

Zjores Medvedev
Vetenskap i Sovjet

Sv. utgåva 1979. Översättning (från engelska): Lennart Edberg

Innehåll

Inledning.....	1
1. Den socialistiska revolutionen och den ryska vetenskapen (1917-1921)	2
2. Den sovjetiska vetenskapens guldålder (1922-1928).....	7
3. Stalins första utrensningssvåg och den industriella återuppbyggnaden (1929-1936).....	11
4. Stalins "Stora terror" (1936-1940) och "Det stora fosterländska kriget" (1941-1945).....	16
5. Efterkrigstiden (1946-1953).....	20
6. Chrusjtjevs reformer och den vetenskapliga utvecklingen i Sovjetunionen (1953-1964) ...	28
Försöken att kopiera utländska vetenskapliga och tekniska framsteg.....	29
Tvångsåktenskapet mellan tillämpad vetenskap och industri och jordbruk.....	34
Decentraliseringen av grundforskningen	36
Chrusjtjevs reformering av systemet för befordran och kompetensprövning	38
Rymdframgångarna och deras betydelse för vetenskapsutvecklingen i världen.....	41
Gryende opposition inom sovjetvetenskapen.....	43
7. Huvuddragen av den vetenskapliga och tekniska utvecklingen under första skedet efter Chrusjtjev (1965-1971)	51
Omedelbara förändringar efter Chrusjtjevs fall.....	51
Slut med "kopierandet" vetenskapsmännen får nya mål.....	54
Konflikten mellan sovjetvetenskapens nya målsättning och forskningens tidigare former och villkor	56
Repressiva åtgärder mot oliktankande vetenskapsmän	64
8. Avspänningspolitiken och den sovjetiska vetenskapen (1972-1977)	68
Möjligheterna till selektiv och självständig utveckling av militärt orienterad teknik och vetenskap i Sovjetunionen.....	69
Avspänningen och utvecklingstendenser i den sovjetiska vetenskapen.....	74
Nya metoder för politisk styrning	81
Politisk konformism och systemet för akademisk kompetensbedömning	85
Elefantsjuka — den senaste utvecklingen inom sovjetisk vetenskap	98
9. Något om framtiden	101
Vetenskaplig frihet och internationellt samarbete.....	102
Forskningens kvalitet och produktivitet	104
Forskningsprojektens storlek.....	105
Militär vetenskap och teknik	106
Den teoretiska forskningen.....	107
Den politiska kontrollen inom vetenskapen	107
Vetenskapen som politisk faktor i framtiden	108
Appendix 1	108
En ny genetisk kontrovers	108
Appendix 2.	114
Atomkatastrofen vid Ural 1957 — ekologiska, genetiska och demografiska undersökningar i områdena förorenade av långlivade radioaktiva kärnklyvningsprodukter.....	114
Sjöarna.....	116
Däggdjuren	117
Populationsgenetik och strålningsgenetik	118
Litteraturförteckning och noter	121
Lästips – om Lysenkoismen.....	126

Inledning

I den här boken gör jag inget försök att utförligt skildra den sovjetiska vetenskapens historia. Det breda register av initierad detaljkunskap som skulle behövas för en sådan uppgift förfogar knappast någon enskild författare över. Jag försöker heller inte koncentrerat skildra några enskilda, viktiga händelser i den sovjetiska vetenskapens utveckling (mot bakgrund av den internationella utvecklingen) så som en historiker skulle kunna göra. Verk av den arten borde författas av samverkande, officiella, sovjetiska vetenskapshistoriker eller inom den sovjetiska vetenskapsakademins lärdomshistoriska institut. Många böcker har för övrigt redan skrivits i detta ämne, monografier över speciella teman samt verk utgivna i samband med stora jubileer av olika slag. Ett sådant verk — den sovjetiska vetenskapsakademins officiella historia — gavs ut nyligen med anledning av 250-årsdagen av den ryska akademins grundande (1).

Flera utländska författare har skrivit böcker som handlar om den sovjetiska vetenskapens historia i allmänhet eller om olika sidor eller avsnitt av den (2-7). Många lärdomshistoriker har uppenbarligen fångats av en del unika aspekter på problemet.

Jag bestämde mig för att än en gång ta upp detta ämne därför att jag anser mig kunna belysa det från en speciell och ganska annorlunda synpunkt. Jag är ingen officiell historiker som skulle kunna ha intresse av att framhäva sovjetiska prestationer men undvika egentlig analys och i görligaste mån förtiga och släta över begångna misstag. Jag är heller inte en utländsk historiker — som visserligen kunde förmodas behandla ämnet objektivt med hjälp av dokument och memoarer men som skulle göra det utan eget personligt och känslomässigt engagemang.

Böcker skrivna av författare tillhörande dessa båda kategorier skulle givetvis kunna intressera vissa läsargrupper men knappast läsare i allmänhet, inte ens sådana som särskilt intresserar sig för vetenskapens problem.

Den sovjetiska vetenskapens historia omspanner en period som är kortare än ett människoliv. Flera framstående akademimedlemmar som gjorde uppmärksammade insatser strax efter revolutionen och på 1920-talet kvarstår alltjämt som chefer för viktiga forskningsinstitutioner och forskningscentra — någon obligatorisk pensionering vid en bestämd ålder förekommer inte för akademiker i Sovjetunionen. V. A. Engelgardt (86 år gammal), som för närvarande är direktör för institutet för molekylär biologi, gjorde sina förnämsta insatser för 50 à 60 år sedan. N. N. Semjonov, direktör för fysisk-kemiska institutet, och P. L. Kapitsa, direktör för institutet för fysikens problem, började också syssla med forskning åren 1923-1924. A. I. Oparin, som fortfarande är chef för institutet för biokemi i Moskva, blev allmänt känd efter det att hans teori om livets uppkomst publicerats år 1924. Åtskilliga tusental sovjetiska vetenskapsmän ur närmast följande generation — som nu hunnit bli 50-60 år — överlevde Stalins terror och har den erfarenheten kvar i minnet. Läsare i väst och speciellt vetenskapsmän i väst som läser den här boken torde finna det intressant att jämföra sina egna livshändelser med vad som hände deras sovjetiska kolleger. För unga läsare kan det å andra sidan vara värdefullt att erfara vilka öden som drabbat de intellektuella grupperna i ett land som spelat en så viktig historisk roll under de senaste sextio åren.

Eftersom jag själv är f.d. sovjetisk vetenskapsman — jag publicerade min första uppsats i *Sovjetakademins skrifter* år 1948 under en synnerligen dramatisk och tragisk period för hela det vetenskapliga samhället i Sovjetunionen och fortsatte att arbeta inom Sovjetunionen fram till 1973, det år då avspänningsoptimismen med avseende på möjligheterna till internationellt samarbete inom teknik och vetenskap kulminerade — anser jag mig kunna beskriva den sovjetiska vetenskapens historia enkelt och lättfattligt för lekmannen utan att begagna alltför många fackuttryck. Jag har nu fem års erfarenhet av forskningsarbete i Storbritannien och har rest omkring flitigt och besökt många universitet och forskningscentra i Förenta staterna och

Europa. Jag har deltagit i många samtal om sovjetisk vetenskap, samtal som, hoppas jag, lärt mig nalkas ämnet på ett sätt som passar läsare i västländerna. Det blir av nödvändighet en kortfattad framställning — i själva verket har textmängden medvetet hållits nere i förhoppning att om boken skall bli läst och inte bara undanställd på en hylla som tänkbart referensverk.

Ty det här är inte bara en bok. Det är också en appell liksom min första samizdat-utgåva av boken om Lysenko, som kom år 1962 då han fortfarande hade kvar sin maktställning. När den boken publicerades i väst flera år senare med några nytillkomna kapitel om Lysenkos fall (8), kunde den uppfattas som en historisk redogörelse för hela Lysenkoaffären. Men från början var den inte tänkt som en historiebok. Den var en desperat appell avsedd att rikta allmänhetens uppmärksamhet på biologins svåra situation i Sovjetunionen och därigenom bidra till Lysenkos fall. Min andra bok om sovjetisk vetenskap (som publicerades i väst 1971 med en av förläggaren påhittad, ganska trivial titel, *The Medvedev Papers*, och en bättre undertitel, *The Plight of Soviet Science Today* /9/) var också en vädjan och inte bara en beskrivning av vetenskapsmännens politiskt betingade isolering i Sovjetsamhället. Denna isolering är nu mindre påfallande — alldeles uppenbart har samförstånds- och avspänningspolitiken här inverkat positivt. Men den sovjetiska vetenskapen lider alltjämt av en rad både gamla och nya problem och kontroverser, och dessa bör diskuteras öppet. Det blir lättare att förstå dessa svårigheter om man sätter in dem i deras historiska sammanhang, ty dagens situation påverkas fortfarande av en del ganska ovanliga, ofta tragiska historiska händelser.

Att teknik och vetenskap missbrukas är naturligtvis inte en unik företeelse begränsad till ett enda land. I många andra länder med andra samhällssystem har de vetenskapliga framstegen på olika sätt styrts och utnyttjats för politiska syften. Jag vill gärna göra klart för läsarna av den här boken att man i alla länder behöver vidta ytterligare åtgärder för att skydda vetenskapen mot möjligt missbruk. Vetenskapen kan för människan vara en källa till både gott och ont, och alla vetenskapsmän är delaktiga i ansvaret för vår framtid.

1. Den socialistiska revolutionen och den ryska vetenskapen (1917-1921)

När det nya sovjetsystemet införts efter bolsjevikrevolutionen i oktober 1917, kom vetenskapens roll och vetenskapsmännens ställning så gott som omedelbart att bli en tvistefråga. Före revolutionen hade vetenskapen i Ryssland varit i huvudsak en angelägenhet för en elitgrupp infogad i statskroppen. Forskningsenheter av alla slag på det naturvetenskapliga och tekniska området vid universitet och andra institutioner stöddes av staten och bildade en hierarkisk pyramid med den kejsrerliga ryska vetenskapsakademin högst upp i toppen.

I detta fattiga, huvudsakligen av bönder befolkade land kunde befattningshavare vid vetenskapliga institutioner, universitetsprofessorer och i stort sett alla som hade akademiska titlar påräkna en mycket hög position på den sociala rangskalan. En professor eller akademiledamot tjänade omkring tjugo eller trettio gånger så mycket som en industriarbetare. Ytterst få medlemmar av det akademiska samfundet tillhörde eller sympatiserade med de radikala, revolutionära socialistpartierna.

Under tiden före revolutionen var många ryska vetenskapsmän klara motståndare till den absoluta monarkin i dess dåvarande form. Men när de verkade politiskt, anslöt de sig vanligen till de mer moderata konstitutionella demokraterna (kadettpartiet) eller andra grupper som förespråkade parlamentarisk demokrati, även om några tillhörde det moderata socialistpartiet, mensjevikerna. Därför välkomnade huvudparten av det vetenskapliga samfundet monarkins fall i februari 1917 och tillkomsten av ett demokratiskt styrelseskick (som i stora drag var kopierat på det brittiska systemet). Ryska akademien — som nu tappat attributet ”kejsrerliga” samarbetade liksom andra institutioner inom vetenskap och undervisningsväsen aktivt med

den provisoriska regeringen i dess försök att göra slut på anarkin och laglösheten som följt på den kejserliga regimens fall. Huvudproblemet för Ryssland 1917 var emellertid det krig som redan pågått i tre långa år. En stor del av landet var ockuperad av tyska armén. Ryssland höll på att förlora kriget. Dess arméer retirerade, och ett regimskifte mitt under den katastrofsituation som rådde kunde knappast liva de ryska trupperna och göra dem bättre skickade att motstå den tyska anstormningen.

Den provisoriska regeringen hade, alla sina många positiva, demokratiska reformer till trots, valt att driva kriget vidare "till ett segerrikt slut" — en följd av allierade påtryckningar. Denna självmordspolitik var vad som gjorde den andra och radikalare revolutionen oundviklig. De obegränsade friheter som den unga, demokratiska staten etablerat kunde inte hindra ett slutligt militärt nederlag. Emellertid lyckades den provisoriska regeringen under sin mycket korta existens, trots starka påtryckningar både från högern (som önskade införa militärdiktatur) och vänstern (som krävde slut på kriget och all makt åt arbetarråden), genomdriva en rad åtgärder som stödde och stärkte vetenskapen och dess utövare. Mellan mars och oktober 1917 grundades flera nya forskningsinstitut, de flesta med uppgift antingen att studera landets mineraltillgångar eller att utveckla sådana grenar av vetenskap och teknologi som kunde tjäna de militära behoven.

Bolsjevikrevolutionen i oktober samma år välkomnades inte av majoriteten av forskare och intellektuella. Å andra sidan ställde sig folkkommissariernas råd (som den nya regeringen kallades) och bolsjevikernas partiledning ganska misstänksamma och fientliga till "bourgeoisins" vetenskapsmän och experter. Det fåtal framstående vetenskapsmän (däribland K. A. Timirjasev, en växtfysiolog, och V. R. Williams, en jordmånsforskare) som av hjärtat välkomnade bolsjevikerna och deras revolutionära idéer fick emellertid starkt stöd och omfattande publicitet.

Så snart regeringen började genomföra sitt ekonomiska och politiska reformprogram, råkade den oundvikligen i konflikt med vetenskapens privilegierade elit. De första tre, fyra månadernas sovjetvälde hade förlöpt i tämligen fredliga former — inbördeskriget kom först senare. Regeringens första åtgärder, dess dekret om slut på kriget och fredsunderhandlingar, om konfiskation av stora lantegendomar och jordreformer till förmån för bönderna liksom många andra beslut, tillvann sig starkt stöd från arbetare, bönder och soldater. Men en rad ekonomiska åtgärder, sådana som förstatligandet av bankväsen och industri och det naiva försöket att helt frånga penningväsendet (man försökte ersätta pengar med direkta varubyten mellan jordbruk och industri), framkallade en utomordentligt svår situation. Tillförseln av jordbruksprodukter till stadsområdena minskade på grund av att böndernas marknader i städerna stängdes. I många industristäder, liksom också i Petrograd och Moskva, började man införa ransonering av livsmedel. Den "utomordentliga kommissionen" (tjekan) organiserades för att hindra sabotage, strejker, spekulation och annan "kontrarevolutionär" verksamhet och bemyndigades arbeta med ståndrätt och avrättningar. Styrelse genom förvaltningsbeslut blev en vanlig företeelse, allt mer understödd av "röd terror".

Det fredsföredrag med Tyskland som undertecknades i Brest var förödmjukande även för en förlorande part — stora ryska landområden avträdades till det tyska kejsardömet. De flesta intellektuella hade liksom officerarna i armén motsatt sig den sortens fredsfödrag. Ute på landsbygden, där två stora revolutioner passerat utan att utlösa något omfattande våld, förvärrades läget hastigt. Små militära revolter i olika delar av landet jämte hårt motstånd bland bönderna mot konfiskation av jordbruksprodukter utvecklade sig snart till ett inbördeskrig i full skala. Utövarna av vetenskap ägnades naturligtvis föga uppmärksamhet medan alla dessa stora konflikter pågick, men de stod djupt söndrade. Huvudparten av forskare och akademiker i högre tjänsteställning tog parti mot bolsjevikerna — under de första vågorna av "röd terror" betraktades "professorer" och "akademiledamöter" nästan automatiskt som fiender till sovjetmakten. Ett stort antal vetenskapsmän och tekniska specialister

trakasserades, arresterades och dömdes och blev så småningom avrättade under första fasen av inbördeskriget 1918-1919. Professor Nikolaj Koltsov, en berömd cytolog och biolog, arresterades och dömdes till döden i Moskva 1918. Enda skälet var att han tillhört kadettpartiet. Han räddades emellertid till livet tack vare att hans gode vän, den berömde författaren Maksim Gorkij, vädjade direkt till Lenin för hans räkning. (Gorkij bildade en särskild kommitté som skulle hjälpa framstående vetenskapsmän att överleva tidens två svåraste hot, terrorn och hungersnöden.)

Anarkin i samband med inbördeskriget och sovjetmaktens instabilitet åren 1919-1920 tvingade många framstående ryska vetenskapsmän och intellektuella, som inte stått på den ”röda” sidan, att emigrera eller helt enkelt fly utomlands. Några vetenskapsmän och intellektuella landsförvisades (deportering ansågs då för tiden vara ett nästan lika strängt straff som döden). På kort tid förlorade den unga staten många berömda personligheter. Hundratal namn skulle kunna nämnas, men för att ge en föreställning om hur omfattande denna utvandring var räcker det att anföra några av de mest kända. Till dem som lämnade Ryssland hörde Igor Sikorskij, den förnämlige flygplanskonstruktören som byggde det första flermotoriga flygplanet 1913. Han gick över gränsen 1919, bosatte sig i Förenta staterna och blev snart en ledande kraft inom flygtekniken såsom konstruktör av helikoptern. Professor V. Korentjevskij, biolog från universitetet i Petrograd, emigrerade till Storbritannien, där han snart blev världens främste expert på åldrandets problem. Han grundlade många gerontologiska föreningar liksom det internationella gerontologiförbundet. På grund av sina många viktiga insatser på detta område har han blivit känd som ”gerontologins fader”. G. B. Kistjakovskij, som var ung kemist när han lämnade Petrograd, gjorde senare uppmärksammade insatser i USA och blev ställföreträdande preses i National Academy of Sciences och vetenskaplig rådgivare hos president Eisenhower. Västlänternas främste sociolog Pitirim Sorokin, nationalekonomen och blivande nobelpristagaren Vassilij Leontjef och många andra utvandrade från Ryssland under inbördeskrigets stormiga år. Den ryska konsten, litteraturen och musiken berövades också sina mest berömda utövare under denna tid. Ivan Bunin, den blivande nobelpristagaren i litteratur, Igor Stravinskij, Sergej Prokofjev, Sergej Rachmaninov — tre stora kompositörer och dirigenter — vidare Anna Pavlova, George Balanchine, Fjodor Sjaljapin, Marc Chagall, Vassilij Kandinskij, Vladimir Nabokov, alla enastående personligheter som övergav Ryssland och senare lämnade synnerligen väsentliga bidrag till den internationella vetenskapen och kulturen. Till och med den berömde ”proletärförfattaren” Maksim Gorkij lämnade landet omedelbart efter inbördeskriget och skrev senare många bittra brev till Lenin om missbruket av terrorn. Dessa brev har aldrig publicerats. De ligger i hemligt förvar på Marx-Lenininstitutet i Moskva.

De här nämnda utgör bara ett fåtal av de många tusen som lämnade landet eller tvingades ge sig av därifrån vid inbördeskrigets slut. De som utvandrade kunde åtminstone fortsätta att leva och verka, och när den nya ekonomiska politiken (NEP) gjorde livet i Ryssland mer uthärdligt återvände några av dem (Gorkij, Aleksej Tolstoj, så småningom Prokofjev och några till — de flesta författare och konstnärer snarare än vetenskapsmän). Men många intellektuella som stött de ”vita” under inbördeskriget avrättades eller stupade i blodiga slag. En av de mest tragiska händelserna under inbördeskrigets våg av ”röd terror” var avrättningen av den store ryske poeten Nikolaj Gumilev som dömdes till döden och avrättades av en exekutionspluton i Petrograd 1921. Gumilev hade anklagats för att tillhöra en kontrarevolutionär grupp (anklagelsen har nu bevisats vara falsk — gruppen i fråga existerade inte över huvud taget), och arresterades samtidigt med över 60 andra intellektuella och vetenskapsmän samt några officerare och soldater i augusti 1921. Inom två veckor hade samtliga i hemlighet rannsakats och dömts till döden. ”Gruppen” innefattade flera professorer, däribland N. I. Lasarevskij, M.

