

STEVE LEVINE

PUTEREA



DESPRE INVENȚIA BATERIEI CARE VA SALVA LUMEA



Traducere din limba engleză
de Alina Grozea

 ACT și Politon

2019

Cuprins

PARTEA I: MIZELE

1. Războiul lui Jeff Chamberlain	11
2. De ce Argonne i-a permis accesul lui Wan	15
3. Un loc bun pentru a face știință	19
4. „Descurajarea din ochii obosiți”	26
5. Profesorul Goodenough	34
6. Dublul maratonist	40
7. Lumea bateriilor este înșelătoare	50
8. Crearea compusului nichel-mangan-cobalt (NMC)	57
9. Omul din Casablanca	68
10. Furt în laborator	75
11. Noul șef	82
12. O mică discuție cu sud-coreenii	94
13. Ce a spus Andy Grove	100
14. Cum să îndrumi mințile luminate	102

PARTEA A II-A: STRĂINI ÎN LABORATOR

15. Start-up-ul	109
16. Din India (și din China, și din Africa)	115
17. De ce am rămas în Chicago	126
18. Oferta publică inițială	137
19. Omul de la mașini	142
20. Oamenii de la Bell	154
21. Misterul politicii „fără start-up-uri”	163
22. Afurisitul de Centru!	179
23. Echipa Argonne	183
24. Foc	189
25. Șansă de a câștiga la loterie	194

26. „E o problemă cu materialul vostru”	198
27. O soluție tehnică	211
28. Aprofundarea problemei tensiunii	219

PARTEA A III-A: RĂFUIALA

29. Orlando	229
30. Oamenii cu vechea tehnologie	235
31. Numai cei iraționali sau naivi vor ieși victorioși	246
32. Bateria de 480 de km	249
33. ARPA-E	259
34. Bătrânii și tinerii	270
35. Echipa roșie	281
36. Centrul de comandă	290
37. Ajungerea la o înțelegere	298
38. „Dar ce este în neregulă cu mine?”	304
39. „Scapă de vechea paradigmă”	313
40. Așteptarea	323
41. Afacerea	329
42. Veștile de la Envia	335
43. Marele om de la Argonne	346
44. Evaluarea după al doilea trimestru	351
45. Cutia neagră	355
46. Înapoi în cursă	366
Postfață	367
Mulțumiri	371
Anexa A	375
Anexa B	379
Note	380

PARTEA I



MIZELE



Războiul lui Jeff Chamberlain

Wan Gang îl îngrijora pe Jeff Chamberlain. Înainte de a se întoarce acasă la Beijing, Wan, ministrul chinez al Științei, a cerut să viziteze două locuri – Laboratorul Național Argonne, un centru de cercetare federal protejat din afara orașului Chicago, și o uzină din apropierea orașului Detroit, unde General Motors testa modelul Volt, prima mașină electrică de acest gen din lume. Bătând fără încetare cu degetul într-o carte, Chamberlain a spus că Wan nu era un simplu vizitator. El avea o misiune, aceea de a urmări echipa de genii a lui Chamberlain, oamenii de știință pe care îi coordona în cadrul Departamentului de Baterii de la Argonne. Ei inventaseră tehnologia revoluționară a bateriei litiu-ion folosită la modelul Volt, iar Wan, Chamberlain era sigur de asta, spera să-și însușească munca de la Argonne. Dar Chamberlain nu avea să-l lase. Era un război, a spus el – un război al bateriilor. Și avea dreptate.

Wan a sosit la Argonne în vara anului 2010, plin de entuziasm și neîndoielnic politicos, cu ochii blânzi și arătându-și cei cincizeci și opt de ani ai săi. Un oficial superior al Departamentului de Energie s-a urcat în autobuz alături de el și de însoțitorii săi pentru un tur al laboratorului, iar Wan a pus o avalanșă de întrebări, în timp ce oferea propriile

observații. „Facem experimente pentru a crea combustibil pe bază de hidrogen din gazul emis de deșeuri”, a spus el. „Costul e la jumătate din cel al benzinei.”

