul Ion Bostan vine de la țară, de acolo unde vorba poetului s-a născut veșnicia, dintr-o familie de țărani. Tânărul Ion (Ionică, cum îl dezmierda mama), având pronunțate înclinații spre inginerie, despre care vorbesc mai multe aventuri copilărești, a cucerit toate înălțimile posibile. După absolvirea Institutului Politehnic din Chișinău timp de trei ani a acumulat experiență inginerească de producere, fapt ce ia fost de real ajutor în viitoarea activitate de cercetare și proiectare. Revenind la Alma Mater în 1974 urcă toate scările posibile ale unei instituții superioare de învățământ și ale unei cariere de succes: asistent, lector universitar, lector superior, conferențiar, consacrat profesor universitar, autor de cursuri noi și a numeroase manuale și monografii de valoare.

În plan științific: Cercetător științific inferior, cercetător științific, cercetător științific superior, cercetător principal, cercetător coordonator, academician, activități apreciate cu Premiul de Stat în domeniul Științei și Tehnici (de două ori, prima dată fiindu-i acordat la doar 28 de ani!), inventator emerit al URSS, diverse premii naționale și internaționale (peste 250 de premii și medalii de aur obținute la Saloanele de Invenții și

Transfer Tehnologic Pittsburgh (SUA), Eureka (Bruxel), Geneva, Arhimed (Moscova), Novii ceas (Sevastopol, Ucraina)).

Inginer și cercetător reabil, autor a zeci de manuale și monografii, a peste o mie de lucrări științifice și a peste 230 de invenții (unele cu caracter de pionierat!), cavalier al Ordinului Republicii și al multiplelor distincții internaționale, s-a remarcat îndeosebi pe tărâmul științei. Este fondatorul unei noi direcții științifice în construcția de mașini, recunoscute la scară mondială – transmisiile planetare precesionale, bazate pe un nou principiu de transformare a mișcării, cu avantaje excepționale față de transmisiile clasice, avantaje care au favorizat implementarea lor în cele mai diverse domenii: tehnică cu destinație generală, tehnică cosmică de zbor, roboți, mecanică fină etc. S-a afirmat și în domeniul sistemelor de conversie a energiilor regenerabile – eoliană, hidraulică, solară...

Actualmente cercetarea se realizează, în mare parte, pe căi separate, având loc o divizare majoră pe trei direcții de bază: fundamentală, aplicativă și de dezvoltare tehnologică. Mai apoi, fiecare direcție este divizată pe domenii științifice separate, apoi pe subdomenii ș.a.m.d. Este un caz tot mai des întâlnit. Din cauza divizării excesive, în știință se produc chiar unele paradoxuri. Este cazul, de exemplu, al efectelor fizice. Efectele fizice în majoritatea cazurilor sunt descoperite de către fizicieni, care însă, în mare parte, nu cunosc ingineria, domeniile posibile de aplicare. Inginerii care cunosc aceste domenii de aplicare, cu regret, deseori nu știu despre existența efectelor fizice, a căror utilizare ar conduce la elaborarea unor soluții tehnice mult mai performante. Este și cazul mai multor domenii ale științei. Prea divizați în caste prea înguste, deseori nu vedem, nu știm ce se face peste gard. Actualmente în lumea cercetării se observă tendințe tot mai pronunțate spre interdisciplinaritate, conștientizându-se faptul că la juanta de domenii există spații care reprezintă un adevărat eldorado pentru cercetători (subdomenii cel mai puțin cercetate). Chiar și Programul European de Cercetare HORIZON 2020 este, în mare, axat pe interdisciplinaritate, pe aplicabilitatea

rezultatelor științifice. De fapt, rămâne un pur adevăr că la începuturi știința era una, mai apoi, odată cu progresul ei, s-a divizat pe direcții științifice, domenii. Însă această divizare deseori este una artificială și în zonele limitrofe „liniilor de demarcație” rămân spații complet necercetate. În speranța de a întoarce știința la matca ei, au apărut noi științe interdisciplinare, cum ar fi: mecatronica – o simbioză a mecanicii, electronicii și informaticii; bionica – o simbioză a mecanicii, electronicii, biologiei, designului.