N. Tjivinskij och V. M. Koslovskij.*

Den privilegierade ställning som vetenskapsmän och specialister innehade i det kejserliga Ryssland och deras självklara inordning i ”medelklassen” (i den betydelse ordet har i väst) gjorde det naturligt för dem att motsätta sig den krigskommunismens politik som bedrevs under åren 1918-1921. Denna politik var inte en följd av inbördeskriget. Tvärtom. I många fall blev den i själva verket orsak till uppror på ryska landsbygden, och den bidrog till att förlänga inbördeskriget eftersom det inte bara var medelklassen utan också den ryska bondebefolkningens flertal som motsatte sig detta primitiva ”kommunistiska” system.

Kåren av yrkesmässigt verksamma vetenskapsmän i Ryssland före revolutionen omfattade föga mer än 11 000 personer, och de flesta av dem bodde i S:t Petersburg (omdöpt till Petrograd 1914) eller Moskva. Deras kunskapsstandard och skicklighet var emellertid mycket hög, och den ryska vetenskapen åtnjöt utomordentligt gott anseende i Europa. Men i Tsarryssland hade undervisning och i synnerhet högre utbildning varit ett privilegium förbehållet vissa socialgrupper, och ett par av den nya bolsjevikiska förvaltningens slagord var ”kunskaper och utbildning åt massorna”. Därför utsattes medlemmarna av den förrevolutionära vetenskapliga eliten för förföljelse redan från sovjetmaktens allra första tid trots att man därigenom inte kunde undgå att undergräva det storstilade programmet för upprustning av undervisning, vetenskap och teknologi.

Försöken att dels utveckla en ”ny” vetenskap, dels eliminera den ”kapitalistiska” intelligentian innebar uppenbarligen en konflikt mellan två mål som på ett eller annat sätt måste lösas. Den av krig och emigration vållade intelligensflyktens allvarliga konsekvenser framträdde blott alltför tydligt när bolsjevikerna började försöka återuppbygga den militärt betydelsefulla industrin för att kunna föra det farligt utdragna inbördeskriget vidare. Varje krig i större skala kräver ett teknologiskt basstöd, och inbördeskrig utgör inget undantag. En förändrad inställning till militära och vetenskapliga experter blev skönjbar från början av 1919 och accentuerades vid bolsjevikpartiets åttonde kongress. Lenin framlade en resolution där det hävdades att de ideologiska kraven borde undanröjas när det gällde tekniska experter och vetenskapsmän. Resolutionen godkändes och blev officiell partipolitik. Den tillkännagav:

Den industriella och ekonomiska utvecklingen fordrar att vi omedelbart och i stor omfattning utnyttjar de experter inom vetenskap och teknologi som vi ärvt från kapitalismen trots att de ofrånkomligen är inpyrda med borgerliga tänkesätt och vanor (10).

Man hoppades genom denna nya attityd kunna påskynda utvecklingen av undervisnings- och forskningsväsen och att det skulle framträda en ny generation av ”revolutionära” vetenskapsmän och tekniska experter som kunde avlösa de vetenskapsmän, ingenjörer och intellektuella som man övertagit från ”bourgeoisin”.

Den ekonomiskt privilegierade ställning som vetenskapsmän och tekniska experter haft undergrävdes av den snabba inflation som gjorde de nya sovjetiska pengarna värdelösa strax efter revolutionen. Men från 1919 erhöll högutbildad personal vid såväl gamla och etablerade som nyinrättade undervisnings- och forskningsinstitutioner särskilda ransoner och finansiellt stöd — en eftergift som sovjetregeringen förstod att den måste göra inte bara för att hindra emigrationen utan också för att forskarna skulle kunna livnära sig och arbeta.

En vetenskapshistoriker skulle säkert med viss förvåning notera det stora antal undervisnings- och forskningsinstitutioner som skapades under inbördeskrigets mest dramatiska skede, när själva sovjetsystemets existens var i allvarlig fara. Två krig som följt tätt på varandra hade knäckt landets ekonomi. Återuppbyggnaden tedde sig som en hart när omöjlig uppgift. Det togs emellertid för givet att vetenskap och teknik skulle i väsentlig grad bidra till återupp-

* Den officiella redogörelsen för ”likvideringen” av denna ”grupp” med en förteckning över de avrättade publicerades i *Petrogradskaja Pravda* nr 181, den 1 september 1921.

byggnaden och ”elektrifieringen” av landet, och detta antagande lindrade situationen för vetenskapsmän som valde att samarbeta med den nya regimen. De fick generöst stöd med tanke på det medtagna landets begränsade resurser. Någon brist på lokaler för nya forskningscentra och utbildningsanstalter led man inte av. De övergivna palats och herresäten som tillhört den ryska aristokratin och den förmögna elit som flytt landet eller likviderats lämpade sig inte alltid för ombyggnad till arbetarbostäder. Många av dessa byggnader i Petrograd, Moskva och andra städer hade förvandlats till skolor, institut, forskningscentra och laboratorier. Universiteten i Petrograd och Moskva, liksom vetenskapsakademin och andra redan etablerade vetenskapliga institutioner, fick överta ett antal nya och ofta eleganta byggnader och palats.

Det sätt på vilket den unge professorn Nikolaj Vavilov (som senare blev en berömd vetenskapsman) lyckades inrätta det nya växtförädlingsinstitutet i Petrograd 1920 var ett typiskt exempel på hur det kunde gå till.

Vavilov arbetade vid universitetet i landsortsstaden Saratov men hade redan gjort sig känd som botaniker och ärftlighetsforskare.

År 1919 erbjöds han att komma till Petrograd som chef för laboratoriet för tillämpad botanik. Laboratoriets tidigare chef hade varit den berömde botanikern och akademiledamoten Robert Regel, som emellertid avlidit i tyfus — en vanlig sjukdom under kriget. Nikolaj Vavilov hade varit personlig vän till Regel och kände djup bitterhet inför hans öde. Han skrev och publicerade en dödsruna i vilken han gav uttryck för sin sorg och sin oro för den ryska vetenskapens framtid: ”För varje dag som går blir leden av ryska vetenskapsmän allt glesare, och nu ligger den ryska vetenskapens öde i vågskålen. Många ersättare kommer fram, men få av dem är av något värde.” (11)

Trots att Vavilov bodde i Saratov hade han varit Robert Regels ställföreträdare, och efter lärarens tragiska död flyttade han till Petrograd, som då var en så gott som övergiven stad med bara tredjedelen så stor folkmängd som före kriget. Centralregeringen hade redan flyttats till Moskva. S:t Petersburg (Petrograd) hade varit Rysslands huvudstad bara sedan början av 1700-talet, då Peter den store anlagt staden som ett ”fönster mot Europa”. Bakom flyttningen till Moskva 1918 låg huvudsakligen strategiska överväganden. Petrograd hade blivit alltför sårbart sedan Finland och de ryska östersjöprovinserna blivit självständiga och kunde tjäna som baser för antibolsjevikiska styrkor.

Det lilla botaniklaboratoriet var inhyst i en till hälften raserad byggnad där det inte längre fanns vatten och värme. Emellertid stod många större byggnader tomma och lätt åtkomliga för den energiske unge direktören. Hans val godkändes av myndigheterna, och så kom det sig att hans laboratorium för tillämpad botanik installerades i ett stort palats nära stadscentrum — jordbruksministeriets gamla huvudbyggnad. Det var ett enormt, vackert trevåningshus med mer än etthundra stora rum, bibliotek, kontorsutrymmen och föreläsningssalar. Mycket snart inrättade Nikolaj Vavilov det nya institutet för experimentell agronomi i Petrograd och Moskva, vilket år 1929 skulle komma att bli akademien för lantbruksvetenskap med Vavilov som förste preses.

Vavilovs erfarenheter var karakteristiska för epoken. Trots de utomordentligt svåra tiderna skapade revolutionen rika möjligheter för driftiga vetenskapsmän. Det nya forskningsinstitutet för fysisk-kemisk analys inrättades 1918, och forskningsinstitutet för platina och andra dyrbara metaller grundades samtidigt. År 1919 tillkom flera nya institut i vetenskapsakademiens regi, däribland optiska institutet och radiuminstitutet. Institutet för röntgenologisk forskning (som senare blev ett centrum för atomforskning) grundlades 1920, forskningsinstitutet för fysik och matematik 1921 osv. En liknande utveckling kunde iakttas inom undervisningsväsendet. Vidare tillkom nya försöksanstalter och ett antal särskilda kommissioner som drev olika forsknings- och utvecklingsprojekt. Den nya ukrainska

vetenskapsakademin grundlades också 1919.

Många forskningsanstalter inrättades för tillämpad vetenskap. Åren 1918-1919 grundades i Moskva elektroniska institutet, gruvtekniska akademien (*gornaja akademija*), centrala aerohydrodynamiska anstalten (för flygteknisk forskning) och flera andra. Den första nationella fysikkongressen hölls i Petrograd 1919 och bereddes omfattande publicitet i den ryska pressen.

Ett antal akademiledamöter understödda av en grupp unga vetenskapsmän organiserade 1920 en permanent "atomkommission" i Petrograd. Denna kommission försökte samordna forskning över atomens byggnad. Unga vetenskapsmän som började samarbeta med denna kommission och de till kommissionen knutna, ledande ryska fysikerna (professor A. F. Joffe, D. S. Rozjdestvenskij m.fl.) kom senare att spela en betydande roll inom Sovjets militära atomprogram. Igor Kurtjatov, programmets ledare och den ryska atombombens "fader", anslöt sig till gruppen 1925.

Tillkomsten av stora forskningsanstalter som understöddes av sovjetregeringen var i mångt och mycket en innovation i den internationella forskningens organisationsmönster. I de flesta andra länder bedrevs all forskning under universitetens och högskolornas egid och samordnades inte av något regeringsorgan.

2. Den sovjetiska vetenskapens guldålder (1922-1928)

Året 1921 markerar inte bara det segerrika slutet på inbördeskriget. Det var också den ekonomiska krisens år, då "krigskommunismen" utmynnade i ett totalt fiasko. Det sargade landet lyckades nätt och jämnt överleva en ekonomisk katastrof som framkallats av den galopperande inflationen och avbrottet i de normala förbindelserna mellan industri och jordbruksproducenter. Krigskommunismen hade visat sig vara en felsatsning, och för att återupprätta normaltillståndet och reparera uppkomna skador blev det nödvändigt att gå tillbaka till en mer traditionell ekonomisk politik. Men den nya ekonomiska politiken, som den kallades, innebar ett steg tillbaka. Man återinförde statlig och privat handel, legaliserade produktion inom privata företag och godtog ett kapitalistiskt näringsliv som konkurrent och komplement till det socialistiska systemet. Denna väsentliga förändring innebar ofrånkomligen att det politiska klimatet liberaliserades, samtidigt som den finansiella reformen gjorde slut på inflationen. Åtgärden att göra sedlar utbytbara mot guld var en av många som snabbt stimulerade landets ekonomiska utveckling.

Dessa nya förutsättningar tillsammans med en kraftig statlig satsning på vetenskap, teknologi och undervisning skapade ett synnerligen gynnsamt klimat för vetenskapens utveckling i Sovjetunionen.

I januari 1921 diskuterade Lenin en rad frågor som gällde vetenskapens utveckling med ledande vetenskapsmän från vetenskapsakademin och flottans medicinska akademi. Man talade bl.a. om att återuppta det internationella samarbetet, om utbyte av vetenskaplig litteratur, om finansiellt och materiellt stöd åt nya institut och laboratorier, om en vitalisering av den vetenskapliga utbildningen och om många andra åtgärder. Några dagar före detta möte hade sovjetregeringen i ett särskilt dekret tillförsäkrat nobelpristagaren Ivan Pavlov, som arbetade i Petrograd, nya anläggningar och obegränsade anslag för hans fysiologiska forskning. En särskild byrå för granskning av utländsk vetenskap och teknik hade inrättats med uppgift att undersöka hur stor eftersläpning som vållats av den fleråriga isoleringen under inbördeskriget.

Jämför man takten i den vetenskapliga och teknologiska utvecklingen i Sovjetunionen mellan 1922 och 1928 med motsvarande utvecklingstakt under någon lika lång tidrymd före revolutionen, finner man att forsknings- och utbildningsprogrammen accelererat i oerhört hög grad. Somliga historiker talar om "den vetenskapliga och kulturella revolutionen". Den ideologiska inriktningen och påverkan var synnerligen svag och gjorde sig i huvudsak

kännbar endast på det humanistiska området. De flesta forskningsanstalter, laboratorier, ämnesavdelningar, fakulteter vid universitet och tekniska högskolor, lärda samfund och tekniska byråer stod under ledning av representanter för den gamla vetenskapliga eliten, de ”borgerliga” specialisterna. Objektiva historiker i väst har omvittnat att de ideologiska påtryckningarna före 1929 ”utövades på vetenskapsmän endast gradvis och indirekt, till stor del via det långsamt växande antalet bolsjeviksinnade akademiker”.(5)

På det humanistiska fältet blev de ideologiska kraven och påtryckningarna betydligt allvarligare. De utövades emellertid inte genom vetenskapsakademins kanaler eller via universiteten i Moskva och Petrograd utan i stället via nyskapade speciella marxistiska undervisnings- och forskningscentra såsom Kommunistiska akademien för samhällsvetenskaper och Institutet för röd professur samt några s.k. ”kommunistiska universitet” som huvudsakligen utbildade personal för tjänster inom förvaltning, parti, fackliga organisationer och Komsomol.

Sovjetunionens vetenskapsakademi, som ännu hade sitt huvudsäte i Petrograd (omdöpt till Leningrad 1924), åtnjöt fortfarande stor prestige men blev allt mindre inflytelserik som forskningsetablissemang. Flera nya akademier inrättades, däribland all-unionsakademien för lantbruksvetenskap, akademien för de medicinska vetenskaperna samt ukrainska vetenskapsakademien, och dessa kom tillsammans med forskningscentra för tillämpade vetenskaper, som ofta förfogade över ett stort antal försöksanstalter och konstruktionsbyråer, att fungera som en betydelsefull drivkraft för den tekniska och vetenskapliga utvecklingen. Akademiska och lärda titlar och grader såsom ”akademiledamot”, ”professor” och ”doktor” hade sjunkit i värde efter kriget, och den nya generationen i den akademiska världen gjorde ingenting för att återupprätta deras anseende. Inkomster och inflytande i vetenskapliga kretsar på 1920-talet var inte (som fallet blev efter andra världskriget) direkt kopplade till grader och titlar — själva begreppet ”levnadsstandard” hade en helt annan innebörd. De flesta försökte ställa mycket blygsamma krav. Uttrycket ”barfotaforskare” präglades vid denna tid och hade en högst reell betydelse.

I den kejserliga ryska vetenskapsakademien hade samtliga ledamöter fått regelbundna penningbidrag från staten enbart för sitt medlemskap. Sådana bidrag förekom allmänt i de kungliga akademierna i förkrigstidens Europa. I Ryssland hade ”akademilönen” för övrigt varit en nödvändighet vid 1700-talets början, eftersom de flesta ledamöterna den första tiden tillkallats från utlandet. När akademins nya ”stadgar” tillkom ett sekel senare, år 1836, sattes emellertid lönen för en ”full” akademiledamot utomordentligt högt, till 5 000 rubel per år — en inkomst som ställde akademiledamöterna i partiet med den ryska aristokratin.

Alla dessa privilegier drogs in efter revolutionen. När nya statuter för akademien utfärdades 1927 nämndes ingenting om lön åt medlemmarna. Akademilönen återinfördes senare men reglerades aldrig mer i akademins stadgar trots att dessa reviderades upprepade gånger (1930, 1935, 1953 och 1963) (12).

Efter 1920 vidtog först vetenskapsakademien och senare en del andra forskningsetablissemang åtgärder för att upprätta direkta förbindelser med utländska forskningscentra. Även om de internationella kontakterna till en början var tämligen blygsamma, kom de att spela en utomordentligt viktig roll för den sovjetiska vetenskapens utveckling. Under perioden 1920-1928 hade rätten att resa utomlands (liksom rätten att emigrera) ännu inte begränsats av otaliga politiska och byråkratiska bestämmelser. Den faktor som i första hand satte gränsen för möjligheterna att resa utomlands var bristen på valutor. År 1920 sände vetenskapsakademien bara tio personer utomlands för forskning och utbildning. År 1922 hade siffran stigit till sjutton, 1924 till tjugofem och 1926 till fyrtiofyra (1).

På regeringsplanet handlades vetenskapsfrågor vid denna tid av Glavnauka, en särskild avdelning inom folkkommissariatet för utbildning under ledning av A. V. Lunatjarskij, en liberal och högt bildad man bland de bolsjevikiska ledarna. Glavnauka hade också hand om de

sovjetiska vetenskapsmännens utländska resor och kontakter. År 1924 inrättades Sällskapet för kulturella förbindelser med främmande länder (VOKS) som utfärdade inbjudningar till utländska vetenskapsmän. Allunionsrådet för industri och jordbruk (*vsesojuznyj sovjet narodnogo chozjaistva*) — prototypen för den framtida statliga planeringskommissionen — inrättade också en teknisk och vetenskaplig avdelning som skötte importen av modern teknisk-vetenskaplig materiel och teknisk litteratur. Denna tekniska och vetenskapliga avdelning (NTO) inrättade en permanent byrå i Berlin som kallades Utländska vetenskaps- och teknologibyrån (BINT). Till BINT kom det ibland direktiv direkt från Lenin. Genom denna byrå började sovjetiska bibliotek och institut förse med ett åttiototal utländska vetenskapliga tidskrifter samt en del avancerad optisk utrustning och annan forskningsmateriel från Zeiss och Siemens.

Den sovjetiska vetenskapens växande produktivitet återspeglades i en snabb tillväxt av antalet vetenskapliga tidskrifter, avhandlingar och böcker. År 1922 var antalet forskningspublikationer redan fyra gånger så stort som 1921, och 1923 hade det blivit åtta gånger så stort (3).

I detta skede fanns det ännu ingenting som tydde på att den sovjetiska vetenskapen skulle komma att bli isolerad under en lång tid. Allt talade mot en sådan utveckling. En flitig resenär i Europa i början av 1920 var akademiledamoten A. F. Joffe, en av grundarna av den sovjetiska skolan för atomfysiker. År 1924 skrev han en artikel i *Pravda* under rubriken ”Rysk vetenskap utomlands” (14), där han betonade att ”den vetenskapliga verksamheten i Ryssland måste vara en del av den allmänna internationella vetenskapens flöde. I detta flöde måste den ryska vetenskapen söka en betydande uppgift och påverka vetenskapens allmänna utveckling i världen.”

Den nya ekonomiska politiken medförde en snabb återhämtning för industri och lantbruk, och denna återhämtning möjliggjorde i sin tur kraftfulla åtgärder i form av finansiellt stöd åt teknisk och vetenskaplig forskning. Detta — jämte den relativt stora ideologiska fördragssamheten — skapade unika förutsättningar för verkliga vetenskapliga framsteg, och under åren 1922-1928 hann den sovjetiska vetenskapen tillryggälägga ett gott stycke väg. Det är svårt att överblicka alla vetenskapliga och tekniska områden, men den imponerande utvecklingen inom många biologiska discipliner var i stort sett typisk för de flesta forskningsområden.

N. I. Vavilov formulerade sin viktiga teori om växternas utveckling 1920 och publicerade den utomlands 1922. Mot bakgrund av denna teori skapades i Sovjetunionen världens största samling odlingsväxter såsom en allmän pool för urval och korsningsförsök. Huvuddelen av samlingen, som kom att spela en viktig roll när det gällde att höja kvaliteten på jordbruksväxterna i Sovjetunionen och att introducera många nya växtvarianter som aldrig tidigare odlats i Ryssland, anskaffades åren 1922-1929, då Vavilov och hans medarbetare företog en lång rad framgångsrika expeditioner till fjärran delar av världen, däribland Sydamerika, Mellersta Östern, Afganistan, Turkiet, Indien, Kina och Nordafrika — överallt samlade man in alla varieteter av där odlade kulturväxter.