Astfel de discuții îi fermecau pe băieții de la baterii. Wan era expert în știința materialelor și avea propriul palmares de progrese, așadar vorbea deschis ca de la egal la egal. A ajutat faptul că Wan nu a menționat explicit compusul nichel-mangan-cobalt (NMC), aflat la baza invenției Argonne pentru mașina Volt. În plus, avea o poveste personală considerabilă. Crescând în sărăcie în mediul rural de la periferia Shanghaiului, Wan a povestit cum suferea de foame și ara câmpurile cu tractorul, singurul autovehicul pe care îl condusesese vreodată. După aceea, a avut o serie de locuri de muncă în cercetare și a intrat în primul său program de doctorat la Universitatea de Tehnologie din Clausthal, în Germania. După ce a absolvit, Audi l-a angajat ca inginer și a avansat în funcția de manager de proiectare al filialei de mașini electrice din Stuttgart a producătorului de automobile, o poziție extrem de prestigioasă. În total, la Audi a lucrat timp de unsprezece ani, până când într-o zi fostul său mentor academic de la Universitatea Tongji din Shanghai a vizitat uzina. El i-a spus lui Wan să-și transforme propria țară într-o putere a producției de mașini electrice, și nu Germania. Wan s-a întors în China, unde i s-a mai întâmplat ceva fericit: președintele Hu Jintao l-a solicitat să formuleze o politică privind vehiculele electrice și să facă din China producătorul numărul unu din lume. El l-a ridicat la rangul de ministru, primul din anii '50 încoace care nu făcea parte din Partidul Comunist. Acum sarcina lui Wan era să ducă la îndeplinire dorința lui Hu. Părerea predominantă din străinătate era că, fiind vorba de China, Wan va reuși.

Ceea ce i-a făcut pe americani să revină la neliniștea lor inițială, după ce începuseră să-l placă.

În seara dinaintea vizitei sale la Argonne, Wan ronțăia creveți la o recepție pe terasa Centrului Kennedy din Washington, D.C., când un american l-a recunoscut și s-a apropiat. Wan părea să nu aștepte decât această conversație întâmplătoare. A luat o ultimă îmbucătură și a sărit să-l întâmpine. „De ce nu stăm acolo?”, a spus el, arătând spre cafenea.

Au discutat pe teme personale și, când s-a ajuns la mașini, Wan a fost de acord că avea loc o cursă între națiunile industrializate. Toți erau hotărâți să creeze o nouă baterie-minune care să ducă la fabricarea pe scară largă a vehiculelor electrice. Aveau doar metode diferite de a ajunge acolo. Wan era prea rafinat pentru a prevesti direct că țara lui va câștiga cursa, dar a numit indicatorii care semnalau progresul. „Cel mai important lucru este obținerea primului procent de piață”, a spus el, ceea ce însemna 150.000 de mașini electrice pe șoselele Chinei. „Acest lucru va valida tehnologia. De acolo, nu va fi atât de greu să ajungi la zece procente din piață, peste trei sau patru ani.” Scopul său pentru început era vânzarea a 500.000 de mașini, aproape același obiectiv stabilit de Barack Obama pentru Statele Unite, și un milion de mașini până în anul 2015. Era vorba despre o mulțime de automobile. Dar cifrele reflectau și o bravadă. Ambele țări le umflaseră pentru a-și impresiona și intimida rivalii.

A doua zi dimineață, la Argonne, Wan și gazdele sale au intrat în sala de conferințe. Un om de știință american cu state vechi, pe nume Al Sattelberger, a condus prezentarea. A expus planșele pe două ecrane mari. Wan l-a întrerupt:

„Ați înregistrat niște realizări remarcabile aici”, a spus el. „Prin urmare, astăzi am multe întrebări pentru dumneavoastră.”

„De aceea și transpir de emoție”, a spus Sattelberger.