Indiscutabil, sunt domenii fundamentale, care vor rămâne o prioritate și în continuare. Însă situația este de așa natură că omenirea a intrat în mileniul 3 și în secolul 21 cu mari probleme: cu un mediu compromis, bogății naturale pe cale de epuizare, o criză energetică și alimentară legată de creșterea galopantă a populației (doar în ultimii 40 de ani populația globului s-a dublat). „*Ar putea domeniul ingineriei să dețină soluții pentru problemele din ce în ce mai dificile generate de creșterea populației, amplificarea schimbărilor climatice și presiunea sporită creată de alimente și apă?*” se întreabă revista NATO. Este o întrebare hamletiană. De aceea produsele trebuie să devină tot mai performante, scientointensive, biodegradabile, în stare să răspundă provocărilor mileniului.

Academicianul Ion Bostan este omul de știință care a schimbat sensul termenului de știință, transformând-o într-o simbioză fericită a fundamentalizării cu aplicabilitatea ei. Acest fir roșu trece prin întreaga sa activitate de cercetător. Toate cercetările efectuate până acum s-au fructificat cu produse care posedă un grad înalt de conținut științific. Pentru a argumenta acest lucru, să facem un scurt excurs în acest domeniu.

Viitorul savant, academician și-a început cariera științifică în 1974, fiind invitat la catedră de la întreprinderea „*Moldovahidromașina*”. Având o bună experiență de proiectant, în același an, în cadrul unui contract de cercetare, a realizat prima sa elaborare științifică – un aparat performant de acoperire a microfivelor cu înveliș din sticlă cu diametrul

de 8μm. Ideea pusă la baza acestui aparat a fost una simplă și ingenioasă, lucru demonstrat și de faptul că instalația funcționează până în prezent la Institutul de Cercetări ELIRI din Chișinău. Apoi au urmat: elaborarea unei instalații automatizate de preparare a amestecului nutritiv pentru viței, implementat în marile complexe animaliere din RSSM, RSFSR, RSSU, fiind fabricate peste 1000 de instalații. Lucrarea a fost apreciată la justa ei valoare, fiind propusă la Premiul de Stat pentru Știință și Tehnică al RSSM (1977); împreună cu doctorul în medicină P. Ciobanu a elaborat un foarte eficient aparat de compresiune – distracțiune pentru osteosinteza localizată a fracturilor osoase, care asigura microdeplasări de 550 de angstromi pe secundă în regim continuu. A fost cel mai performant aparat Ilizarov cunoscut până acum realizat de tinerii cercetători moldoveni.

Însă toate aceste realizări științifice au fost doar un preludiv al viitoarei activități de cercetare a viitorului savant Ion Bostan. La sfârșitul anilor '70, tânărul cercetător este obsedat de o idee care îl măcina – crearea unei transmisii mecanice principial noi cu performanțe net superioare celor tradiționale – transmisia planetară precesională, care urma să devină un fel de călăuză în lumea diversificată a transmisiilor mecanice, cerând de la el foarte multe eforturi, atât intelectuale, cât și fizice. „Realizarea unei idei constituie 1% de inspirație și 99% de transpirație”, spunea marele inventator american Thomas Alva Edison, confirmat, în special, în domeniul mecanic. Astfel, tânărul cercetător Ion Bostan a fondat la catedră o nouă direcție științifică: „Transmisii planetare precesionale: teoria angrenajului, tehnologii de fabricare, aplicații inginerești”, în care au fost susținute 11 teze de doctorat, inclusiv 2 de doctor habilitat. În această direcție cercetătorul Ion Bostan a îmbinat plenar caracterul fundamental și aplicativ. Teoria angrenajului precesional multipar și a tehnologiei de fabricare a roților dințate cu profil convex-concav al dinților, elaborate de savantul Ion Bostan, au un pronunțat caracter teoretic, fiind bazate pe utilizarea unui performant aparat matematic.

Având acest domeniu atât de vast încă neexplorat până la capăt (mă refer la transmisiile planetare precesionale), savantul Ion Bostan se avântă în alt domeniu, nou pentru el. Conștientizând justetea moto-lui „*Secolul al XIX-lea a fost al aburilor, secolul al XX-lea – al electricității, iar secolul al XXI-lea va fi al energiilor regenerabile sau nu va fi deloc*”, academicianul Ion Bostan s-a orientat spre acest domeniu neexplorat până la capăt, în special, pentru condițiile Republicii Moldova. Acest domeniu foarte important pentru Republica Moldova a devenit o a doua dragoste a academicianului Ion Bostan, prima dragoste, care este și cea mai puternică, rămânând transmisiile planetare precesionale – produse cu un înalt grad de conținut științific și inovativ.