Den amerikanske ärftlighetsforskaren H. J. Muller bevisade 1927 under arbeten med bananflugan (*drosophila*) att röntgenstrålning kan framkalla mutationer. Denna upptäckt blev grundvalen för strålningsgenetiken, och Muller hedrades omkring tjugo år senare med ett nobelpris. De första röntgeninducerade mutationerna hade emellertid redan beskrivits av de sovjetiska biologerna G. A. Nadson och G. S. Filliptjenko år 1925, som bestrålat vissa jästsvampar och andra svamparter (15).

En sovjetisk ärftlighetsforskare, S. S. Tjetverikov, var den förste som formulerade vissa lagar för genetisk polymorfism — en upptäckt som kom att ge upphov till populationsgenetiken. Hans klassiska uppsats om genetisk polymorfism publicerades i Sovjetunionen 1927, flera år innan S. Wright och J. B. S. Haldane utgav sina arbeten på samma område. Tjetverikovs

arbete innebar en sorts syntes mellan den evolutionära darwinismen och den mendelska ärftlighetsläran. Tjetverikovs insatser uppmärksammades inte genast (vi skall senare tala om vissa politiska ingrepp i den sovjetiska genetikens utveckling som resulterade i att Tjetverikovs verksamhet avbröts), men numera är de allmänt erkända, och Tjetverikov betecknas även i utländska kursböcker som "den experimentella populationsgenetikens grundare". I en förklarande not om Tjetverikov skriver I. M. Lerner och W. J. Libby följande i sin lärobok i genetik (16):

Tjetverikovs uppsats behandlade merparten av de grundtankar på vilka den nu gängse utvecklingsteorin vilar. Han var på det klara med de rika möjligheter till genetisk variation som skapas av mutationer i naturliga populationer. Han hade klart för sig hur de mendelska ärftlighetslagarna möjliggör ett bibehållande av denna variation. Han insåg vilken viktig roll sådana faktorer som isolering spelar för utvecklingen och han underströk betydelsen av fenomen som pleotropi och polymorfism (s. 242).

Tjetverikov lade grunden för den ryska skolan inom den allmänna ärftlighetsläran och populationsgenetiken, men han var inte ensam. Bland hans studenter vid Moskvauniversitetet befann sig N. V. Timofejev-Resovskij, B. L. Astaurov och N. P. Dubinin, som alla senare blev världsberömda genetiker.

År 1927 frambragte Vavilovs medarbetare G. D. Karpetjenko världens första syntetiska växt, vilken kallades "raphanobrassica". Karpetjenko utnyttjade polyploidisering av en korsning mellan rädisa (*raphanus*) och kål (*brassica*). Denna metod för polyploidisering av hybrider begagnades senare även av andra forskare.

N. K. Koltsov, som med nöd och näppe undgått arkebusering 1918, grundlade forskningsinstitutet för experimentell biologi. Detta institut blev ett centrum för cytogenetik. Det var också Koltsov som år 1927 först av alla utvecklade den då revolutionerande föreställningen om genen som en gigantisk proteinmolekyl som reproducerar sig med hjälp av någon sorts mall — en tanke som slår broar mellan genetik och biokemi. Koltsov gav uttryck för denna tanke vid en allsovjetsk kongress för zoologer, anatomer och histologer i Leningrad den 2 december 1927. Vid denna tid var tanken på en biosyntes av detta slag alltför avancerad för att vinna spridning, och det skulle dröja många år innan den prövades experimentellt. I våra dagar har hans föreställning om kromosomen som en enda jättemolekyl visats vara riktig med den skillnaden att den består inte av en lång proteinkedja utan av desoxiribonukleinsyra (DNA), som befunnits vara den grundläggande, reproducerbara mallen med genetisk information. DNA-strukturen var naturligtvis fullkomligt obekant 1927, men detta förringar inte den teoretiska betydelsen av insikten om grundprinciperna för denna typ av biosyntes. Tanken på biosyntes via mallar fungerade som rimlig förklaring till möjligheten av självreproduktion. Dessa och andra arbeten av Koltsov (17) bildade grundval för den fysisk-kemiska cytologin.

Även på andra områden bedrevs under denna tid mycken forskning som skapade förutsättningar för nya utvecklingsriktningar och genombrott. Med modernare utrustning kunde I. P. Pavlov utföra en rad nya försök med betingade reflexer — den nya gren av nervsystemets fysiologi som Pavlov själv utvecklat åtskilliga år tidigare. Åren 1923-1928 publicerade V. I. Vernadskij sina grundläggande arbeten om biosfären. 1924-1925 utvecklade A. N. Bach, efter att ha inrett världens sannolikt första stora biokemiska forskningsanläggning, sina nya idéer om oxidationens biokemi, och 1927-1928 utförde A. S. Serebrovskij revolutionerande arbeten som gällde växlingen i mutationskänslighet mellan olika arvsanlag. Den första allmänt uppmärksammade teorin om livets uppkomst på jorden utvecklades 1924 av A. I. Oparin. Oparins internationella rykte förblev obefläckat av hans senare samröre med Lysenko och hans pseudovetenskapliga idéer just därför att han inom vetenskapen är känd huvudsakligen som skapare av den första vetenskapliga teorin om livets uppkomst.

Denna förteckning över bedrifter enbart inom biologin är långt ifrån komplett. Och med samma entusiastiska iver bedrevs forskning inom fysik, matematik, kemi, geologi, geofysik och många andra vetenskapsgrenar. Nya idéer utvecklades inom teknologi och ingenjörskonst. Landet var moget för en ny fas av tekniskt och kulturellt uppsving. Den nya experimentlustan gjorde sig märkbar på så gott som alla områden av kulturlivet. 1920-talets litteratur, konst, musik och arkitektur kännetecknas av nya idéer, former och uppslag. De unga förmågor som revolutionen lyft upp ur de breda folklagen visade sig kunna samverka på ett utomordentligt fruktbärande sätt med den äldre generationen av vetenskapsmän och intellektuella. Den sovjetiska vetenskapen och teknologin hade gjort en lysande debut, och man kunde ha väntat sig att vetenskap och teknik skulle komma att spela en ledande roll vid industrins och lantbrukets nyorganisering nu när återuppbyggandet efter kriget slutförts och ambitiösa nya program med sikte på en snabb utveckling av näringslivet kunde börja genomföras. Så blev tyvärr inte fallet. År 1929 förändrades plötsligt situationen för vetenskap och vetenskapsmän. Det var en förändring som givetvis inte bara drabbade vetenskapen — alla grupper och klasser i sovjetsamhället utsattes för denna dramatiska omvälvning i landets historia, som dess främste tillskyndare Stalin en gång kallade ”revolutionen uppifrån”. Det var en omvälvning som Stalin personligen tog ansvaret för och som i ett historiskt tillbakablickande perspektiv ter sig fruktansvärt tragisk.

3. Stalins första utrensningssvåg och den industriella återuppbyggnaden (1929-1936)

I mars 1928 offentliggjorde den statliga politiska administrationen (OGPU), dvs. hemliga polisen,* en del material om ”Sjachtyaffären”** och anklagade stora grupper av ingenjörer och specialister i kolgruveindustrin för att ha utfört sabotage, för att ha arrangerat olyckor och explosioner i gruvorna, för att ha stått i hemlig, straffbar förbindelse med tidigare, nu utomlands bosatta gruvägare och för en rad andra brott. Mer än 50 specialister arresterades. Efter en särskild skådeprocess dömdes elva av dem till arkebusering och andra till fängelsestraff av varierande längd. Rättegången blev startsignal för en kampanj som syftade till att höja vaksamheten mot bourgeoisins tekniska och vetenskapliga experter och till att öka antalet ”röda” experter på alla vetenskapliga och tekniska områden.

Dessa nya paroller sammanföll i tiden med två omfattande projekt inom industri och lantbruk — den första femårsplanen för industriutveckling och kollektiviseringen av de privata jordbruken.

”Sjachty-affären” var den första i en rad av andra liknande ”affärer”. Numera vet man att de byggde på falskhet och att de flesta ”bekännelserna” pressades fram med hjälp av ”hårda” förhörsmetoder och tortyr. (Se vidare Roy Medvedev /18/).

I ett tal som Stalin höll inför partiets centralkommitté i april 1929 vidgade han panoramat:

”Sjachtyter” har nu forskansat sig i samtliga industribranscher. Många av dem har gripits men långtifrån alla. Uppsätlig skadegörelse är en av de farligaste former den borgerliga intelligentsians motstånd mot socialismen kan anta. Denna dess verksamhet är så mycket farligare som den stöds av det internationella kapitalet. Borgarnas skadegörelse är ett säkert tecken på att de kapitalistiska elementen alls inte lagt ner sina vapen, att de tvärtom samlar sina styrkor för nya attacker mot sovjetregimen. (19)

Efter att ha fått sådana direktiv från allra högsta håll riktade de unga ”röda” specialisterna all sin vaksamhet mot den äldre generationen av vetenskapsmän och tekniker. Jakten på

* Hemliga polisen bytte namn gång på gång och var känd under i tur och ordning följande förkortningar: Tjeka (1918-1923), OGPU, NKVD, MVD, MGB, MVD, KGB (sedan 1954).

** Det ryska ordet ”sjachty” betyder ”gruvor”.

”skadegörare” bedrevs med stor iver överallt i industrin och lantbruket, och snart hade ”antisovjetiska”, ”borgerliga” element ”avslöjats” inom många grenar av vetenskap och teknologi. Bland aktivisterna i de föregivet ”antisovjetiska” organisationer som ”demaskerats” fanns många kända vetenskapsmän — historikern M. S. Grusjevskij, vice ordföranden i ukrainska vetenskapsakademin S. A. Jefremov, nationalekonomen N. D. Kondratiev, vidare A. V. Tjajanov och A. G. Dojarenko, båda skickliga exponenter för lantbruksvetenskaperna, L. K. Ramzin, chef för institutet för värmeteknisk forskning, många tekniska och vetenskapliga experter inom den statliga planeringskommissionen, professorer vid universitet och tekniska högskolor samt medlemmar av många andra statliga organ och forskningsinstitutioner.

Alla dessa uppkonstruerade, grundlösa rättegångar och skådeprocesser var avsedda att skyla över Stalins egna misstag och felbedömningar. Kollektiviseringen av jordbruket ledde till livsmedelsbrist i städer och större samhällen. Den med flit framkallade spänningen och krisstämningen gjorde det lättare att tvinga arbetare, bönder och intellektuella att acceptera det hårda styret och att förflytta arbetskraft till nya anläggningar på landsbygden och i Sibirien. Ingreppen mot de intellektuella åtföljdes av mer allmänna tvångsåtgärder mot bönder (kulaker) som motsatte sig kollektiviseringen. Stalin behövde också skapa en krissituation för att kunna konsolidera sin maktposition och tysta sina kritiker.

Under åren 1929-1930 importerades stora mängder maskiner och annan teknisk utrustning från utlandet. Ett accelererat program som innebar att dessa maskiner så gott som omedelbart måste sättas i drift i nya fabriker, som ibland inte ens var färdigbyggda, eller i alltfjämt omoderna anläggningar fick till följd att det verkliga antalet olycksfall och driftstörningar steg. Varken Stalin eller hans medarbetare ville emellertid ta på sig ansvaret för dessa problem. De ”borgerliga” specialisterna blev syndabockar som fick betala det höga priset för ledarnas misstag.

Övergreppen mot vetenskapsmän och tekniska specialister kom att påverka den sovjetiska vetenskapen och tekniken djupt i dess livsnerv. Fördömanden, arresteringar och avrättningar av vetenskapsmän — ofta de som var tongivande, ofta de som var ledare för vissa tankeriktningar eller skolor eller experter på något smalt specialområde — sporrade deras motståndare och fiender till att utpeka hela vetenskapsgrenar som borgerliga, reaktionära, kapitalistiska, rasistiska osv. Medlemmarna av dessa vetenskapsskolor stämplades med namnet på den arresterade ledaren (exempelvis ”tjajanovister”, ”kondratievister”) eller försågs med mer allmänna etiketter såsom ”mendelister”, ”morganister” eller ”weismannister” — uttryck som kom i svang just vid denna tid. Striden inom ärftlighetsforskningen är det mest kända exemplet på denna sorts ”klasskamp” men den var bara en av många liknande kontroverser.

Många framstående sovjetiska biologer utsattes för häftig ideologisk kritik. S. S. Tjetverikov, vilken som vi tidigare nämnt grundlade den ryska teoretiska genetiken, arresterades och förvisades till en avsides trakt i närheten av Ural. Han kunde inte fortsätta sitt arbete där, och när han rehabiliterades år 1955, omkring 26 år senare, var han för gammal att återuppta det.* Den officiella pressen inledde en hätsk kampanj mot N. K. Koltsov, A. Serebrovskij och många andra genetiker, vilka beskyldes för att hysa ”idealistiska” eller rent av rasistiska åsikter om ärftligheten.

Att stat och parti stödde vetenskapsmän av en yngre generation berodde inte bara på att man litade på deras klassmässiga och ideologiska lojalitet. Den gamla ryska vetenskapliga och

* År 1959 erhöll Tjetverikov det speciella Darwinpris som utdelades av all-tyska naturvetenskapsakademin med anledning av hundraårsdagen av publiceringen av Charles Darwins klassiska arbete *Om arternas uppkomst*. Bland mottagarna av detta pris återfanns sådana berömdheter som H. J. Muller och J. B. S. Haldane. Tjetverikov fick emellertid aldrig tillfälle att se den medalj och det diplom som åtföljde priset. Han var redan svårt sjuk och blind och avled bara några dagar efter det att han fått telegrammet om priset uppläst för sig.

intellektuella eliten var inte stor till numerären, men den utgjorde en högt bildad och utbildad grupp med stor erfarenhet av teoretisk, "akademisk" forskning. Det tar tid att inhämta kunskaper, och de unga vetenskapsmännen var djupt medvetna om de "borgerliga" professorernas teoretiska överlägsenhet. Men för ett land som just börjat utveckla sin industri och som satt industrialiseringen som sitt angelägnaste etappmål, var teoretisk kunskap inte särskilt värdefull. Huvudtonvikten låg på den vetenskapliga forskningens praktiska resultat, och de unga forskarna, som i många fall kom från arbetar- eller bondehem, kunde med övertygelse hävda att de hade praktiska kunskaper. De lovade att åstadkomma praktiska resultat, att använda revolutionära metoder och att helhjärtat stödja de nya industri- och lantbruksprojekten, som inte alltid var särskilt väl genomtänkta. Denna pragmatiska attityd till forskningen kom att bli det dominerande draget i det nätverk av forskningsorganisationer som byggdes upp och där unga, energiska företrädare för den nya generationen besatte många ledande poster. De kunde inte få titlar som "akademiledamot" eller "professor", men under detta skede var sådana titlar inte heller lika åtråvärda som tidigare — och senare. Många viktiga förvaltningsposter vid försöksstationer, provinsinstitut och högre skolor och i folkkommissariatens forskningsavdelningar innehades av unga "praktiker" vilkas teoretiska underbyggnad ofta var tämligen skral. Om denna förskjutning av tyngdpunkten till den praktiska tillämpningen kommit mindre plötsligt och varit mindre politiskt orienterad, skulle den sannolikt ha varit nyttig.

År 1929 fick T. D. Lysenko publicitet för sina vernalisationsmetoder (vilka senare visade sig vara överksamma). Han beforderades hastigt till posten som chef för ett stort institut för växtförädlingsforskning i Odessa.

Jag har redan i en annan bok (8) anfört en del synpunkter på de första skedena av T. D. Lysenkos kamp mot ärftlighetslärans etablerade grundprinciper och det bistra öde som drabbade många framstående biologer under Stalins första stora utrensning bland "borgerliga" vetenskapsmän. Under åren 1929-1931 hade emellertid Lysenko och hans anhängare ännu inte blivit starka nog att tillkämpa sig odelat stöd för sina "revolutionära" idéer inom ärftlighetslära och lantbruksvetenskap. Att ett antal framstående biologer och lantbruksexperter (S. S. Tjetverikov, S. K. Tjazjanov, N. D. Kondratiev och några till) arresterades och satte i fängelse hade ingenting direkt med den begynnande "Lysenkoaffären" att göra. Dispyterna kunde vara vassa när det gällde ordvalet men rörde huvudsakligen teoretiska enskildheter i samband med frågan om förvärvade egenskapers ärftlighet.

Det organiserade undertryckandet av intellektuella på de tekniska områdena spred sig hastigt till andra akademiska och kulturella fält. På sommaren 1929 hade Sovjetunionens vetenskapsakademi redan blivit ett av huvudmålen för utrensningarna. Vid denna tidpunkt hade akademien ännu inte flyttats till Moskva. Dess viktigaste institut liksom presidiet, biblioteket, förlaget och många andra förvaltningsorgan hade fortfarande sitt säte i Leningrad. Partikommittén i Leningrad tillsatte en särskild kommission som skulle granska akademien, och denna kommission fann att akademien var ett "centrum för kontrarevolutionär verksamhet mot sovjetväldet". I akademins officiella historia (1) nämns ingenting om 1929 års utrensningar, trots att de vållade svåra avbräck i akademins arbete och i realiteten gjorde slut på akademins relativa oberoende. Tre akademiledamöter arresterades (S. F. Platonov, N. Litjatjev och M. K. Ljubarskij), och hundratals medarbetare i presidiet, biblioteket och förlaget liksom ledande forskare vid instituten blev antingen arresterade eller avskedade (20).

Det var troligen valet av nya akademiledamöter 1928 som ursprungligen gav upphov till de politiska striderna kring akademien. Fram till 1928 hade akademien varit politiskt neutral, och gamla akademiledamöter hade undvikit att välja in vetenskapsmän som var medlemmar av kommunistpartiet. År 1928 hade antalet vakanser blivit nästan dubbelt så stort som förut, och huvudstadspressen ägnade valet en viss publicitet. Med starka påtryckningar hade man förmått akademien att välja in åtta partimedlemmar (av totalt omkring 40 nya ledamöter). Denna grupp började snart ombesörja utrensningar i akademins olika förgreningar. Det

faktum att mer än 200 erfarna forskare från olika institut och förvaltningsorgan arresterades och ännu fler avskedats framställer man i akademins nyligen utgivna officiella historia (1) som ett ”stärkande av partiets inflytande över skilda grenar av akademins verksamhet. Ledningen för många institut, museer, kommissioner ... hade redan 1930 förstärkts med marxistiska kadrer” (sidorna 288-289).

Vid samma tid uppkom på grund av industrialiseringen och kollektiviseringen av jordbruket ett starkt behov av högt kvalificerade specialister och yrkesmän inom olika grenar av det sovjetiska näringslivet. Behovet av ökad effektivitet och sakkunskap inom vetenskap och teknologi sammanhängde delvis med den ökade importen av maskiner och teknisk utrustning. Denna nya materiel skulle börja användas inom vetenskap, industri och jordbruk. Men den blev inte väl omhändertagen utan skadades eller förstördes i många fall av de oerfarna, unga, ”röda” teknikerna. Omkring 20 procent av den importerade utländska materielen gick förlorad under den första femårsplanen, som slutfördes redan före utsatt tid, alldeles i slutet av 1931. Dessa svårigheter medförde efter 1932 en tillfällig uppmjukning av de ideologiska kraven för vetenskapsmän och tekniker. Några specialister frigavs ur sina fängelser. Andra, som professor Ramzin, bereddes möjligheter att fortsätta sin forskning i fängelset. (Ramzin, som under sin fängelsetid utvecklade en revolutionerande ny typ av ångpanna, frigavs så småningom och tilldelades rent av en belöning.)

Snabb industriell tillväxt och import av modern utländsk teknologi under första och andra femårsplanerna ledde till att den sovjetiska teknologins och vetenskapens efterblivenhet på många områden utsattes för gräll belysning. I ett försök att avhjälpa bristerna inbjöd man vid denna tid många utländska experter som skulle lämna teknisk och vetenskaplig assistans. Den stora ekonomiska kris och depression som drabbade världen under åren 1929-1933 gjorde det möjligt för sovjetregeringen att anställa tusentals utländska specialister som kom från Tyskland, Frankrike, Förenta staterna och andra länder. I de stora industricentra byggdes särskilda små byar för ”utländska experter”, och i dessa byar åtnjöt utländska, ”borgerliga” specialister en betydligt högre levnadsstandard och åtskilligt fler privilegier i fråga om tjänster och konsumtionsvaror än deras sovjetiska kolleger som utförde samma arbete. Många utlänningar kallades att arbeta vid de nya forskningsinstituterna. Samtidigt skedde en drastisk minskning av antalet utlandsresor för sovjetiska vetenskapsmän.