Sala a izbucnit în râs. În special americanii, care chiar transpirau. Argonne posedă o forță intelectuală și invenții formidabile, cum ar fi brevetul american pentru marea sa descoperire, NMC. Atinsese trei obiective majore – făcând ca modelul Volt să străbată 65 de km cu o singură încărcare și să accelereze rapid, și toate acestea fără să ia foc. Dar, în ciuda realizărilor recente, Statele Unite rămăseseră cu mult în urma rivalilor săi. După mai bine de un deceniu de producție, Japonia și Coreea de Sud controlau două treimi din piața de baterii de consum, cum ar fi AA, AAA și tehnologia litiu-ion utilizată la telefoanele inteligente. Acest lucru le-a dat un avans pe terenul de probă unde noile tehnologii sunt validate sau distruse: podeaua fabricii. Majoritatea invențiilor de succes au devenit astfel când problemele au fost rezolvate prin testele de încercare și eroare cu consumatori reali – ceea ce japonezii și sud-coreenii făcuseră – și care altfel ar fi putut fi date uitării. Acum, chinezii adoptaseră principiul și emisaseră un acord oficial ce impunea unui număr de 24 de companii să scoată pe piață modelele în doi sau trei ani. Acest lucru i-a determinat pe producătorii chinezi precum BYD, Chery și Geely să introducă vehicule electrice experimentale. Niciunul dintre rivalii Chinei, inclusiv Statele Unite, n-a putut să comande pur și simplu fabricarea unui milion de mașini electrice, cu certitudinea că acestea se vor produce. Conducătorii Chinei făcuseră astfel de isprăvi de nenumărate ori. Îl îngrozeau pe Jeff Chamberlain.

De ce Argonne i-a permis accesul lui Wan

Unii s-ar putea întreba pe bună dreptate de ce i s-a permis lui Wan să viziteze Argonne. Raționamentul a fost că Statele Unite erau foarte mult în urmă. Americanii semănau cu japonezii în anii '70 și cu chinezii în anii '90 – abia învățau ceea ce alții știau deja. Dată fiind această realitate, cea mai vicleană cale era ca ei să lucreze umili alături de cei mai buni din lume, să adune ce informații puteau de pe urma unor vizite precum cea a lui Wan și să dobândească forța intelectuală care să-i impulsioneze spre victorie.

Criza globală a anilor 2008 și 2009 i-a pus în pericol pe americani, care erau hotărâți să construiască o nouă economie pe o fundație materială și nu pe bule speculative de natură financiară, imobiliară sau dot-com. Europeanii erau și ei temători și hotărâți să nu rămână în afara acestei noi frontiere. Economii asiatice propulsate prin export știau și ele că trebuie să găsească o altă cale. Wan Gang știa din istorie despre crizele financiare globale că dau naștere acelui tip de descoperiri tehnologice fundamentale care fac economiile să progreseze. El observase înainte ce înseamnă un astfel de progres în tehnologia energetică. La fel ca americanii și europeanii, Wan a spus că bateriile puternice, accesibile și mașinile pe care le alimentează acestea

aveau să inițieze următorul mare boom economic. Bateriile erau o tehnologie subevaluată – ele aduseseră deja revoluția în privința dispozitivelor electronice, a spus el, și acum erau pe cale să facă și mai multe.

Alții se concentrau asupra modului în care o baterie transformată ar putea zgudui geopolitica. O eră electrică ar fi redus cererea de petrol, și astfel puterile petroliere în expansiune rapidă cum ar fi Rusia lui Vladimir Putin, familia conducătoare a Arabiei Saudite și Organizația Țărilor Exportatoare de Petrol ar fi pierdut venituri de zeci de miliarde de dolari. China ar fi putut să-și transfere populația în mașini electrice, să scape de propulsia cu benzină și să-și purifice astfel aerul. În general, lumea ar fi consumat mai puțin petrol și și-ar fi făcut mai puține griji pentru schimbările climatice.