În calitatea sa de coordonator a 4 programe de stat în acest domeniu, acad. Ion Bostan a cerut permanent executorilor de proiecte de cercetare finalizarea lor cu prototipuri experimentale care, ulterior, să fie dezvoltate până la prototipuri industriale și producerea lor în serie. Astfel, sub conducerea Domniei Sale, în calitate de coordonator de program de stat și de conducător științific de proiect în această scurtă perioadă de timp (pentru un produs care trebuie să treacă toate fazele de dezvoltare – de la concepție până la prototip industrial), a reușit să obțină rezultate palpabile în domeniile conversiei energiei cinetice a apei și a energiei vântului. A fost elaborată o nouă microhidrocentrală fără construirea barajelor pentru producerea energiei electrice sau mecanice bazată pe utilizarea simultană în premieră a efectelor de presiune a apei asupra suprafeței palelor și a efectului hidrodinamic (similar efectului aerodinamic în aparatele de zbor), care asigură majorarea esențială a eficienței de conversie a energiei de curgere a apei: elaborarea conceptuală, argumentarea fundamentală a rotorului hidrodinamic, modelarea numerică la calculator, fabricarea prototipului experimental și testarea lui în condiții reale pe r. Prut. Actualmente se află în stadiul final de testări experimentale, după care documentația tehnică va fi transmisă unei întreprinderi din Republica Moldova, pentru fabricarea în serie. În domeniul conversiei energiei eoliene a fost elaborat conceptual un nou

rotor eolian cu orientare mecanică la direcția vântului, argumentat științific prin fundamentarea profilului aerodinamic, modelarea numerică a interacțiunii lui cu aerul, modelarea experimentală în tunelul aerodinamic din cadrul Laboratorului de aerodinamică, proiectarea și fabricarea a 10 turbine eoliene destinate pentru satisfacerea necesităților de energie ale consumatorilor dispersați (fermieri, mici producători etc.), care actualmente sunt instalate în diverse zone ale Republicii pentru a fi testate în condiții reale.

Cele mai importante sub aspect practic și conținut scientintensiv sunt microhidrocentralele pentru conversia energiei cinetice a apei curgătoare a râurilor (fără construcția barajelor), care au la bază o idee revoluționară de utilizare a efectului hidrodinamic (pe lângă efectul de presiune a apei) pentru majorarea eficienței de conversie (eficiența conversiei atinge cota de circa 50%, comparativ cu 30 % a celor mai avansate sisteme cunoscute în lume, eficiența teoretică fiind de 59%). Prototipurile industriale elaborate și fabricate, care permit obținerea a 5...15 kW/h de energie electrică în funcție de viteza apei, s-au bucurat de un real interes din partea vizitatorilor multor expoziții naționale și internaționale (SUA, Bruxelles, Geneva, China, Cluj, Iași, București etc.).

Domeniul sistemelor solare fotovoltaice ca preocupare a acad. Ion Bostan este caracterizat de elaborarea sistemelor eficiente de orientare a panourilor la soare (eficiența maximă de conversie se obține la acțiunea perpendiculară a razelor solare pe suprafața panoului fotovoltaic) în baza transmisiilor planetare precesionale, pornind de la ideea că celulele fotovoltaice sunt accesibile și la un preț tot mai redus pe piață. Importanța acestui domeniu pentru Republica Moldova este confirmată și de deschiderea la Universitatea Tehnică a Moldovei a unei specializări de masterat, iar din acest an – și a unei specializări la licență.