Sovjetunionens vetenskapsakademi och Sovjetunionens historiska institut har nyligen gett ut ett omfattande verk om den sovjetiska vetenskapens, teknologins och kulturens kontakter och samarbete med andra länder (21). Framställningen har emellertid (med många uteslutningar) begränsats till att omfatta perioden mellan 1917 och 1932. Man skulle kunna tro att detta var första volymen i ett större verk och att tiden efter 1932 skulle behandlas i senare delar. Sanningen är emellertid mycket dystrare — efter 1932 bröts så gott som alla kontakter mellan den sovjetiska vetenskapen och andra länder. Många akademiledamöter och andra framstående personligheter, vilkas arbete på grund av sin speciella art var helt beroende av möjligheten till utlandsresor — exempelvis N. I. Vavilov, den geografiske botanikern och genetikern, och A. N. Severzov, specialist på geografisk zoologi och utvecklingslära — framtogs sin rätt att göra forskningsresor. Samma förbud drabbade författare, poeter, skådespelare och andra intellektuella. Flera personliga tragedier (däribland den berömde sovjetpoeten Vladimir Majakovskijs självmord 1930) hade delvis samband med det plötsliga förbudet mot utlandsresor. Några desperata vetenskapsmän försökte undkomma genom att ta sig över gränsen illegalt. Professor G. Gamovs historia är ett bra exempel på hur sådana försök avlöpte.

Gamov, en välkänd fysiker som fruktade att han skulle bli arresterad, försökte två gånger fly från Sovjetunionen på det sätt som varit jämförelsevis vanligt fram till 1929 – genom att gå över gränsen illegalt.

Före 1929 hade gränskontrollen varit ganska slapp, och delar av gränsen bevakades inte alls.

Men efter 1928-1929, när inte bara tvångskollektiviseringen utan också likvideringen av den nya ekonomiska politiken kommit i gång, försökte tusentals människor (rika bönder och ägare till små butiker och andra privata företag) rymma på detta sätt. Därför blev gränskontrollen intensivare. Vid sitt första flyktförsök valde Gamov att försöka passera gränsen mot Afghanistan i ett avsides bergsområde. Men han greps av soldater. Han förklarade att han var idrottsman och alpinist, och denna ursäkt accepterades. Nästa gång bodde han på en kuranstalt på en badort vid Svarta havskusten och försökte ta sig över Svarta havet till Turkiet i en liten båt. Kustgardets kanonbåtar hade emellertid redan börjat patrullera farvattnen innanför territorialgränsen. Än en gång godtogs hans förklaring att han var idrottsman och seglingsintresserad, och märkligt nog väckte ingetdera flyktförsöket några misstankar. Därför kunde Gamov senare få tillåtelse att besöka en internationell konferens utomlands, från vilken han aldrig återvände. Han slog sig ner i Förenta staterna och blev på 1950-talet välkänd bland biologer för sin teori om informationsöverföringen från nukleinsyror till proteiner via en speciell kod som byggde på nukleotidernas inbördes ordningsföljd — en teori som fungerade utmärkt och kom att ligga till grund för många försök att tyda den genetiska koden.

Dessa underkuvningsåtgärder hejdade emellertid inte den sovjetiska vetenskapens allmänna utveckling.

Både Sovjetunionens vetenskapsakademi och andra akademier tredubblade sina medlemsantal, och antalet studerande vid universitet och tekniska, medicinska och agriskulturella högskolor fem- eller sexfaldigades mellan 1929 och 1937. År 1913 hade det funnits 298 universitet samt andra högskolor och forskningsinstitut i Ryssland. År 1937 hade detta antal i Sovjetunionen växt till över 2 000 (det var 2 359 omedelbart före andra världskriget), och antalet forskare hade stigit till omkring 150 000.

Ökningen av antalet forskare var dock inte uttryck för en alldeles sund tillväxt. Den ideologiska konflikten som börjat så våldsamt 1929-1931 bilades inte. Den mildrades efter 1932 och övergick i hätska debatter, anklagelser och motanklagelser. "Borgerliga" vetenskapsmän och anhängare till dem tolererades på nytt — deras kunskaper var oumbärliga i samband med de många nya industriella och vetenskapliga projekten och vid installerandet av importerad maskinutrustning. Men föreställningen att all borgerlig vetenskap är begränsad var fortfarande officiellt vedertagen. En av den tidiga marxismens premisser gick ut på att en kapitalistisk ekonomi sätter vissa bestämda gränser för den vetenskapliga och tekniska framåtskridandet, och den åsikten vidhölls alltjämt. Den nya sovjetiska vetenskapen och teknologin måste lyftas upp till denna nivå, men när väl den kritiska punkten passerats, skulle den socialistiska, "proletära" vetenskapen och tekniken gå i spetsen för den vetenskapliga och tekniska världsrevolutionen. Detta var den officiella övertygelsen hos partiledningen. Lika övertygade om tesens riktighet var många unga vetenskapsmän och ingenjörer, som trodde att den dialektiska materialismens metodik automatiskt skulle hjälpa dem fram — dess slutledningsmönster skulle avslöja naturlagar som var oåtkomliga för de empiriskt arbetande borgerliga vetenskapsmännen.

Denna kritiska punkt hade uppenbarligen inte nåtts 1937, när det var dags att inleda den tredje och avgörande femårsplanen. För att förverkliga de mål som uppställts för denna plan måste man därför alltjämt utnyttja utländskt kunnande och "borgerlig" vetenskap. Men de politiska händelser som inträffade år 1937 och som i historien blivit kända som "den stora terrorn" massakrerade oåterkalleligen även vetenskapen i Sovjetunionen. Utbrottet av terror blev förödande för landet. Det blev ännu mer förödande för dess vetenskap.

4. Stalins "Stora terror" (1936-1940) och "Det stora fosterländska kriget" (1941-1945)

Den stora terrorn började 1936 och kulminerade 1937-1938. Flera miljoner människor greps och sattes i fängelse och mer än en halv miljon avrättades under en händelseutveckling som saknar motstycke såväl i Rysslands egen historia som i världshistorien. Jag har inte för avsikt att här utförligt beskriva hur denna terror drabbade utövarna av vetenskap i Sovjetunionen.*

En komplett förteckning över alla arresterade vetenskapsmän och tekniska experter skulle säkert uppta flera tusen namn, beroende på att många arresteringar utlöste kedjereaktioner. När ledaren för en viss vetenskaplig skola eller chefen för en konstruktionsbyrå arresterades, fick han vanligen sällskap av alla sina anhängare och medarbetare. Inom naturvetenskaperna ledde massarresteringarna i regel till att odugliga ersättare släpptes fram – charlataner av typen Lysenko som utropades till ledare för de nya "proletära" versionerna av en eller annan vetenskaplig åsiktsriktning. Arresteringarna och avrättningarna minskade inte det totala antalet medlemmar av den vetenskapliga eliten. När nya akademiledamöter valts 1939 var akademien större än någonsin tidigare. Bland de nyinvalda ledamöterna återfinns man inte bara humbugsmakare som Lysenko utan också åtskilliga riktiga vetenskapsmän (som matematikerna S. Sobolev och A. N. Kolmogorov, fysikerna P. L. Kapitsa och V. A. Fock jämte många andra). Allt som allt invaldes 56 nya ledamöter med fullt medlemskap och 102 nya korresponderande ledamöter. Eftersom naturvetenskaperna inte omedelbart påverkar ett lands ekonomi och jordbruk, gjorde sig de negativa konsekvenserna av förföljelserna 1936-1938 märkbara först senare men kvarstod i gengäld under många år. Massarresteringarna av tekniska fackmän inverkar däremot genast menligt på landets utveckling och sänkte standarden på industriella och militära projekt. Sådana industriella och tekniska anläggningar som redan tagits i bruk påverkades inte nämnvärt — kraftstationerna fortsatte att generera elström, bil- och traktorfabriker fortsatte att fabricera person- och lastbilar och traktorer, flygindustrin fortsatte att bygga flygplan av 1936 års modell. Men utvecklingen av ny teknik och det tekniska och vetenskapliga framskridandet i allmänhet blev kraftigt fördröjt och på somliga områden helt lamslaget. Den sovjetiska vetenskapens och teknikens internationella förbindelser klipptes av fullständigt. Utländska experter lämnade landet frivilligt eller av tvång. I enstaka fall arresterades de tillsammans med sina sovjetiska kolleger.

Dessa terrorns år åstadkom en sorts teknologiskt vakuum i många livsviktiga industribranscher, framför allt på områden där oavbrutna tekniska innovationer är en ren nödvändighet. Bästa exemplet är flygindustrin. Sovjetunionen hade under åren 1927-1936

* Se Roy Medvedev (18) och arbeten av andra författare (22, 23). Detaljbeskrivningar av terrorns effekt på biologi, genetik och lantbruksvetenskaper lämnas i min bok (8) och i David Joravskijs (24). Joravskij meddelar en förteckning, om också ofullständig, över framstående sovjetiska vetenskapsmän (de flesta biologer) som arresterades under denna period. Förteckningen upptar omkring etthundra namn. Roy Medvedev meddelar också namnen på mer än etthundra berömda vetenskapsmän på olika humanistiska områden som arresterades 1937-1938.

Emellertid är detta bara toppen av ett isberg. Vetenskapsmän och tekniska specialister med internationellt rykte greps. Akademiledamoten Lev Landau, som senare tilldelades nobelpriset i fysik, akademiledamoten Nikolaj Vavilov, f.d. preses i akademien för lantbruksvetenskaper, professor Georgij Karpetjenko, den berömda ärftlighetsforskaren, A. N. Tupolev, Sovjetunionens främste flygplanskonstruktör — dessa var bara några av de mest kända.

Det anses numera allmänt att den skövling av biologi, genetik och lantbruksvetenskap som nådde sin kulmen under Stalins terror är att betrakta som det dystraste kapitlet i den moderna vetenskapens historia. Avbräcket för de tekniska vetenskaperna blev uppenbart redan efter några år. Regimen försökte avhjälpa det genom att inrätta särskilda forskningsanstalter vid fängelser, något som jag skall återkomma till. Men inom biologi, medicin och jordbruksvetenskaper kunde man inte lika behändigt ersätta verklig forskning och utveckling med pseudovetenskaplig verksamhet, och därför kom den abnorma situationen att i vissa fall fortbestå i mer än tjugo år. Nedvridningen av såväl teoretisk grundforskning som tillämpning på 1930-talet blev så allvarlig att dess konsekvenser kan spåras i den efterblivenhet som än i dag kännetecknar många praktiska forskningsfält.

byggt upp en modern flygindustri. Många högkvalitativa tekniska centra anlades där man konstruerade nya modeller av militära och civila flygplan. Åren 1935-1937 slog sovjetiska flygare många av flygets världsrekord. Paradoxalt nog drabbades eliten inom flygindustrin hårdare än kanske några andra tekniker av det stalinistiska förtrycket. De bästa flygplanskonstruktörerna — A. N. Tupolev, V. M. Petljakov, V. M. Mjasistjev, V. A. Tjizjevskij och många andra — arresterades och fängslades. Utvecklingen av nya flygplansmodeller avbröts så gott som helt och hållet. De många nya ingenjörer och högskoletekniker som sattes att leda den tekniska utvecklingen och skapa nya modeller saknade helt enkelt den nödvändiga erfarenheten, kunskapen och begåvningen. Deras ”proletära” bakgrund kunde inte ersätta den kunskap och tekniska fantasi som den äldre generationen förfogat över.

Landet fick ingen omedelbar känning av att de vetenskapliga ledarna försvann från sådana områden som botanik, zoologi eller genetik och ersattes med charlataner, medelmåttor eller helt enkelt oerfarna unga vetenskapsmän. Men på den avancerade teknikens känsliga områden blev effekten omedelbar. Tyvärr träffade slaget den sovjetiska tekniken, inte minst den militära, bara några få år innan det oundvikliga kriget med Hitlers Tyskland bröt ut.

Vid krigets början i juni 1941 hade Sovjetunionen numerär övervikt i fråga om stridsvagnar och flygplan, men de sovjetiska planen, gevären och stridsvagnarna var inte av 1945 års klass. Det tyska militärmaskineriets kvalitativa övertag var uppenbart — det var i huvudsak tack vare den tyska militära industrins tekniska överlägsenhet som Röda armén snabbt kunde besegras på som-maren 1941. När sovjetsoldaterna såg hur några enstaka tyska Messerschmitt-plan sköt ner dussintals långsamma sovjetiska plan, kunde de inte göra annat än gråta av förtvivlan. På två år förändrades emellertid situationen. Åren 1943-1944 hade den sovjetiska militärtekniken återhämtat sig och vunnit nya krafter.

Återhämtningen möjliggjordes av den speciella situation som rådde. Teknisk och militär assistans från de allierade, Storbritannien och USA blev en bidragande faktor. Ännu viktigare var det att den tyska vetenskapen och tekniken drabbats av ungefär samma slags ”ideologiska” och ”rasistiska” dråpslag före kriget. I det tyska fallet hade landets bästa vetenskapsmän, som förföljdes och avskedades eller togs i tillfälligt fängsligt förvar, emigrerat i hundratal västerut. År 1940 var de flesta av dem verksamma i USA och Storbritannien. De ryska tekniska specialisterna fanns kvar i hemlandet, om också bakom galler — fränsett, naturligtvis, dem som arkebuserats. Deras kunskaper och erfarenheter kunde tas till vara. De kunde frisläppas eller sättas i arbete vid särskilda forskningsstationer och tekniska byråer som inrättades för ändamålet inom fängelserna. Konstruktions- och ritkontor, forskningsinstitut och vetenskapliga laboratorier började tas i bruk innanför fängelsernas murar strax före kriget. De arbeten som utfördes där i kombination med de fria specialisternas arbete förbättrade snart kvaliteten så att vägen svängde över i sovjetisk favör.

De regler som gällde i sådana fängelsecentra var ytterst märkliga. De ledande tekniska specialisterna hade, trots att de var fångar, ofta befälet över stora forskarlag, där många av medlemmarna var fria män. Efter den långa arbetsdagens slut kunde dessa fria medarbetare återvända hem till sina familjer, medan deras chefer fördes tillbaka till sina celler. Under kriget utlovades många fångar friheten på villkor att de framgångsrikt slutförde sina projekt, och detta blev för dem en kraftig sporre. Brott mot givna regler och misslyckade projekt kunde leda till att fångar flyttades från dessa ”privilegierade” forskningsfängelser till vanliga fängelser och arbetsläger.

Författaren till *samizdat*-boken ”Tupolevskaja Sjaraga”, professor G. Oserov (25), berättar på följande sätt om sin ankomst till den förnämsta forskningscentralen för flygteknik i Moskva:

Man förde oss till matsalen . . . huvuden vändes åt vårt håll, vi hörde några utrop, människor sprang emot oss. Där fanns så många kära, kända ansikten. Vid borden kunde vi se A. N. Tupolev, V. M. Petljakov, V. M. Mjasistjev, I. G. Neman, S. P.

Korolev, A. I. Putilov, V. A. Tjuzjevskij, A. M. Makarov och många andra — eliten, gräddan av ryska flygtekniker. Man kunde omöjligen fatta att de allesammans hade blivit arresterade, att de allesammans var fångar! Det innebar en katastrof för det sovjetiska flyget.

A. N. Tupolev förklarade sedan för G. Oserov att de människor som fanns där bara var en bråkdel av alla arresterade sovjetiska specialister. När forskningsanläggningen skulle öppnas 1938 började man söka i arbetsläger och fängelser över hela landet efter experter som kunde bemanna den. Alltför många var emellertid redan döda eller satt med dödsdomen över sig. Korolev var exempelvis den ende från den speciella raketforskningsenheten som överlevt.

I Tupolevs *sjaraga* eller fängelse fanns tre olika specialavdelningar som arbetade med utveckling av tre slags militärflygplan jaktplan avsedda för operationer på hög höjd, långdistansbombplan och störbombare — plantyper som den tyska krigsmakten redan förfogade över men som inte ingick i det sovjetiska flygvapnets arsenal. Ett nytt vapen som spelade en mycket viktig roll under kriget, speciellt vid försvaret av Moskva i december 1941, var den berömda mångprojektilpjäsen som i snabb följd avfyra omkring ett dussin stråldrivna granater, ibland laddade med explosiva föregångare till napalm. I Röda armén kallades dessa vapen för ”katusji”.^{*} Den egentlige upphovsmannen till vapnet, som representerade ett väsentligt nytt genombrott inom militärtekniken, var Georgij Langemak, som arresterats och dömts till döden 1937 tillsammans med alla sina medarbetare. En av hans assistenter, A. G. Kostikov, som på något sätt lyckats rädda livhanken, återupptog senare arbetet, fick i gång produktion i industriell skala och gjorde vapnet tillgängligt för Röda armén alldeles i början av kriget.

Bland de arresteringar som drabbade framstående fysiker märks fallet L. D. Landau, som blev synnerligen dramatiskt. Landau, en av de starkast lysande stjärnorna på den sovjetiska fysikens himmel och blivande nobelpristagare, var ”förste forskare” vid institutet för fysikens problem, vilket inrättats speciellt för P. L. Kapitsas räkning 1934. Han arresterades 1938. Kapitsa försökte få sin vän frigiven trots att överprokuratorn redan informerat honom om att Landau dömts som ”tysk spion”. Sedan detta försök att få Landau släppt hade misslyckats och efter att ha gjort ett kort besök hos Landau i fängelset tog Kapitsa ett desperat steg. Han ställde Molotov och Stalin inför ett ultimatum. Om Landau inte släpptes omedelbart, skulle han, Kapitsa, avsäga sig alla sina befattningar och lämna institutet. Kapitsa var vid denna tid internationellt ryktbar, och regeringen ansåg honom outhärdlig för vissa forskningsprojekt som hade anknytning till atomfysiken. Det var tydligt att Kapitsa menade allvar. Efter en kort tid rentvåddes Landau från alla anklagelser och släpptes.

Förföljelserna fördröjde alltså otvivelaktigt den sovjetiska vetenskapens och teknikens utveckling och åstadkom en ”klyfta” mellan forskningen i Sovjetunionen och i västländerna, men de avbröt inte det vetenskapliga framskridandet helt och hållet. Den entusiastiska starten på 1920-talet inverkar fortfarande förmånligt på vetenskapens utveckling ännu på 1930-talet. Men det växande antalet vetenskapliga och teknologiska forskare motsvarades inte av någon parallell höjning av produktiviteten. Inte många vetenskapliga upptäckter eller tekniska genombrott gjordes under 1930-talet. På andra intellektuella områden (litteratur, teater, filosofi etc.) var bilden ännu dystrare. De skador som drabbade vetenskap och teknik berodde huvudsakligen på förlusten av kreativa förmågor. Inom exempelvis litteraturen uppstod därutöver svåra psykologiska skador. Skräckkänslor kvävde den entusiastiska experimentlustan från åren 1922-1928.

Den sovjetiska vetenskapsakademin flyttade 1934 från Leningrad till Moskva och underställdes samtidigt direkt regeringen (dekret den 25 april 1934). För att stärka akademins politiska orientering — akademien blev nu den viktigaste vetenskapliga institutionen i hela landet —

^{*} Den moderna formen av detta vapensystem kallas i väst för ”stalinorgel”.

beslöt partiets centralkommitté och regeringen — den 7 februari 1936 — att slå samman vetenskapsakademin med den kommunistiska akademien i Moskva. Flera av den kommunistiska akademins institut hade redan tidigare inordnats under vetenskapsakademin (institutet för nationalekonomi, historia, filosofi, sovjetisk rätt och statskunskap, världspolitik och ytterligare några).