Cifrele din spatele acestei manevre erau mari. Prognozele anuale ale pieței pentru bateriile avansate erau de aproximativ 25 de miliarde de dolari în 2020, jumătate din venitul brut al Google¹ pe anul 2012. Această sumă s-ar dubla în eventualitatea probabilă în care prețurile petrolului s-ar stabili la un număr din trei cifre pe baril sau pe aproape și ar îndepărta șoferii de propulsia pe benzină. Vehiculele electrice și hibride care funcționează cu baterii ar ajunge la vânzări de 78 de miliarde de dolari până în 2020.² În cazul în care bateriile de mari dimensiuni ar putea stoca în mod economic energia electrică produsă de turbinele eoliene și panourile solare, aceasta ar însemna zeci de miliarde în plus în vânzări anuale.

Și totuși, cifrele respective erau valabile doar pentru deceniul curent. Părerea generală era că, după 2020, noile industrii vor lua proporții încă și mai mari, la nivelul de

astăzi al companiilor ExxonMobil, General Electric și Toyota, genul de companii rare, valoroase, capabile să alimenteze o întreagă economie viitoare. Până în 2030, companiile producătoare de baterii avansate se vor transforma într-o industrie de 100 de miliarde de dolari pe an, iar afacerile cu mașini electrice vor deveni corporații gigantice cu venituri de peste 100 de miliarde de dolari anual.³

Când căutai justificări pentru acest entuziasm, auzai principala ipoteză că vehiculele hibride și pur electrice ar reprezenta 13 până la 15% din totalul mașinilor produse în lume până în 2020; după un deceniu sau două, ar ajunge la aproximativ 50% din producție.⁴ Aceste estimări nu par nerezonabile atunci când luăm în considerare traiectoriile de vânzări întinse pe douăzeci, treizeci de ani pentru obseșiile anterioare ale consumatorilor, cum ar fi laptopurile și telefoanele mobile.

Indiferent de grija cu care au fost calculate, sumele erau îndrăznețe – nimeni n-ar putea prezice cu acuratețe piața unor produse care nu există încă. Dar liderii majorității țărilor industrializate ale lumii – Japonia și Coreea de Sud, Brazilia, Finlanda, Franța, Germania, Israel, Malaysia, Rusia, Singapore, Africa de Sud și Marea Britanie, ca să nu mai vorbim de Statele Unite și China – au decis că e vorba de o competiție între ele, și chiar așa era. După cum spunea un ministru al guvernului francez, a fost o „bătălie a automobilului electric”.⁵

Datorită palmarelui său în îndeplinirea obiectivelor la scară mare, China domina cursa. Cu toate acestea, pe băieții de la Argonne îi alina gândul că totuși nu o câștigase încă. În primul rând, deocamdată producea o tehnologie de mâna a doua. Companiile japoneze, cu avansul lor de

două decenii în producție, dețineau un procent impresionant de 43% din piața globală a bateriilor de litiu-ion. Coreea de Sud deținea încă 23%. În ceea ce privește Statele Unite, unii oameni nu le luau în calcul, dar nu foarte mulți. Deoarece în cazul bateriei litiu-ion mai era loc teoretic pentru o performanță aproape dublă față de cea actuală, iar Statele Unite aveau și oameni de știință capabili, și o piață vastă, încă era loc de experimentare.

Un om de știință cu experiență de la Argonne a spus că, atunci când Wan a vizitat laboratorul, înțelesul subtil era: „Cum putem beneficia de pe urma acestei vizite?”. Faptul a creat un joc dublu de spionaj. Managerii laboratorului se concentrau în mod deliberat pe bucățile de conversație în care Wan și-ar fi putut dezvălui din greșeală secretele. Cu toate acestea, au cam forțat limitele bunei cuviințe. În timpul discursului său pe podium, de exemplu, Chamberlain a menționat un grup de companii germane, japoneze și sud-coreene – BASF, Panasonic, Samsung, LG Chemical – care își reconfigurau bateriile cu NMC. Ele căutau să obțină o energie dublă față de bateriile compuse din litiu-fier-fosfat, preferate de producătorii din China. Wan sigur știa deja asta, a remarcat Chamberlain, candid. Dacă Wan a perceput-o drept un afront la strategia chineză, nu a lăsat să se vadă. Dat fiind că obținuse acces privilegiat în laborator, părea extrem de atent să asculte istoria laboratorului Argonne și să examineze o parte dintre bijuteriile coroanei.