Acum zece ani, savantul Ion Bostan a demarat o direcție științifică absolut nouă – „*Tehnologiile spațiale*”, care urmează să se încheie cu fabricarea, amplasarea pe orbită și monitorizarea zborului

microsatelitului „Republica Moldova” prin crearea unei infrastructuri terestre sigure. Actualmente acest proiect cu un înalt grad de interdisciplinaritate (la realizarea lui sunt antrenați cercetători din profilurile mecanică, teleradiocomunicații, energetică și informatică aplicată) se află la un stadiu avansat de realizare. Amplasarea pe orbită a unui microsatelit moldovenesc nu este un mofft al savantului, ci o necesitate stringentă în această perioadă extrem de dinamică în domeniu (tehnologiile spațiale fiind puse tot mai mult în serviciul omului), o porțiță deschisă în familia europeană, care a transformat acest domeniu din unul elitar în unul pus în serviciul maselor.

Exemplele prezentate demonstrează plenar crezul științific al savantului Ion Bostan – crearea produselor scientointensive (obținute doar prin interdisciplinaritate), care ar putea satisface plenar necesitățile mereu crescânde ale beneficiarilor. De aceea, îi dorim dlui acad. Ion Bostan să promoveze și în continuare principiul interdisciplinarității în cercetare drept cheazășie că știința va deveni cât mai aplicativă, va găsi soluțiile la provocările mileniului. *„Toate fenomenele la care participă omul se desfășoară cu o viteză accelerată și într-un ritm care le face aproape de necontrolat. Omul modern risipește fără grijă resursele neregenerabile, combustibilii naturali, mineralele, ceea ce riscă să provoace ruina civilizației actuale”*, spune Jean Dorst în cartea sa *„Înainte ca natura să moară”*. Inginerii trebuie să găsească soluții la provocările mileniului *„înainte ca natura să moară”*.

În plan administrativ: șef catedră, rector timp de 23 de ani, actualmente – director al *Centrului Național de Tehnologii Spațiale* din cadrul UTM – o nouă direcție științifică de valoare internațională. De menționat, a condus Universitatea Tehnică a Moldovei în perioada 1992-2015, o perioadă tulbură când vechiul sistem educațional fusese desființat, iar noul sistem încă necreat. Este indiscutabil rolul rectorului Ion Bostan în reformarea și consolidarea sistemului de învățământ superior în general, și a celui tehnic, în particular. După declararea independenței se schimbă misiunea Institutului Politehnic din Chișinău.

Încadrat în vechiul sistem sovietic el pregătea cadre ingineresti conform planurilor de la Moscova: în surplus pe unele specialități, absolvenții cărora erau distribuiți la întreprinderi în necuprinsul spațiu sovietic, iar pe multe specialități necesare economiei naționale a Republicii specialiștii erau aduși, desigur cu statut de invitați cu toate înlesnirile de care se bucurau. Era o politică de rusificare bine pusă la punct de Kremlin. De altfel ca și întreg așa numitul plan de industrializare a Republicii (erau aduși cu statut de invitați până și portari!).

În final să încercăm să evidențiem câteva calități-cheie ale academicianului. Sub aspect național este cu dragoste de neam, chiar dacă nu deseori se bate cu pumnul în piept, demonstrând acest lucru. În funcția de rector a făcut mult pentru românizarea procesului de învățământ, pentru apropierea celor două maluri ale Prutului, pentru apropierea sistemelor de educație, pentru apropierea între universități. Chiar și în cei mai negri ani de guvernare comunistă a respectat dreptul la liberă exprimare, a tolerat suflul românesc în Universitate (nu în zadar Universitatea Tehnică a Moldovei este privită drept model sub acest aspect pentru alte universități), chiar dacă de la cel mai înalt nivel i se cerea „*să-i mai liniștească*” pe unii. Nu a făcut acest lucru pentru care merită să fie apreciat.

Filozofia noastră țărănească spune că un om se consideră împlinit dacă în viața lui a săpat o fântână, cu apa rece a căreia trecătorii își potolesc setea. Dacă a sădit un pom, la umbra căruia să se odihnească călătorul obosit. Dacă a construit un pod, o punte, pentru ca călătorul să poată trece o apă. Se spune că acestea sunt întrebările puse la poarta raiului. Academicianul Ion Bostan le are pe toate acestea. A săpat o fântână adâncă, cu apa rece a căreia își potolesc setea mii de tineri setoși de cunoștințe în această Societate a Cunoașterii. A sădit mulți pomi, discipolii ducându-i faima în Republică și departe peste hotarele ei. A construit o mulțime de punți exprimate prin direcțiile și școlile științifice create. Deci sub toate aspectele academicianul Ion Bostan este un om împlinit.