I en översikt över den vetenskapliga utvecklingen under denna period måste man nämna några viktiga framsteg och upptäckter som uppmärksammades världen runt. Vetenskapliga framsteg gjordes nu i Sovjetunionen huvudsakligen i fysik och matematik, där förföljelserna vållat jämförelsevis mindre allvarliga skador än exempelvis inom biologin och tekniken.

Fysikerna I. E. Tamm och I. M. Frank lyckades 1937 finna förklaringen till den s.k. tjerenkoveffekten — den fluorescens som uppträder i somliga vätskor när de utsätts för gammastrålning. Upptäckten, som senare visade sig spela en viktig roll för lasertekniken, belönades med 1958 års nobelpris. (Priset delades mellan Tjerenkov, Tamm och Frank.) Den andra allsovjetska fysikerkongressen 1937 vittnade om att betydande framsteg gjorts på atomfysikens område i Sovjetunionen. Vid denna kongress framlade professor Igor Kurtjatov flera betydande uppsatser om konstgjord radioaktivitet. Kurtjatov var chef för den grupp som konstruerat flera typer av partikelacceleratorer och byggt den första cyklotronen i Europa (1937). K. A. Petrzjak och G. M. Flerov, Kurtjatovs forskningsassistenter, gjorde en väldig upptäckt 1939 — uranatomkärnans spontana klyvning. Samma upptäckt hade gjorts några månader tidigare i Tyskland av O. Hahn och F. Strassmann.* Den första anläggningen för industriell beredning av flytande helium byggdes upp i Kapitsas forskningsinstitut.

År 1937 utrustade Sovjetunionen den första långvariga forskningsexpeditionen till nordpolen, och en grupp piloter utförde en banbrytande flygning från Leningrad över Nordpolen till USA. Flygningen gjordes med planet ANT-25, konstruerat av A. Tupolev, som arresterades samma år.

Det var naturligt att hela det vetenskapliga samhället, inberäknat de flesta teoretiska forskningsinstitut som lydde under Sovjetunionens vetenskapsakademi, arbetade med inriktning på militärt viktiga fält under kriget. Institutet var skyldiga att bistå den militära tekniken, och deras bidrag blev högst avsevärda. Så snart tyska flygvapnet börjat bomba Moskva och andra stora städer, beordrades exempelvis Kapitsas institut för fysikens problem att utveckla en säker metod för desarmering av blindgångare. Metoden utvecklades på bara en vecka och fungerade tillfredsställande. Kapitsa tog också fram ett system för produktion av flytande syre, väte och andra gaser i industriell skala.

Forskarlag sammansatta av fysiker och matematiker förbättrade de sovjetiska mångprojektilkastarna ("katjusji") och minskade granaternas slumpmässiga spridning. Naturtillgångar utforskades i Uralbergen och Sibirien och andra östliga områden — en verksamhet som ledde till att man upptäckte flera nya oljefält.

Man kan peka på flera dussin tekniska och tillämpningsvetenskapliga projekt som genomfördes under kriget. Det var vanligt att "fria" forskare, ofta akademiledamöter, samarbetade med sina fängslade kolleger i fängelseinstitut. Att anklagelserna mot vetenskapsmän och högskoletekniker var falska stod i många fall utom tvivel, men de kvarhölls ändå i fängelse.

Paradoxala tragedier utspelades gång på gång under de två första krigsåren, då de tyska arméernas frammarsch ofta gjorde det nödvändigt att evakuera viktiga forsknings- och industricentra. Att evakuera fångar bedömdes vara alltför krångligt och vanskligt. I många fall löste man problemet helt enkelt genom att skjuta fångarna. Andra fångar dog av undernäring och köldskador. Nikolaj Vavilov avled i Saratovfängelset 1943, G. D. Karpetjenko i ett

* Kriget som brutit ut i Europa 1939 gjorde att det var praktiskt taget omöjligt att komma i kontakt med tyska fysiker.

fängelseläger samma år. Många andra skulle kunna nämnas. S. Gasarian har beskrivit (26) hur många politiska fångar avrättades (f.d. "mensjeviker" och medlemmar av andra partier), under det att yngre och mer "produktiva" personer evakuerades från städer som hamnat i frontlinjen. Säkerhetstjänsten var betydligt påpassligare när det gällde att evakuera högt utbildade tekniker, exempelvis fångar som i specialistgrupper arbetade med att utveckla nya stridsflygplan. En sådan grupp evakuerades jämte hela flygfabriken till den sibiriska staden Omsk. När gruppen kom fram dit på förhösten 1941, befanns det att inget fängelse i staden kunde bereda för dessa "spioner" och "folkfiender". Hade de inte varit flygplansingenjörer skulle de med all sannolikhet ha blivit arkebuserade. Men flygfabriken var alltför viktig. En telegramväxling med Moskva resulterade i en ytterst märklig händelse. Den stora gruppen av flygplansingenjörer, som arresterats 1937 och hållits fängslad i flera år för "spioneri", visades in på NKVD-generalen A. N. Kutepovs arbetsrum. Generalen tog ett papper och började läsa: "Sovjetregeringen har i betraktande av det framgångsrika arbete som nedan uppräknade experter utfört vid utvecklingen av nya flygplansmodeller beslutat efterskänka deras straff och försätta dem på fri fot" (25).

Fångarna blev fria män, och den nya flygplansfabriken togs snart i bruk. Flygplanen monterades under bar himmel — att få i gång produktionen var viktigare än att bygga väggar. Fabriken var redan i full drift och de nya jaktplanen i det närmaste klara att skickas till fronten när man började uppföra väggar runt fabriken. Mellan 1941 och 1945 höjdes de ryska jaktplanens hastighet med i medeltal mo kilometer i timmen (1). De tyska jaktplanens hastighet förblev oförändrad kriget igenom.

Kriget blev en grym katastrof för Sovjetunionen. Tjugo miljoner människor dog, de flesta unga och friska. Ändå bidrog kriget i vissa avseenden till att förbättra levnadsvillkoren. För att ena alla medborgare i kampen mot Hitlers arméer började man tillåta och uppmuntra religion i organiserade former. Många av de kyrkor som stängts 1921, 1929 eller 1937 öppnades på nytt för gudstjänster.

När Lenins efterlevande, starkt dogmatiska privatsekreterare Je. Stasova försökte resonera med Stalin om all denna "nya mysticism", fick hon det iskalla svaret: "Vi kan inte höja folkets moral och vinna kriget enbart med marxism-leninism." (27) När kriget slutade, var det också slut med den "store ledarens" pragmatiska tolerans mot religionen. De mest bisarra avsnitten i den sovjetiska vetenskapens historia skulle komma att utspelas efter kriget under det s.k. kalla krigets period (1946-1953).

5. Efterkrigstiden (1946-1953)

Inrättandet av ett parallellt nät av särskilda forskningsanstalter i fängelserna åren före kriget var ett försök att reparera de skador som vållats av att tusentals vetenskapsmän och högt kvalificerade tekniker arresterats på godtyckliga grunder. Den stora terrorn bromsade den militärtekniska utvecklingen till en farligt låg takt, och Stalin såg sig ingen annan råd än att låta även dömda vetenskapsmän och tekniker verka i sina specialfack. Ingenjörer och vetenskapsmän samlades ihop från många olika läger. Några av fångarna hämtades när de redan var nära att dö av påfrestningar och undernäring. Nu påträffade man den berömde S. P. Korolev, den blivande skaparen av interkontinentala robotar och de första jordsatelliterna (sputnikarna), i ett av de mest fruktanvärda lägren i det arktiska Kolyma. Han hölls där sysselsatt som gruvarbetare. (Min far, som arresterades 1938, dog i Kolymas gruvor. Han var professor, tyvärr dock varken i fysik eller kemi utan i filosofi.) Naturligtvis sökte man förgäves efter hundratals specialister som man antingen inte lyckades lokalisera eller som redan dött när man ville rekrytera dem till den nya sortens forskningsinstitut. (I romanen *Den första kretsen* skildrar Solzjenitsyn ett sådant fängelse-forskningsinstitut.)

Systemet med forskning i fängelserna visade sig synnerligen effektivt under kriget, och

många militära nykonstruktioner som svängde kvalitetspendeln till den sovjetiska krigsmaktens förmån efter 1943 (nya stridsvagnar i T-serien, de nya flygplanen PS-2, TU-5, 1—5, flera nya artillerisystem och, rent av, nya lokomotiv åt järnvägarna) hade utvecklats av fångslade vetenskapsmän och högt kvalificerade tekniker. Några av dem (däribland A. Tupolev och S. Korolev) frigavs efter kriget till tack för sitt framgångsrika arbete.

Under efterkrigstiden svepte nya vågor av förtryck fram över de intellektuella kretsarna. Därtill kom att många tusen tyska, ungerska och rumänska vetenskapsmän antingen tagits till fånga under kriget eller deporterats från sina hemländers ockuperade områden och tvingats börja arbeta i fängelsernas forskningsinstitut.

Under de sista krigsåren gavs det belägg för den sovjetiska arméns överlägsenhet över den tyska, men samtidigt klarlades den sovjetiska teknologins underlägsenhet gentemot den amerikanska när det gällde militär materiel. Det var inte bara de i enlighet med lend-lease-programmet till Ryssland levererade amerikanska Studebaker-lastbilarna som var mycket bättre än sovjettillverkade lastbilar av samma typ. Amerikansk flott- och flygmateriel, amerikanska luftvärnssystem och mycken annan militärteknisk attiralj var bättre än motsvarande ryska materiel. Mot slutet av kriget råkade ett amerikanskt bombplan av typen ”flygande fästning” ut för en skada (eller bränslebrist) under en raid mot Japan och tvingades nödlanda i den sovjetiska fjärran östern. Planet överlämnades genast till experter som fått bestämda order av Stalin att studera varje detalj ända ner till den sista lilla skruven. Av den rapport Stalin fick framgick det att det amerikanska planet var bättre i alla avseenden än de ryska strategiska bombplanen. (Denna historia hörde jag berättas 1958 av Golovanov, en då pensionerad f.d. flygmarshalk.)

De första atombombexplosionerna gjorde Förenta staternas militära och tekniska överlägsenhet än mer uppenbar. För Stalin var situationen genant. En av den kommunistiska ideologins grundstenar var Lenins felaktiga antagande att kapitalismens möjligheter till teknisk och vetenskaplig utveckling är begränsade och att såväl vetenskapen som arbetskraftens produktivitet skulle komma att stagnera i dess slutstadium. Tesen att bara socialismen kunde utveckla vetenskapen och tekniken till dess högsta potens bekräftades ju på intet sätt av den amerikanska atombomben. Stalin tvingades nu erkänna klyftan mellan amerikansk och sovjetisk vetenskap och teknik och göra sitt berömda uttalande (1945): ”Om vi [partiet] hjälper våra vetenskapsmän kommer de att kunna gå ifatt och överträffa vetenskapens prestationer i andra länder.”

Det kalla kriget, som började 1946, omöjliggjorde allt samarbete mellan Sovjetunionen och västländerna. Direktiven inom Sovjetunionen var klara — att skapa en effektiv kår av vetenskapsmän och kunde ta sig an alla de problem och utveckla all den teknologi som den motsatta delen av världen var mäktig och att göra Sovjetunionen inte bara jämbördig utan överlägsen.

Från och med 1946 gavs de militärt betydelsefulla grenarna av teknik och vetenskap högsta prioritet. Därigenom erhöll vetenskapen även allmänt sett en starkare ställning. Vetenskapsakademin fick nya befogenheter och kunde inrätta flera dussin nya forskningsinstitut. Statsanslagen till vetenskapen höjdes kraftigt. Genomsnittslönen för vetenskapsmän fördubblades och tredubblades, och i ett land där livsmedel och många andra konsumtionsvaror var ransonerade fann sig vetenskapsmännen tillhöra de mest privilegierade grupperna.

Nästan halva västra delen av Sovjetunionen låg i ruiner, och bönderna i många ödelagda byar bodde i jordhyddor (*zemljanki*) vid resterna av sina nerbrända hem, men vetenskapsmännen hade plötsligt blivit landets omhuldade elit med en levnadsstandard som låg mycket högre än före kriget. Nya institut växte som svampar ur jorden, och så gott som alla hemförlovade soldater med sekundär skolutbildning (motsvarande amerikansk high school) fångades upp av den hastigt växande floran av tekniska högskolor och universitet. Antalet studenter, som varit

817 000 strax före kriget, översteg 1 500 000 åren 1948-1949.

Efter kriget blev Sovjetunionen mäktig ledare för kommunistblocket — i vetenskap liksom i politik. Grundtemat var uppenbart — det gällde att skapa en parallell med produktivare och framgångsrikare socialistisk vetenskap som skulle företräda alla vetenskapsgrenar utomlands och bilda grundvalen för den socialistiska hushållningen. De olika forskningsområdena började forma sig till hierarkiskt uppbyggda pyramider — den autoritära sortens stat och partistyrning överförd till vetenskapen. Varje enskild forskningssektor toppades av en ”ledare” som inte bara var administrativ chef utan också bar det vetenskapliga ansvaret. Varje sektor måste etablera sin ”socialistiska” särart, vara skild från borgerlig, ”idealistisk” vetenskap. Varje gren av naturvetenskaperna måste vara baserad på den ”dialektiska materialismens” principer och utgå från Marx', Lenins och Stalins ”stora tankar”.

Vetenskapliga ledare på de allra viktigaste och högst prioriterade forskningsområdena åtnjöt regeringens och partiets särskilda stöd och brukade ha s.k. ”öppna” konton i statsbanken (både för rubel och för utländska valutor). Det innebar att sådana forskningschefer kunde förbruka hur mycket pengar de önskade på nya laboratorier, institut och specialprojekt.

Det är svårt att avgöra vilka resultat som åstadkoms med denna politik på varje särskilt område, men inom biologi och lantbruksvetenskap blev effekten rent katastrofal — där var T. D. Lysenko den obestridda ledaren för all verksamhet, teoretisk och praktisk.

Lysenkoaffären vållades till stor del av att Stalin själv blandade sig i den vetenskapliga forskningens mest vitala angelägenheter. Stalin trodde fullt och fast att han hade fattat biologins och utvecklingslärans dialektiska grundprinciper. Han betraktade sig också som auktoritet på vissa andra naturvetenskapliga områden — för att inte tala om statskunskap, språkforskning och filosofi. Däremot försökte han aldrig lägga sig i den experimentella fysikaliska forskningen. Den stora grupp av fysiker som samlats runt akademiledamoten Igor Kurtjatov åtnjöt inte bara enastående befogenheter när det gällde att utnyttja tillgängliga resurser för atomforskning utan var också befriad från ”politisk undervisning”. Stalin sade en gång till den som ansvarade för vetenskapsmännens politiska och ideologiska fostran: ”Besvära inte våra fysiker med politiska seminarier. Låt dem utnyttja all sin tid till forskning!”^{*} Till följd härav nåddes i Sovjetunionen betydligt större framgångar inom fysiken än inom biologin.

När amerikanska flygvapnet fällde två atombomber i augusti 1945, kände Kurtjatovs forskningsgrupp redan till teorin för reaktorer och olika möjliga metoder att framkalla kärnexplosioner. Emellertid hade man inte tillgång till tillräckligt mycket uran för att kunna påbörja något egentligt arbete, och nödvändiga anläggningar fanns inte färdiga. Alldeles i slutet av 1945 fattades beslutet att lokalisera ett stort centrum för atomenergiforskning till en förort norr om Moskva. Redan ett år senare, den 25 december 1946, provkördes där den första stora experimentreaktorn. Denna reaktor alstrade en del plutonium, dock inte tillräckligt för militärt bruk.

Följande år, 1947, färdigbyggdes en stor militär reaktor, och dessutom påbörjades monteringen av flera andra reaktorer i avlägsna landsändar, fjärran från Moskva. Det rörde sig i de flesta fall om hemliga platser där det också fanns fängelser med speciella forskningsinstitut. Kurtjatov var forskningsledare för hela projektet. Lavrentij Beria var dess administrativa chef med obegränsad tillgång till slavarbetskraft inom olika yrkesfack. Alla tyska fysiker i den sovjetockuperade delen av Tyskland fördes till dessa läger.^{**} En del avgörande framsteg gjordes av de tyska fångarna. En av dem förärades senare titeln ”det socialistiska arbetets

^{*} Detta ”direktiv” från Stalin nämndes ofta av politiska föreläsare 1973 som förklaring till akademiledamoten Andrej Sacharovs antimarxistiska och antisocialistiska ställningstaganden.

^{**} I två stora Kurtjatovbiografier (som också redogör för de sovjetiska atomenergiprojekten) nämns ingenting om detta (28, 29).

hjalte” och frigavs och blev ledare för kärnenergiforskningen i DDR. Han rymde emellertid snart till Västtyskland och är sannolikt den ende vetenskapsmän i väst som innehar en så hög sovjetisk hederstitel.*

Av Kurtjatovs officiella biografier kan vi sluta oss till att flera stora plutoniumproducerande reaktorer började byggas samtidigt 1947. Kurtjatov hade personligen lett och övervakat byggnation och installationer och tog själv befälet över den invecklade upparbetningsfabrik som skilde ut plutoniet från uranblocken och gav upphov till stora mängder radioaktivt avfall av olika slag. Sovjetregeringens officiella tillkännagivande att man kände till atombombens ”hemlighet” gjordes i slutet av 1947, vilket innebär att en metod för separation av plutonium från uran då var känd. Den hade utvecklats i Moskva, där en liten experimentreaktor var i full drift. Renframställning av plutonium från den första stora militära reaktorn hade kommit igång i slutet av 1948 eller början av 1949. Själva konstruerandet av bomben utgjorde ett helt separat projekt, som Kurtjatov troligen inte var direkt ansvarig för. Ansvaret låg i stället hos de militära organisationerna på området. Varken namn eller händelseförlopp inom detta avsnitt av den sovjetiska kärnvapenutvecklingen har offentliggjorts eller avslöjats.

Den första kärnexplosionen i Sovjetunionen utlöstes den 23 september 1949. Praktiskt användbara bomber provsprängdes 1950. (Jag tror att 1949 var den tidsgräns som uppsatts som mål för Kurtjatovs grupp. Stalin firade sin 70-årsdag i december 1949, och den hade haussats upp till en stor händelse i hela kommunistlägret. Om atombomben inte funnits då, skulle festen inte ha blivit lika gloriös.)

På andra vetenskapliga fält nåddes inte lika stora framgångar under efterkrigsåren. Pseudo-vetenskapsmän som Lysenko, Lepesjinskaja, Olsjanskij och många andra satte alltjämt sin prägel på den officiella ”sovjetvetenskapen”, eftersom de innehade de mest framskjutna befattningarna. Emellertid utövade kärnindustrin stort inflytande på sovjetvetenskapens allmänna utveckling. Radioaktiva isotoper och syntetiska radioaktiva preparat blev tillgängliga för försöksverksamhet inom kemi, biokemi, fysiologi och många andra vetenskapsgrenar. Dessa nya metoder revolutionerade forskningsmöjligheterna i högre grad än någon annan händelse i vetenskapens historia. Användningen av isotoper blev en viktig faktor för den vidare utvecklingen på en rad vetenskapliga områden och ledde till en stark verksamhetsökning i många laboratorier. Arbetet med isotoper och strålning ställde krav på nya kunskaper i fysik, biofysik, statistik etc. Man tvingades därför reformera de primitiva och anarkistiska förhållanden som rått i många laboratorier före kärnenergens tid.

När radioaktiva isotoper blev tillgängliga för biologiskt forskningsarbete, var det ytterst få människor som förstod vilka risker detta medförde. Inga särskilda säkerhetsföreskrifter existerade.