Un loc bun pentru a face știință

Deși investitorii cu capital de risc și alți titani din Silicon Valley ar putea diminua importanța științei conduse de guvern, nu așa au vorbit despre cele șaptesprezece laboratoare naționale ale Departamentului de Energie. Argonne se bucura de un respect deosebit datorită trecutului său. Povestea sa începea în anul 1942, când laureatul premiului Nobel, Enrico Fermi, s-a dus la Chicago pe când se pregătea proiectul Manhattan. Fermi a înființat un laborator temporar dedesubtul stadionului de fotbal Stagg Field la Universitatea din Chicago și l-a numit „Met Lab”, de la Laboratorul metalurgic. Obsedat să țină totul secret, el și colaboratorii lui nu le-au spus nici măcar soțiilor despre marea descoperire – și anume că Fermi a creat prima reacție nucleară în lanț autoîntreținută din lume, care a dat startul epocii nucleare. Singura lor dezvăluire a fost codificată și înaintată șefului de proiect: „Navigatorul italian tocmai a debarcat în Lumea Nouă”.

„Băștinașii au fost prietenoși?”, a venit replica.

„Toată lumea a ajuns în siguranță și este fericită.”¹

Fermi s-a mutat apoi la Los Alamos pentru a ajuta la construirea primei bombe atomice din lume, iar Laboratorul Met și-a continuat activitatea fără el.

Dieter Gruen, în vârstă de optzeci și nouă de ani, a lucrat la Argonne timp de șase decenii, aproape de la începuturile Stagg Field. „Acesta e Glenn Seaborg”, a spus el în biroul său, arătând spre o fotografie înrămată a celui care a luat parte la crearea plutoniului. Gruen era mic de statură și purta un sacou de mătase cu model brăduț. Când avea paisprezece ani, Gruen și fratele lui mai mare au fugit din Germania nazistă și au reușit să ajungă în Statele Unite. Gruen a urmat liceul din Little Rock, Arkansas, apoi Universitatea Northwestern, unde a studiat fizica. În 1944, s-a dus la Stagg Field cu diploma de licență. Avea douăzeci și unu de ani. Al Doilea Război Mondial era într-o etapă critică – tocmai avusese loc Operațiunea Neptun* – și tinerii ca el erau foarte căutați de către managerii Proiectului Manhattan. A fost trimis imediat la Oak Ridge, Tennessee, pentru a ajuta la producerea de uraniu-235 care urma să fie trimis producătorilor de bombe din Los Alamos, o operațiune care suferea întârzieri.

La Oak Ridge, Gruen a dat peste treizeci de mii de oameni. Orașul fusese construit practic peste noapte, doar pentru ei. Era o mare de noroi. Se construia peste tot. Gruen a dormit într-o cazarmă cunoscută sub numele de West Village 54. Fuseseră construite mașinării enorme, numite calutroni, pentru a produce uraniu-235. Aleseseră Oak Ridge pentru că era aproape de puternicul Baraj Norris, primul mare proiect al autorității FDR (Franklin Delano Roosevelt) din Tennessee Valley, care putea oferi volumul imens de energie electrică pe care îl cereau calutronii.

Astfel au mers lucrurile timp de optsprezece luni, până când războiul s-a încheiat cu bombardamentele atomice de la Hiroshima și Nagasaki. Activitatea de la Oak Ridge a

* Numită și „Debarcările din Normandia”. (n.tr.)