Jag minns mycket väl hur jag själv började arbeta med radioaktiva isotoper. Det hände 1951 när jag var ung forskningsassistent på avdelningen för lantbrukskemi och biokemi vid Timirjazevs lantbruksakademi i Moskva. Min dåvarande professor, A. G. Sjetakov, bad mig och en kollega komma in på hans arbetsrum. ”Hör ni, pojkar,” sade han, ”jag har här tjugo millicurie radioaktiv fosfor. Vi måste göra något med den.” Han stack handen i innerfickan på kavajen och tog fram en glastub fylld med vätska. Jag tog ampullen med bara händerna och

* Jag förtiger denne vetenskapsmans namn eftersom alla titlar och belöningar som delades ut till kärnforskare hölls hemliga och det därför är möjligt att han inte upplyst sina västkolleger om sin guldstjärna och sin Lenin-orden, äretecken som följde med hederstiteln. Den som berättade historien för mig var den berömde genetikern och strålningsbiologen N. V. Timofejev-Resovskij, som hade varit bosatt i Tyskland sedan 1926 och tillfångatogs där 1945. Mellan 1946 och 1955 arbetade han i ett av de största av alla de forskningscentra som inrättats i arbetsläger. Det låg i södra delen av Ural och var nära förknippat med kärnforskningsprojekt. Vissa enskildheter i hans verksamhet där diskuteras i ett kapitel i min förra bok (9). [Den tyske fysiker som här åsyftas är *Nikolaus Riehl* (1901-1990), som repatrierades till Östtyskland 1955, men flydde kort därefter till Västtyskland via Västberlin. – Red]

lade den i fickan. Varken professorn eller vi hade någon tidigare erfarenhet av isotoper. (Numera vet jag naturligtvis mycket väl att det tunna glaset inte skyddade mig mot P32-strålning och att 20 mC innebar en alls inte ofarlig lokal strålningsdos.) På avdelningen hade vi ingen apparatur som vi kunde mäta strålningsnivån med, men vi gav oss ändå till att utföra ett enkelt försök. Vi beslöt undersöka hur isotopen fördelade sig i olika delar av några växter. Den relativa aktiviteten mätte vi genom att ta autoradiografier på stora röntgenplåtar. Fastän försöket var så enkelt, fascinerade det oss mer än någonting vi sysslat med tidigare. Efter bara några år betraktades jag som något av expert på användningen av isotoper i biokemisk forskning och började undervisa i denna specialitet. År 1957 fick jag den stora äran att föredra en uppsats vid en plenarsession under den första internationella kongressen om bruket av radioisotoper vid vetenskaplig forskning, som hölls i Paris (30). Jag ingick i en stor sovjetisk delegation. Det var min första och enda utlandsresa före 1973, då jag fick tillstånd att besöka National Institute for Medical Research i London men förbjöds återvända hem. (Mitt sovjetiska medborgarskap ”upphävdes” 1973 genom ett särskilt dekret från högsta sovjets presidium. Det löper några osynliga länkar mellan den farligt radioaktiva ampullen min numera framlidne professor tog upp ur fickan och de sovjetiska ambassadtjänstemännens konfiskering av mitt sovjetiska pass i London i augusti 1973.)

Segern i andra världskriget gjorde inte slut på den sovjetiska vetenskapens och teknikens militära orientering. Systemet med forskningsinstitut i anslutning till fängelser fortlevde, trots att många fångar som lämnat viktiga bidrag till den militära teknologin frigetts. A. N. Tupolev, S. Korolev och V. M. Petljakov hörde till de frigivna. Det kalla kriget och de spända relationer till USA och Västeuropa som uppkom på grund av oenigheten om östra Europas öde efter kriget försämrade oundvikligen förbindelserna mellan öst och väst. Detta innebar att Sovjetunionen nu måste försöka hålla jämna steg med sin f.d. allierade på tre väsentliga militärtekniska områden — det gällde atombomber, överljudsplan och raketteknik. Flygindustrin var redan välutvecklad och stark, men kärnkrafts- och raketprogrammen hade nätt och jämnt igångsatts — den industriella basen för dem hade inte funnits tillgänglig 1945.

Många kärnkrafts- och rymdforskningscentra — numera prydliga vetenskapssamhällen nära stora industristäder (mest kända i Moskvatrakten är Dubna, Obninsk, Tjernogolovka och Pusjtjino) — grundlades 1946 som forskningsfångläger, väldiga barackkomplex omgivna med taggtrådsstängsel och frambesvurna av Beria. Här arbetade ryska fångar sida vid sida med deporterade tyska experter, ingenjörer och vetenskapsmän. I östra Tyskland beslagtogs sovjetarmén stora mängder tysk militär materiel, maskiner, fabriker, patent, planer för tyska kärnprojekt och dussintals olika militära raketmodeller.

Ett särskilt raketcentrum anlades 1946 i en ödslig del av Basjkirien (inte långt från Kaspiska havet). Där studerade och provsköt man de tyska raketerna. S. P. Korolev, nu frigiven ur fängelset, utnämndes till chef för detta projekt. Rysslands första militära raket konstruerades av Korolev 1947. Raketprojekteringsavdelningens grupp för matematisk teori leddes vid denna tidpunkt av M. V. Keldysj som senare blev preses i den sovjetiska vetenskapsakademien.

Kurtjatovs levnadsskildrare (28, 29) betonar entusiastiskt den snabbhet som kännetecknade all anläggningsverksamhet inom kärnenergiindustrin. Den första reaktor som kunde producera plutonium togs i drift i Kurtjatovs laboratorium i Moskva i slutet av 1946, men då befann sig redan stora industrireaktorer av samma typ under byggnad.

På en målerisk plats långt från Moskva höll den nya staden redan på att ta form. Kemi-byggnaden, förrådslokaler och stora block med produktionsreaktorer stod nära sin fullbordan. I januari 1947 sände Kurtjatov dit sina närmaste medarbetare för att de skulle övervaka slutfasen. På hösten 1947 kom Kurtjatov själv och startade reaktorn. Den stora staden var född och beboddes av tusentals arbetare, högutbildade tekniker och

ingenjörer (28, sidan 70).

Det råder inget tvivel om att detta var speciella arbetsläger, läger där ”fria” vetenskapsmän arbetade tillsammans med fängslade kolleger.* De industriella anläggningarna uppfördes inom Berias Gulagvälde. De kunde byggas snabbt och billigt tack vare att man struntade i att bygga de bostäder som en ”fri” arbetarstam skulle ha betraktat som en nödvändig första förutsättning för sin verksamhet. ”Fria” arbetare har dessutom familjer — de kräver inte bara bostäder utan också skolor, daghem, sjukhus och mycket annat. Fångar behöver bara träbaracker där de kan inhysas i hundratal i små rum med britsar i två våningar. Senare, när själva industrianläggningarna var färdiga och hade tagits i bruk, började fångarna bygga riktiga städer åt ”fria” arbetare — de fysiker som med sina familjer i släptåg kom till den nya industriorten för att stadigvarande arbeta där.

Lägret revs så småningom, och fångarna skickades till någon ny arbetsplats. Detta var det typiska mönster som resulterade i en snabb utbyggnad av nya centra för kärnkrafts-, raket- och flygindustrierna.

Andrej Sacharov, som sedan 1950 hade arbetat med kärnkrafts-projekt inom ramen för detta system, beskrev i sin bok *Sakharov speaks* (31) hur han började komma till insikt om dess moraliska tarvlighet.

År 1950 inordnades vår forskningsgrupp under ett specialinstitut. Under de därpå följande arton åren fann jag mig insnärjd i en tillvaro med militära konstruktörer och uppfinnare, specialinstitut, kommitteer och specialistgrupper, pilotanläggningar och provskjutningsfält. Varje dag iakttog jag hur tusentals människor koncentrerade sina fysiska och psykiska krafter på att skapa ett slutgiltigt förstörelsemedel, någonting som skulle kunna utplåna hela den mänskliga civilisationen. Jag märkte att styrspakarna sköttes av människor som, även om de på sitt sätt var begåvade, hade en cynisk grundsyn. Fram till sommaren 1953 var det Beria som ledde atomprojekten — mannen som rådde över miljontals slavarbetare. Praktiskt taget all byggnadsverksamhet bedrevs med denna arbetskraft. Från 1950-talets slut fick man en allt tydligare bild av det militärindustriella komplexets kollektiva makt och av dess vitala men hänsynslösa ledare, blinda och döva för allt utom sina ”jobb”. (31)

Sacharovs speciella känslighet för och insikt om riskerna med kärnvapenprov sammanhänger givetvis med att han själv svarat för den briljanta konstruktion som gjorde det sovjetiska vätebombsprojektet så framgångsrikt. I början följdes de sovjetiska och amerikanska programmen åt. Amerikanerna sprängde sin provanordning den 1 november 1952 på en av Marshallöarna. Den var emellertid ett åbåke på 65 ton som inte kunde transporteras till ett anfallsmål med raket eller flygplan.

Den sovjetiska vätebomben sprängdes i augusti 1953 på Wrangels ö norr om polcirkeln. Analyser av partiklar ur nedfallet som gjordes av amerikanska experter gav nästan genast vid handen att den sovjetiska konstruktionen baserats på en helt ny princip, vilket innebar att det rörde sig om en kompakt, fällbar bomb. Det dröjde ett halvår innan amerikanerna lyckades med samma sak. I åtskilliga månader hade därför Sovjetunionen ett klart militärt övertag på kärnvapenområdet.

Sacharovs idé, som utvecklades av flera parallella forskargrupper, gick ut på att man skulle bygga en fissions-fusions-fusionsbomb. Explosionen i den centrala atomladdningen jämte en kemisk initialladdning utlöste termonukleär fusion av deuterium och tritium vilket i sin tur gav upphov till fusioner i den lätta metallen litium. Det var litiumpartiklar man hittade i

* Enligt vad som nyligen avslöjats var 70 000 interner tillhörande tolv olika fångläger sysselsatta från 1945 till 1948 med att bygga denna ”måleriska nya stad”. I detta område inträffade också vintern 1957-1958 den kärnkatastrof som beskrivs i kapitel 6 och appendix 2.

nerfallet.

I sovjetiska böcker nämns ingenting om dessa tekniska detaljer och heller ingenting om Sacharovs roll i kärnvapenhistorien, eftersom Sacharov började protestera mot kärnvapen-explosionerna redan 1958, långt innan han öppet börjat kritisera hela sovjetsystemet. Däremot kan man i en del utländska arbeten om sovjetisk fysik, särskilt i böcker som skrivits i samarbete med sovjetiska informationsbyråer för att höja den sovjetiska vetenskapens anseende utomlands, finna fler detaljuppgifter om den faktiska situationen (32).

De sovjetiska framgångarna inom rakettekniken, vilka möjliggjorde genombrottet på rymdforskningsområdet, baserades också på Stalintidens brutala och hänsynslösa metoder. S. P. Korolev och många andra raket- och flygplansexperter hade släppts ur sin fångenskap och belönats alldeles i slutet av eller strax efter kriget. De blev emellertid i sin tur tyranniska befälhavare över stora fång-lägersystem som skapats för utveckling av robotvapen och över-ljudsflygplan.

Den främste tyske konstruktören av militära raketer, Werner von Braun, befann sig redan i USA jämte de flesta av sina medarbetare. I den sovjetockuperade delen av Tyskland fanns emellertid omkring etthundra helt eller delvis färdigmonterade militära V2-raketer liksom fabrikerna som byggt dem. En rad tekniska projekt som fortfarande var kvar på ritborden hittades också (däribland en tvåstegsraket, A9/A10, som tyskarna försökt utveckla för skjutning över Atlanten). Förutom all denna materiel lastades 6 000 tyska tekniker och deras familjer på tåg och skickades till Sovjetunionen, där de sattes i arbete i de speciella forskningscentra i fånglägren. De levde otvivelaktigt på en högre standard än de flesta sovjetiska fångar, men deras bidrag till det ryska raket- och rymdprogrammet har aldrig nämnts med en stavelse i någon rysk bok om de sovjetiska rymdframgångarnas historia. Enstaka uppgifter om detta tyska tekniska "bistånd" har dykt upp i källor i väst (se t.ex. 33)

Genom att några begåvade och skickliga forskare gavs diktatorisk makt kunde Ryssland nå en ledarposition inom kärnfysiken. Men på den teoretiska fysikens och matematikens område var situationen inte lika ljus. Några filosoferande fysiker armbågade sig fram till höga poster och förklarade raskt de kvantfysikaliska teorier som framlagts av Einstein och många andra vara "idealistiska" och "reaktionära". Kybernetiken betecknades också som "borgerlig pseudo-vetenskap" och blev helt sonika förbjuden, inte bara som forskningsområde utan också som ämne för studier och debatt. Detta förbud resulterade så småningom i att utvecklingen av elektronik och datateknik fördröjdes. Klyftan i fråga om datorer och elektronisk utrustning blev så vid att den ännu inte kunnat fyllas igen.

Den sovjetiska datortekniken släpar sannolikt omkring två generationer efter den amerikanska. Liknande klyftor uppstod också inom kemin, särskilt den organiska syntetiska kemin, där alla nya utländska idéer bannlysts såsom "idealistiska". Den sovjetiska kemin hade förts tillbaka till den nivå som uppnåts av den ryske kemisten A. M. Butlerov — en utmärkt vetenskapsman vars huvudsakliga insatser emellertid tillhörde 1800-talet. De ekonomiska konsekvenserna av denna okunnighet uppenbarades så småningom i form av urmodiga förhållanden inom den ryska kemisk-tekniska industrin, som låg sju till nio år efter industrin i västländerna när det gällde att tillverka nya syntetmaterial.

Alldeles särskilt ödesdiger blev T. D. Lysenkos maktställning inom biologi och lantbruksvetenskap. Den moderna ärftlighetsläran och biologin betecknades som "idealistiska", "reaktionära", "morganistiska", och en lång rad pseudovetenskapliga rekommendationer utfärdades i teoretiska och praktiska angelägenheter inom undervisning och jordbruk.

Vetenskapens gynnade ställning och den konstlat höga levnadsstandard som vetenskapsmän åtnjöt i jämförelse med andra befolkningsgrupper lockade skaror av inte alltid särskilt begåvade unga människor till vetenskapen. De särskilda privilegierna för ledande vetenskapsmän förledde skrupelfria forskare till att framlägga en del nya och märkliga vetenskapliga

teorier. Den gamla bolsjevikrevolutionären Olga Lepesjinskaja, som varit känd som ”bra kokerska” i en liten grupp av landsflyktiga bolsjeviker i Schweiz mellan 1910 och 1918 men som inte visste särskilt mycket om biologi och nu närmade sig 80-årsåldern, meddelade att hon öppnat ett nytt biologiskt forskningsfält som ”gjorde slut på” cytologin och visade att icke-cellulär ”levande substans” var det viktigaste byggelementet i alla levande organismer (34). Hon vann officiellt erkännande, invaldes i akademien, tilldelades såväl Stalinpriset som många andra utmärkelser och bereddes omfattande publicitet.

Veterinären G. Bosjjan ”upptäckte” att virus kunde ”förvandla sig” till bakterier och tvärtom. Hans ”upptäckt” uppmärksammades också i pressen och annorstädes som en framgång för sovjetisk vetenskap (35). En annan vetenskapens mästare, A. J. Titov, förklarade att han konstaterat växtliv på planeten Mars och grundlade den s.k. ”kosmobotaniken”. Då han var den ende betydande representanten för denna nya vetenskap, invaldes han som korresponderande ledamot i vetenskapsakademien och försågs med ett speciallaboratorium för utforskning av utomjordiskt liv.

Inom fysiologi och medicin upphöjdes fenomenet ”betingade reflexer”, som studerats av den framlidne I. P. Pavlov (han hade dött 1936), till obligatorisk förklaring för alla fysiologiska processer. Pavlov var en berömd vetenskapsman, lysande och originell (han tilldelades nobelpriset redan som ung forskare), men hans rön kunde inte förklara allt. Hypotesen att hjärnan styrde alla fysiologiska och biokemiska processer i människokroppen upphöjdes emellertid till dogm efter ett extraordinärt möte med sovjetiska akademien för medicinska vetenskaper 1949. Även om läget här inte var lika dystert som inom allmän biologi och genetik, blev likriktningen förödande. Forskningen kring endokrina och metaboliska styrningsprocessers inverkan på fysiologiska och biokemiska system blev till stor del hämmad eller helt avbruten. Detta fördröjde i sin tur utvecklingen av farmakologi, antibiotika, moderna diagnosmetoder och terapeutiskt bruk av endokrinologiska preparat.

Pavlovs teorier omplanterades med våld till psykologin och psykiatrin, där alla moderna, ”borgerliga” tankegångar bannlystes. (Psykoanalysen som forskningsmetod var okänd i Sovjetunionen till helt nyligen.)

Pseudovetenskapliga föreställningar blev förhärskande eller i varje fall starkt framträdande inom jordmånsforskningen, skogsvetenskapen, zoologin, botaniken, utvecklingsläran, lantbrukskemin och många andra forskningsområden. Att diskutera alla dessa besynnerligheter och följa deras öden efter Stalins död skulle vara en tidsödande och svår uppgift. Alltför många av dem överlevde Stalin — inte ens lysenkoismen dog definitivt förrän helt nyligen. Även om dess betydelse avtog, levde lysenkoismen kvar som en bland flera jämbördiga ”forskningslinjer”. Lysenko fick behålla sin befattning som chef för en stor försöksanstalt inte långt från Moskva fram till sin död. När han avlidit i november 1976, placerades hans kista på en plats där den var tillgänglig för sörjande i stora hallen i vetenskapsakademins huvudbyggnad. Till minneshögtiden infann sig flera av hans gamla vänner och anhängare, som i sina gravtal hyllade den bortgångnes stora insatser för den sovjetiska och internationella vetenskapens utveckling.

Det vetenskapliga etablissemangets snabba tillväxt i ett land som ännu kämpade med enorma, sedan kriget kvarstående, ekonomiska svårigheter försiggick till stor del i det fördolda genom att forskningscentra byggdes i fängelser och fångläger på avlägsna platser, som främlingar inte fick besöka. Men symbolen för den nya politiken fanns till allmänt beskådande i Moskva — de pretentiösa byggnader som uppförts på Moskvauniversitetets nya område på den högsta kullen i Moskvas södra förorter. Sedan 1949 har det varit omöjligt att föreställa sig Moskvas horisont utan detta universitet, som är stadens högsta och mest imposanta arkitektoniska skapelse.

Om man helt allmänt granskar vad som hänt på vetenskapens olika områden under perioden

1945-1953, är det emellertid mycket svårt att peka på någonting av vikt utanför de militära sektorerna — kärnvapenteknik, raketteknik och flygteknik. Världens första atomkraftstation, byggd kring en liten reaktor, hade varit under byggnad i Obninsk sedan 1952. Den färdigställdes och började producera elektrisk energi 1954. Obninsk var emellertid ännu 1954 en ”sluten” stad — ett mellanting mellan fängelseforskningsanstalt och ”by” för fria arbetare och vetenskapsmän. När den sovjetiska pressen hyllade ”det framgångsrika utnyttjandet av atomenergi för fredliga syften” (i juli 1954), angavs det inte var kraftstationen var belägen.

Det saknades inte vetenskapliga sensationer på många andra kunskapsfält under efterkrigsperioden. De flesta visade sig senare vara falskier — liksom ”omvandlingen av protein-kristaller till bakterier” i Bosjians laboratorium, ”ökningen av den mänskliga livslängden med hjälp av natriumkarbonatbad” som ”upptäckts” av Lepesjinskaja eller de ”mutationer som förvandlat råg till vete och tall till björk” som Lysenko påstod sig ha iakttagit. Eftersom den sovjetiska vetenskapen var så totalt avskuren från vetenskapen i väst, väckte kritik från den ”fientligt inställda” västvärlden snarare stolthet än bekymmer.

Somliga grenar av vetenskap och teknik fortsatte att utvecklas om än långsamt, men på några mycket betydelsefulla områden (genetiken, cytologin, den teoretiska kemin, psykiatri och flera andra) gick utvecklingen snarast bakåt. I stället för att sträva framåt hade dessa forskningsfack tvingats retirera praktiskt taget dit man nått redan vid 1800-talet slut.

Antalet vetenskapliga institutioner växte emellertid snabbt, liksom armén av vetenskapsmän. Antalet forskare uppgick till 250 000 vid tiden för Stalins död. Den hastiga numerära tillväxten gjorde emellertid inte slut på förföljelserna mot somliga vetenskapliga skolor och grupper, vilka berodde inte bara på pseudo-ideologiska föreställningar (som i genetikers fall) eller teoretiska kontroverser utan också på återuppväckt antisemitism.

Under förebärande av ”sionistiska intriger” började man trakassera vetenskapsmän av judisk härstamning.* De förvisades från Moskva och Leningrad till landsortsstäder, arresterades eller avskedades från sina anställningar. Detta var särskilt vanligt inom biologin och fysiologin och framför allt inom läkarvetenskapen, där företeelsen kulminerade i den uppdiktade s.k. ”läkar-komplotten” — den sista av Stalins terrorvågor, som han inte förmådde avsluta.** Efter hans död i mars 1953 kände det stora flertalet intellektuella på sig att ett omslag inträffat i det politiska klimatet när många av de framstående läkare och vetenskapsmän som blivit arresterade (men som ännu fanns i livet) plötsligt släpptes och fick upprättelse.

6. Chrusjtjevs reformer och den vetenskapliga utvecklingen i Sovjetunionen (1953-1964)

Den viktigaste förändring som inträffade under Chrusjtjevs tid var naturligtvis hans oförvägna fördömande av Stalins terror och den återupprättelse som kom miljontals offer för politiska förföljelser till del.

Denna upprättelse kom för sent för sådana lysande stjärnor på den sovjetiska vetenskapens himmel som akademiledamöterna N. I. Vavilov, G. D. Karpetjenko, G. A. Nadson, G. K. Meister, N. M. Tulajkov och många andra, som redan dött i fånglägren. Men tusentals andra vetenskapsmän, som arresterats antingen på 1930-talet eller under vågorna av terror efter

* ”Nationalitet” betyder i Sovjetunionen inte ”statstillhörighet” som i de flesta andra länder. På alla sovjetiska blanketter för ansökan om arbete eller inträde i skolor samt i alla pass (fram till passreformen 1976) fanns det två uppgifter: ”Statstillhörighet” (som kunde vara ”Sovjet”, ”Ungern” eller ”Förenade kungariket”) samt ”Nationalitet” (som kunde vara ”ryss”, ”ukrainare”, ”jude”, ”uzbek”, ”tatar”, ”armenier” eller någon av ett hundratal andra ”nationaliteter”).

** En grupp framstående läkare, de flesta judar, som arbetade vid eller konsulterades av sjukhusen i Kreml och andra sjukvårdsinrättningar av speciell karaktär, hade arresterats i slutet av 1952 och anklagats för att ha försökt förgifta eller (genom uppsåtlig felbehandling) mörda ledarna för partiet och regeringen.

kriget, vandrade ut ur Gulagarkipelagen med livet i behåll. Somliga var sjuka, men flertalet var fysiskt och, än viktigare, psykiskt kapabla att fortsätta med sitt arbete. De som frigavs från de särskilda lägren med forskningsinstitut befann sig vid god vigör — deras forskningsverksamhet hade aldrig avbrutits. Men många andra, som inte varit verksamma inom de teknologiskt eller militärt intressanta facken, hade uthärdat mellan fem och tjugo år i ”korrektiva” straffarbetsläger. De kom inte som en ”frisk” fläkt in i det vetenskapliga samfundet, men de kom ändå att spela en oerhört positiv roll, inte minst därför att de undgått den pseudovetenskapliga fostran som fördärvat den yngsta generationen. Inte så få återtog höga positioner och kunde göra betydande forskningsinsatser.

Detta gällde inte bara de tekniska trollkarlarna A. N. Tupolev och S. P. Korolev, vilka efter återupprättelsen* svarade för lysande bedrifter, de militära och civila jetplanen av typ TU och raketerna som förde ut de första satelliterna och kosmonauterna i rymden. Även några biologer gjorde sina viktigaste insatser efter långa se-jourer i fängelser eller läger. A. A. Bajev, nu vice preses i den sovjetiska vetenskapsakademien och belönad med Leninpriset för betydelsefull biokemisk forskning, hade tillbragt tolv år i arbetsläger. V. P. Jeffroimson, som arresterats tre gånger för ”morganism” och avtjänat mer än tio år i arbetsläger, bytte forskningsområde och ägnade sig åt människans genetik i stället för silkesmaskens när han kom ut ur fångenskapen vid omkring 50 års ålder. Han blev en av ledargestalterna vid återupprättandet av den totalt utplånade medicinska genetiken. N. V. Timofejev-Resovskij kom ut ur fängelset vid 55 års ålder och var fortfarande i stånd att bygga upp en effektiv forskningsorganisation och skriva tre böcker om utvecklingslära, strålningsbiologi och ärftlighetslära. Elektronikern och akademiledamoten A. I. Berg, som var över 60 när han fick sin upprättelse, blev den främste pionjären för kybernetisk forskning i Sovjetunionen — påbörjad 1955. Han bildade det s.k. vetenskapliga rådet för kybernetik och databehandling inom sovjetiska vetenskapsakademien, vilket kom att bli den starkast pådrivande kraften inom detta utomordentligt viktiga avsnitt av den moderna vetenskapen och tekniken. Ytterligare exempel skulle kunna nämnas.

Den vetenskapliga och tekniska klyfta mellan Ryssland och västvärlden som uppkommit under Stalinepoken märktes inte särskilt tydligt före 1953 på grund av den sovjetiska vetenskapens så gott som totala isolering. Varken korrespondens eller utbyte av litteratur med utländska kolleger tilläts. Personliga kontakter med utländska vetenskapsmän eller resor utomlands i vetenskapliga ärenden hade varit någonting praktiskt taget okänt ända sedan 1935. Att offentligt eller ens privat påtala det ena eller andra vetenskapliga eller tekniska forskningsområdets efterblivenhet kunde resultera i arrestering. Populärvetenskapliga skrifter som tillskrev ryska vetenskapsmän alla de viktigaste upptäckterna och alla de förnämsta tekniska uppfinningarna sågs med stor välvilja.

Efter det ”hemliga” tal vid den tjugonde partikongressen 1956, där Chrusjtjev avslöjade Stalins förbrytelser och missgreppen i hans militära och industriella ledarskap, gick det inte längre att dölja den verkliga situationen. Ett nytt synsätt började tränga igenom, och eftersläpningen inom vetenskap och teknik erkändes öppet — nu kunde man ju lägga hela skulden på den döde diktatorn.

Försöken att kopiera utländska vetenskapliga och tekniska framsteg

Som partiledare av den gamla stammen kunde emellertid Chrusjtjev ännu inte fatta att vetenskapens indelning i en ”socialistisk” och en ”kapitalistisk” kategori var i grunden felaktig. Han hävdade fortfarande att vetenskapens ideologiska inriktning var en oundgänglig princip, därtill en av marxismens grundprinciper. Den iögonfallande klyftan mellan sovjetisk och västlig teknologi och lanthushållning berodde helt enkelt på Stalins terror mot blomman

* Medan Stalin ännu levde återfick några stjärnor såsom Korolev, Tupolev, Oserov m.fl. friheten som belöning för sina insatser. Men återupprättade och rentvådda från alla anklagelser blev de först efter Stalins död.

av den sovjetiska intelligentsian, på sovjetvetenskapens långvariga isolering och på ”klasskampen” i den kapitalistiska världen, som tvingade de härskande klasserna där att investera pengar i vetenskapen för att med hjälp av mer raffinerade tekniska hjälpmedel kunna minska sitt beroende av arbetarklassen och främja kavajmänniskornas intressen.

Chrusjtjev var otvivelaktigt mäkta imponerad av amerikansk teknik och jordbruksdrift, och även om den officiella propagandan fortsatte att skrävla om sovjetarméernas ”oövervinnlighet”, var den amerikanska överlägsenheten på så gott som alla militära områden helt uppenbar både för Chrusjtjev och för hans medarbetare i den sovjetiska militärledningen. Från allra första början ägnade Chrusjtjev själv särskild uppmärksamhet åt kärnkraftsforskningen och flyg- och raketindustrin — samma branscher som åtnjöt Stalins speciella stöd. Detta hjälpte så småningom Chrusjtjev — han kunde personligen ta åt sig äran av många framsteg och spektakulära tekniska bedrifter — den första kärnsprängningen, den första jordsatelliten, den första rymdfararen, den första kärnkraftstationen, det första raketskottet till månen, det första civila jetflygplanet (TU-104) i passagerartrafik och några till. Många av dessa bedrifter imponerade verkligen på omvärlden, även på den amerikanska allmänheten. Men den militära maktbalansen vägde sannerligen inte över åt Sovjetunionens håll. Jämförelser mellan sovjetiskt och amerikanskt näringsliv — som blev helt accepterade efter Stalins död — visade hur Sovjetunionen halkat på efterkälken, i flera fall mycket långt, i fråga om ekonomisk, vetenskaplig och teknisk utveckling. Samma bild framträdde när man gjorde jämförelser med de flesta europeiska länder. Särskilt förödande för den sovjetiska självkänslan var det att Tyskland och Japan, som man besegrat i kriget, genomgick en remarkabel industriell och agrikulturell utveckling och att tillväxttakten i dessa länder var mycket högre än i den socialistiska sovjetekonomin.

För Chrusjtjev och övriga partiledare tycktes det emellertid självklart att vetenskaperna inom Sovjetunionen och sovjetblocket måste fungera universellt och oberoende av vetenskaperna i kapitalistländerna och att någon sorts ”världsvetenskap” inte existerade. Deras mål var det samma som Stalins 1945 — att nå upp till vetenskapens nivå utomlands, passera den och överta ledningen på alla den moderna vetenskapens och teknikens områden. Om emellertid Stalins recept när det gällde att nå målet var att sätta vetenskapsmän i arbete med gigantiska projekt sådana som det allsovjetiska programmet för omvandling av naturen — som innefattade planer för klimatreformer, utplåning av öknar och anläggningar av väldiga kraftverksdammar och kanalsystem — valde Chrusjtjev att börja med några enkla och till synes logiska åtgärder. Hans plan gick ut på att assimilera det moderna amerikanska och västeuropeiska industriväsendets och jordbrukets metoder, att kopiera framsteg som redan gjorts inom tekniken utomlands och att ”kreativt” upprepa arbeten som utförts i andra länder.

På många sovjetiska ambassader dök det upp nya befattningshavare såsom ”teknisk attaché” och ”jordbruksattaché”. Delegationer av sovjetiska vetenskapsmän började resa omkring utomlands och studera vissa industri- och vetenskapsgrenar. Sovjetiska vetenskapsmän började kunna delta, om än i begränsad omfattning, i internationella kongresser och konferenser, och utländsk vetenskaplig litteratur blev i stor utsträckning fritt tillgänglig.

Ett av de första och viktigaste resultaten av Chrusjtjevs nya politik på vetenskapens och teknikens områden var Sovjetunionens massiva deltagande i Förenta nationernas första konferens om atomenergins fredliga användning i Geneve 1955. Forskningen på detta område hade i stor utsträckning varit mörklagd i Sovjetunionen. Akademiledamoten Igor Kurtjatov och en särskild regeringskommission valde den sovjetiska delegationen. Man hade två möjligheter — att begränsa antalet föredrag och diskutera oväsentligheter och nödtvunget lågklassiga forskningsresultat eller att häva hemligstämplingen av ett stort antal arbeten och visa den sovjetiska kärnforskningens verkliga ansikte. Chrusjtjev godkände det senare alternativet — han ville imponera på amerikanerna — och det visade sig vara ett klokt val. Givetvis lyftes inte hemligstämpeln från all kärnforskning, men isen bröts. Månadstidskriften *Atomnaja*

Energija började ges ut kommersiellt i Sovjetunionen, och även andra tidskrifter dök upp — *Kybernetikens problem*, *Rymdforskning* — en helt otänkbar händelse på Stalins tid.

Med vissa reservationer gick Chrusjtjev med på att Sovjetunionen skulle delta i Pugwash-konferenserna, där framstående vetenskapsmän diskuterade världspolitiska frågor och de sociala effekterna av skilda projekt. Den första Pugwash-konferensen hölls 1957 och var ett blandat möte med vetenskapsmän och diplomater som deltagare. Den amerikanske miljärdären Cyrus Eaton, som finansierade rörelsen, etablerade ett personligt vänskapsförhållande med Chrusjtjev. De frågor som framför allt diskuterades vid Pugwash-konferenserna var avrustning, vapenkontroll och internationellt samarbete. Konferenserna bidrog förmodligen inte nämnvärt till att lösa dessa problem, men de höjde otvivelaktigt de sovjetiska vetenskapsmännens medvetenhet om sin roll i det egna samhället och i världen.

En av vinsterna med den sovjetiska vetenskapens inriktning på ”kopiering” var att den främjade uppkomsten av ett omfattande nät för vetenskaplig informationsspridning. Ett specialinstitut för vetenskaplig information underställt Sovjetunionens vetenskapsakademi omvandlades till det allsovetiska institutet för vetenskaplig och teknisk information. Det försågs med allehanda teknisk utrustning och kunde därför publicera en rad tidskrifter med koncentrat av vetenskapliga och tekniska uppsatser och avhandlingar från hela världen. Institutet kunde också snabböversätta ”expressmeddelanden” som dess medarbetare bedömde vara särskilt viktiga och tillhandahålla kopieringstjänster för vetenskapsmän som behövde kopior av artiklar ur utländska eller sovjetiska publikationer. Vetenskapliga informationsavdelningar hade också upprättats inom sovjetakademien för läkarvetenskaper, akademien för lantbruksvetenskaper och inom ett antal till olika industribranscher anknutna forskningsinstitut. Systemet fungerade inte särskilt snabbt och effektivt i början, men så småningom samlades den nödvändiga erfarenheten. Personalen bestod av kvalificerade vetenskapsmän och journalister, och tusentals vetenskapsmän från andra institut medverkade vid framställningen av artikelsammanfattningar (kemister, biologer, elektroniker etc.)

Förlagshuset Mir, som grundats efter kriget för översättning av utländsk litteratur, utvidgades avsevärt och lade upp ett nytt och mycket omfattande program för översättning av de viktigaste arbetena i den utländska vetenskapliga litteraturen. Dessa åtgärder ledde till en plötslig ökning av mängden tillgänglig information om den vetenskapliga forskningen i andra länder.

Allsovetiska institutet för vetenskaplig och teknisk information ålades uppgiften att fotokopiera utländska originaltidskrifter för reproduktion och intern distribution, ett tillvägagångssätt som jag själv kritiserade därför att det var saktfärdigt och därför att färsk och originell forskningsinformation ofta censurerades (g). När jag angrep förfarandet 1968 var det redan föråldrat och ur stånd att fylla den avancerade forskningens behov. Men på den tid då det infördes (1953-1955) och byggdes ut (1956-1958) fungerade det som en viktig stimulans för forskningen efter de många dystra åren i isolering under efterkrigstiden. Bara en minoritet av alla vetenskapsmän kunde läsa utländsk litteratur på originalspråken 1953. Före kriget hade tyska varit det språk som man undervisat i mest i sekundärskolor och vid universitet, men efter kriget var tyskan inte längre något viktigt språk inom vetenskapen. Därför var den omfattande översättningstjänsten och tillgången på artikelsammandrag till ovärderlig hjälp för sovjetiska forskare. Mot slutet av 1960-talet hade engelskan redan blivit huvudspråket på alla nivåer inom undervisningsväsendet, och för akademiker med examen blev det ett krav att åtminstone hjälpligt kunna läsa engelsk text.

Många utländska utställningar anordnades i Sovjetunionen, och utländska valutor ställdes till förfogande för köp utomlands av olika slags apparatur och materiel. Sovjetunionen var inte medlem av patentunionen och kunde därför fritt kopiera utländska apparater utan att betala licens. Detta föreföll åtminstone just då vara en fördel. Kopieringstrenden (den ”assimilativa upprepningen”) inom teknologi och forskning åtföljdes oundvikligen av en kraftig ökning av

antalet kontroll- och provningsanstalter och en orimlig ansvällning av hela det vetenskapliga etablissemangen. Det var gyllene tider för mer eller mindre framstående vetenskapsmän som ville skapa stora institut eller laboratorier. Ibland räckte det att lägga fram en utförlig rapport för partiets centralkommitté eller regeringen, av vilken det framgick att den ena eller andra viktiga grenen av vetenskap eller teknik var väl utvecklad i USA men grovt försummad i Sovjetunionen.

Men det var inte bara Förenta staterna som tjänade som förebild. Det allsovetiska forskningsinstitutet för gerontologi i Kiev grundlades sedan det av några tidningsartiklar framgått att vetenskapsmän i Rumänien (däribland Anna Aslan) lyckats höja människans livslängd genom injektioner av *novokain** (36). Den publicitet som gavs åt de rumänska rönen i sovjetisk press bevekade det sovjetiska hälsovårdsministeriet att starta en försöksserie med novokain-behandling vid det nya institutet för gerontologi. Under sina första år var institutet sysselsatt med att utvärdera denna livsförlängningsmetod, men så småningom lades programmet ner, eftersom en tillämpning i större skala gav rent negativa resultat. (Metoden prövades omsorgsfullt i så gott som alla mer utvecklade länder utan att ge några statistiskt säkerställda positiva resultat. Den tillämpas fortfarande praktiskt i Förenta staterna och annorstädes.) Institutet finns emellertid kvar.

I egenskap av gerontolog deltog jag själv i diskussionerna kring frågan varför de rumänska framgångarna för novokainmetoden inte kunde upprepas i Sovjetunionen. En förklaring till skillnaden i resultat mellan Rumänien och Sovjetunionen framkom men bereddes aldrig någon publicitet eftersom den var en aning delikat från politisk synpunkt. I Rumänien hade Aslans klinik hämtat sina patienter huvudsakligen från ålderdomsanstalter, där standarden och läkarvården för de gamla och ofta hemlösa patienterna inte var den allra bästa. När dessa patienter placerades på en förstklassig statlig klinik, reagerade de mycket positivt på prokain-injektioner i kombination med vitaminer och omsorgsfull vård. I Sovjetunionen var de första som undergick föryngringskuren höga regerings- och partikoryféer med Nikita Chrusjtjev själv i spetsen. På dem hade prokaininsprutningarna ingen objektiv föryngrande verkan utan framkallade bara en tillfällig eufori.

En produkt av denna forskningshousse blev institutet för medicinsk radiologi i Obninsk, där jag började arbeta 1962. Institutet hade tillkommit 1959 efter den andra FN-konferensen om atomenergins fredliga användning. Den ryska efterblivenheten på det radiologiska och strålningsbiologiska området avslöjades under denna konferens, vilket fick till följd att flera radiologiska och strålningsbiologiska institut anlades i olika delar av Sovjetunionen.** Institutet i Obninsk var det största av dem. Det hade också fått ett speciellt tekniskt kopieringsuppdrag — att köpa radiologisk och röntgenologisk apparatur från olika länder (Tyskland, USA, Japan, Storbritannien, Italien) och utveckla sovjetiska ”originalmodeller” av dem genom att tillvarata de bästa detaljerna i varje lands apparatur. En stor verkstad, som skulle kunna tillverka avancerade ”sovjetiska” modeller av denna apparatur, utgjorde en integrerad del i institutet. Hela institutets personalstyrka var beräknad till 2 000, en siffra som senare med lätthet överskreds. Inte ens denna väldiga stab förslög emellertid till att bemanna alla institutets olika försöksanläggningar och kliniska avdelningar, som bredde ut sig i tio olika byggnader uppförda under en period av tio år. Men de närbelägna instituten för radiokemi och kärnenergi var mycket större — de omfattade ca 3 000 forskare och tjänstemän och 6 000 arbetare och hade stora anläggningar för kopierande forskning.

Tanken att försöka assimilera utländsk vetenskap och teknologi hade inte varit så tokig, om

* Även känt under namnen prokain, gerovital och aslovital

** Tillkomsten av dessa nya radiologiska forskningsanstalter sammanhänger också med den ökande förekomsten av strålningssjuka bland personer som arbetade i kärnkraftsindustri och radiokemisk industri eller sysslade med radioaktiva isotoper. Nya säkerhetsföreskrifter och stränga regler för handhavandet av isotoper hade införts 1958 och ledde snart till att den stigande skadepkurvan vändes neråt.

den parats med ett helhjärtat försök till vetenskapligt samarbete och forskningsintegrering i världsskala. Men de ideologiska betänkligheterna mot en sådan integration var ännu alltför starka. Emellertid byggde kopieringspolitiken på det felaktiga antagandet att de vetenskapliga framstegen i den kapitalistiska världen bara var ett tillfälligt fenomen, som berodde på återuppbyggnadshaussen efter kriget och som obönhörligen skulle avbrytas av den industriella överproduktionskris som dittills fördröjts av stegrad efterfrågan i efterkrigsekonomin.

Chrusjtjev och hans partivänner kunde omöjligen tänka sig att det vetenskapliga och tekniska framåtskridandet i västländerna skulle komma att fortsätta, och det var på basis av sådana förväntningar de utfärdade rekommendationer om vilka områden man skulle satsa på för att gå fram till ledarposition. Men den vetenskapliga och tekniska utvecklingen (som betecknades som den "vetenskapligt-tekniska revolutionen") avbröts inte utan accelererade både i USA och i Västeuropa under 1950- och 1960-talen. Därtill kom att det gick långsamt med kopieringen av modern komplicerad apparatur för vetenskapligt och industriellt bruk. I min bok om internationellt vetenskapligt samarbete(9)* lämnade jag flera exempel på att kopieringen inte krympte utan tvärtom vidgade den teknologiska klyftan — under den tid det tog att "kopiera" en viss sorts utrustning hade teknikerna utomlands kunnat genomföra så många ändringar att den nya utrustningen var flera generationer modernare än den sovjetiska "modellen" när den äntligen blev färdig för industriell produktion. Då var den redan föråldrad. Detta hände på många olika områden. Chrusjtjevs politik ledde också till en enorm ökning av antalet forskningsanstalter och av där anställd personal. Antalet med forskning sysselsatta personer hade i det närmaste tredubblats sedan 1953 och uppgick till 650 000 år 1964. Antalet forskningsenheter (av typen forskningsinstitut) nådde siffran 4 800 och var således nästan dubbelt så högt som 1953. Proportionerna från tekniska institut och högskolor utexaminerade ingenjörer, 37 000 i Sovjetunionen och 61 000 i USA 1950, hade skiftat på ett märkligt sätt till 1965, då antalet uppgick till 41 000 i USA och 170 000 i Sovjetunionen.(37)

Denna imponerande utveckling av den vetenskapliga och teknologiska basen återspeglade emellertid inte en faktisk utveckling av näringsliv och jordbruk i Sovjetunionen. Sovjetunionens näringsliv och jordbruk har sackat efter USA:s och Västeuropas allt mer ända sedan 1958. Jordbrukets problem, som upplevdes intensivast av befolkningen på grund av den svåra livsmedelsbristen, utvecklade sig till 1963 års kris, då sovjetmyndigheterna försökte avvärja en hotande hungersnöd genom enorma köp av säd och andra livsmedel utomlands. Det var naturligtvis inte vetenskapen som bar skulden för denna kris — bakgrunden till Chrusjtjevs ekonomiska misslyckanden har Roy Medvedev och jag själv skildrat på annan plats (38). Chrusjtjevs stora ekonomiska reformer — nedläggning av landets samtliga statskontrollerade maskin- och traktorstationer inom ett år, stopp för centraliseringen av industriförvaltningen, ett försök att driva upp produktionen av kött till orimligt hög nivå, stöd för spannmålsodling i områden med ogynnsamt klimat — visade sig få negativa konsekvenser i det långa loppet. Hans försök att klyva partisystemet i en industridel och en jordbrukssektor (i stället för en geografisk indelning) och att genomdriva obligatoriska personbyten på ledande poster i partiapparaten väckte missnöje inom byråkratin. Beslutet att skära ner krigsmakten ledde oundvikligen till konflikter mellan Chrusjtjev och det militära etablissemangen. Det var många andra missgrepp och politiska svårigheter som ledde fram till Chrusjtjevs ofrivilliga avgång i oktober 1964. Men för att bättre förstå vissa strömningar i den sovjetiska vetenskapens fortsatta utveckling måste man notera några speciella reformer som Chrusjtjev genomförde och som inte kunde återkallas.

* Denna bok publicerades utomlands 1971, men jag skrev den 1966-1968 medan "kopieringstrenden" fortfarande var stark.

Tvångsäktenskapet mellan tillämpad vetenskap och industri och jordbruk

De privilegier vetenskapen och vetenskapsmännen åtnjöt i Sovjetunionen varierade från ett forskningsfält till ett annat liksom mellan olika vetenskapliga förvaltningsorgan och olika platser och områden där de vetenskapliga forskningsinstituten, universiteten och högskolorna var belägna. Efter en första betydande ökning av de statliga anslagen till vetenskap åren 1945-1946 fann man sig på grund av den snabba stegringen av antalet forskningsanstalter och forskare nödsakad att på något sätt minska takten i den årliga budgetuppräknningen — den allmänna ekonomiska tillväxten var alls inte lika snabb som ansvällningen inom vetenskap och undervisning. År 1951 utfärdades nya bestämmelser, enligt vilka alla institutioner för vetenskaplig forskning och undervisning delades upp på tre huvudkategorier. Forskningsinstitutioner av första graden var sådana som bedömdes som särskilt angelägna. Dessa institut i kategori ett gavs högsta prioritet vid anskaffning av importerad materiel, vid tilldelning av lokaler, vid personaltillsättningar etc. Lönerna för forskande vetenskapsmän utgick enligt en högre skala. Forskningsinstitutioner i kategori två fick nöja sig med andrahandsprioritet i alla dessa avseenden. Institut, skolor och forskningsanstalter som hänförts till kategori tre stod sist i kön för materiel, betjänades mindre uppmärksam av de statliga tjänstemännen och erbjöd de lägsta lönerna åt vetenskapsmän och forskare. Jag tänker inte jämföra de olika kategorierna i olika avseenden utan nöjer mig med upplysningen att en genomsnittlig forskare, en relativt ung vetenskapsman med fem å sex års erfarenhet som erövrat den lägsta akademiska graden ”vetenskaplig kandidat” (någonstans mellan *Master of Science* och *Ph. D.* på den brittiska skalan) och ledde en liten forskargrupp utan att bära något administrativt ansvar, kunde ha en månadslön av 3 000 rubel (300 rubel efter myntreformen 1961)* vid ett institut tillhörande den första kategorin, 2 500 rubel (250) vid ett institut i kategori två och 2 200 rubel (220) vid en forskningsanstalt i kategori tre. Samma inbördes relation (100/83/73) gällde för andra befattningar, exempelvis laboratoriechefer, ”andre forskare”, professorer och institutsföreståndare.

Av lättförståeliga skäl skulle alla forskande vetenskapsmän, om de fått välja fritt, ha ansett sig höra hemma i kategori ett. Följaktligen åtföljdes dekretet om de nya bestämmelserna av en förteckning över samtliga forskningsinstitutioner, där de redan delats upp på de tre kategorierna. Sovjetunionens vetenskapsakademi hänfördes — såsom landets högsta vetenskapliga institution — till kategori ett. Samtliga forskningsinstitut som sysslade med militärt och hemligstämplat arbete placerades också i den högsta prioritetsgruppen. Läkarvetenskapsakademins och lantbruksakademins forskningsanstalter delades liksom institut lydande under vetenskapsakademier ute i sovjetrepublikerna mellan första och andra kategorin. Forskningsinstitut som var belägna i Moskva, Leningrad, Kiev och andra storstäder och som redan skaffat sig mycket högt anseende hänfördes till första gruppen. De som låg i mindre städer och var mindre kända placerades i grupp två. Övriga forskningsinstitut samt laboratorier och forskningsstationer som inte löd under någon av akademierna och inte sysslade med hemlig forskning placerades i grupp tre. Det rörde sig om anstalter som ägnade sig åt jordbruksforskning och institut som löd inte under akademier utan direkt under ett ministerium och som sysslade med den lokala industrins och jordbruksnäringens problem. Ibland skar kategoriindelningen tvärs igenom en forskningsanstalt eller högskola. Under avdelningen för lantbrukskemi och biokemi vid Timirjazevs lantbruksakademi i Moskva, där jag arbetade mellan 1951 och 1962, löd exempelvis två olika forskningsanstalter. Den ena, en försöksstation med ett biokemiskt laboratorium, där jag var ”förste forskare”, tillhörde kategori tre under det att den andra, det biofysiska laboratoriet, placerats i kategori ett därför att man där bedrev en del strålningsbiologisk forskning som var hemligstämplad.

* Genom myntreformerna 1961 skapades en ny, ”tyngre” rubel — en ny var likvärdig med tio gamla rubel. Samtidigt devalverades rubeln i förhållande till utländska valutor. En dollar motsvarar nu 0,07 rubel. Kursen 1961 var ca 1/1.

Denna differentiering, som sannolikt var berättigad med hänsyn till behovet att hejda vetenskapsbudgetens ansvällning, kom senare att i ett speciellt avseende påverka den sovjetiska vetenskapens utveckling. Differentieringen gällde ju för redan existerande institut och skolor. När ett nytt institut skulle inrättas, måste regeringen besluta om dess rang i detta treplanssystem av prioriteter och löneskalor. Eftersom alla grenar av den sovjetiska vetenskapsakademien tillhörde grupp ett, placerades också alla nya institut som underordnades akademien i första gruppen. I alla andra system var det som regel på grund av budgetrestriktionerna svårt att nå en sådan upphöjelse, och detta gällde särskilt lärosäten i provinshuvudstäder och landsortsstäder. Under sådana förhållanden blev det vanligt att ministerier och industrier som ville inrätta ett nytt forskningsinstitut med direkt praktisk inriktning vände sig till Sovjetunionens vetenskapsakademi och föreslog att det nya institutet skulle grundas inom dess ram — samtidigt som man lovade att finansiera forskningsverksamheten och betala personalens löner. Om forskningsinstitutet — exempelvis oljeindustrins forskningsinstitut, kolgruveinstitutet, institutet för polymer kemi eller metallurgiska institutet — underordnades vetenskapsakademien och förlades till Moskva, Leningrad, Kiev eller någon annan angenämt stor stad, placerades det i första prioritetsgruppen. Dess centrala läge i förening med dess höga lönenivå gjorde det då möjligt att anställa bättre och skickligare forskare i alla olika befattningar. Chefen för ett sådant institut kunde räkna med att så småningom bli upphöjd till akademiledamot, och hela institutet fick större prestige än det skulle ha fått om det varit mer direkt knutet till sin bransch eller industri och lämpligare lokaliserat i anslutning till industriorter där man producerade olja, kol, järn, malm, stål eller järnvägsmateriel.

Vetenskapsakademien, som före kriget varit ett centralorgan huvudsakligen för ren naturvetenskap — fysik, biologi, kemi och matematik — och i viss mån för humaniora, började växa ut till en enorm organisation som förgrenade sig till alla industribranscher och till lantbruket och spelade en klart dominerande roll för all tillämpad vetenskap. De nybyggda områdena i Moskas södra förorter översållades med dussintals nya forskningsinstitut — samtliga naturligtvis i den första prioritetsgruppen, vilket framgick redan av byggnadernas påkostade arkitektur.

Chrusjtjev ogillade denna vetenskapsakademins ”industriella” tillväxt. Förläggningen av institut för tillämpad forskning till Moskva, långt från respektive industris huvudort, hindrade dem från att spela en väsentlig roll för den tekniska upprustning han försökte genomföra på kortast möjliga tid. Hans vädjanden i sina tal till akademien om förändringar i akademins struktur förklingade ohörda. Ett försök av regeringen att hejda koncentrationen av nya förvaltningsorgan till Moskva blev lika resultatlöst. I bostadsbyggnadsprogrammet ingick uppförandet av skolor åt barnen. Alltså började vetenskapsakademien helt enkelt — med finansiellt stöd från många ministerier — lämna pengar till ministeriet för allmän undervisning för att detta skulle låta uppföra många nya skolbyggnader. De skolor som stod tomma kunde sedan hyras ut till de nya forskningsinstituterna. Undervisningsministeriet, som inte ålagts några restriktioner i fråga om antalet skolor, tog villigt emot pengarna från akademien och byggde fem, sex eller tio nya skolor i glesbefolkade delar av Moskva, där barnen inte räckte till för att fylla dem — skolorna måste därför säljas eller hyras ut till sovjetiska vetenskapsakademien. Inte bara tekniska institut, såsom exempelvis institutet för elektronik, fick på det sättet lokaler i Moskva utan också många teoretiska forskningsinstitut. Institutet för utvecklingsbiologi tilldelades sålunda skolbyggnader vilka inreddes som laboratorier eller för andra ändamål alltefter behov.

Situationen blev till sist ohållbar. Chrusjtjevs svårigheter med akademien diskuterades vid ett stort partimöte i april 1961. Centralkommittén och regeringen fattade ett beslut som med ett slag reformerade hela akademins vetenskapliga struktur — omkring hälften av akademins forskningsinstitut delades upp på olika industrier och utlokaliserades till områden utanför Moskva, Leningrad och övriga storstäder. Sovjetunionens vetenskapsakademi fick i fortsättningen nöja sig med att utveckla i första hand de teoretiska vetenskaperna. De institut som

flyttades ut till nya orter kunde i många fall inte nämnvärt bidra till den industriella utvecklingen. Att bo i Moskva, Leningrad, Kiev eller Minsk var så förmånligt för vetenskapsmän att många av dem, särskilt de mest betydande, vägrade flytta till de nya, mindre attraktiva förläggningssorterna. Detsamma gällde exempelvis laboratoriepersonal och yrkesutbildade arbetare. På de nya orterna fanns det varken lämpliga byggnader eller kvalificerad personal att tillgå. Därför kom den alltför illa förberedda reformen i själva verket att skada några viktiga vetenskapsgrenar. Det dröjde åtskilliga år innan man kunnat skaffa lokaler, utrustning och personal som gav avkastning i form av effektiv forskning. Som exempel på nya placeringsorter kan nämnas att skogsinstitutet hamnade i Krasnojarsk (Sibirien), oljeinstitutet i Ufa (ett centrum för oljeproduktion), och fiskeriinstitutet i Kaliningrad (f.d. Königsberg i Ostpreussen).

Vetenskapsakademins storlek minskades ungefär till hälften, men avgången av forskare blev inte fullt lika omfattande (ca 25 à 30 procent /1/), eftersom många vetenskapsmän föredrog att stanna i Moskva och inom akademien, fastän på mindre ansvarsfulla poster. F.d. laboratorieföreståndare vid institut som skulle utlokaliseras kunde välja att stanna i Moskva som forskningsassistenter, och ytterst få akademiledamöter lät sig förflyttas till avsides belägna platser. Reformen skulle inte ha skadat de tillämpade vetenskaperna så svårt om den kommit tidigare och genomförts gradvis eller om alla de omkring etthundra industrianknutna forskningsinstitut som grundades i Moskva under åren 1955-1960 redan från början placerats på sina naturliga hemorter.

Decentraliseringen av grundforskningen

Chrusjtjevs andra stora reform på det vetenskapliga området anslöt till hans allmänna decentraliseringsprogram men inspirerades också av intryck som han tagit emot under sina många utlandsresor. Han gillade de små forskningscentra som ligger utanför stora industristäder i Förenta staterna, Storbritannien, Frankrike och andra länder. Han trodde sig förstå att grundvetenskaperna skulle utvecklas allra bäst om forskarna fick leva och verka i en lugn och behaglig omgivning. Ansamlingen av vetenskapliga institutioner i Moskva och andra storstäder under Stalins tid hade gått för långt. Inom biologin var 70-80 procent av all seriös forskning förlagd till Moskva, och go procent av alla vetenskapsgrenars facktidsskrifter publicerades i Moskva.

En sådan koncentration av vetenskapliga resurser på en enda ort ansågs vara strategiskt olämplig, och diskussioner om decentralisering kunde inte undvikas när debatterna om decentralisering av industriernas ledning och om utlokalisering av ministerier kommit i gång 1957. Att rusta upp jordbruk och industri i de glest befolkade men potentiellt rika områdena i Sovjetunionens östra del (Västsibirien och Östsibirien, Fjärran östern, Kazachstan etc.) hade varit ett viktigt mål, som stått på partiprogrammet ända sedan Lenins tid. (Det hade i själva verket varit huvudlinjen för det kejserliga Rysslands utvecklingssträvanden alltsedan Ivan den Förskräcklige, som införlivat de sibiriska territorierna med Ryssland på 1500-talet.) För att påskynda utvecklingen i dessa områden ansåg Chrusjtjev det vara nödvändigt att där anlägga moderna forskningscentra.

Många angelägna forskningsprojekt inom fysik, kärnfysik, astronomi, geofysik, rymdforskning, kemi eller för den delen växtfysiologi och husdjursavel kunde inte genomföras i en stad — de krävde stora ytor som inte fanns att tillgå i tätbebyggda områden. Allt detta samverkade och stimulerade till ett i och för sig sunt men än en gång — alltför brådstörtat program, som syftade till decentralisering av den teoretiska forskningen och grundforskningen och till att skapa särskilda forskarstäder i trivsamt lantliga miljöer. Den ursprungliga modellen för sådana vetenskapsstäder skapades redan på Stalins tid av akademiledamoten Igor Kurtjatov — exempelvis den nu berömda staden Dubna vid Volga omkring 130 kilometer norr om Moskva, som är ett stort centrum för den teoretiska atomfysikforskningen.

Men de städer som byggts på Stalins tid var i regel slutna centra för hemlig forskning.

Chrusjtjev, som inte var lika sekretessgalen, gjorde Dubna till en öppen stad och förvandlade den senare till internationellt centrum för forskning kring kärnenergens fredliga användning. Jag har redan nämnt Obninsk. Dess historia påminner om Dubnas, men Obninsk förblev en helt hemlig stad under längre tid och öppnades, när sekretessen hävdades, bara för sovjetmedborgare.

De små vetenskapssamhällena runt Moskva var ytterförorter som vanligtvis anlagts när man behövt bygga ett forskningskomplex med kärnreaktorer eller öppna ett stort område för radioteleskop och annan utrustning med anknytning till rymden och rymdforskningen. Detsamma gällde jordbruksforskning och geofysisk forskning, som hade behov av experimentalfält och störningsfri miljö. Den tekniska forskningen hade också i stor utsträckning flyttats ut från Moskva och Leningrad, eftersom det var olämpligt att bedriva den i stadsmiljö — provkörning av nya jetmotorer alstrade exempelvis för mycket buller. Sådana speciella behov låg bakom tillkomsten av inte mindre än ett dussintal små forskningsstäder belägna 50—100 kilometer från Moskva utefter järnvägslinjer och motorvägar.

De stora nya vetenskapscentra långt från Moskva ingick i en helt annan plan som genomdrevs av Chrusjtjev. Det mest kända och viktigaste av dessa specialprojekt var Akademgorok (Akademistaden) nära Novosibirsk, Västsibiriens största industricentrum. Det stora kraftverksbygge som påbörjats under Stalins tid i övre delen av en stor sibirisk flod gav upphov till en stor konstgjord sjö. Vid denna sjö valde man att uppföra ett nytt forskningscentrum. För att stärka dess prestige gjorde man det till en särskild sibirisk underavdelning av sovjetiska vetenskapsakademien, och flera välkända akademiledamöter beslöt flytta dit och öppna nya forskningsinstitut (till pionjärerna hörde fysikern M. A. Lavrentiev, matematikern och kybernetikern S. A. Sobolev och geologen S. A. Christianovitj). Genom regeringsbeslutet i maj 1957 ställdes obegränsade resurser till förfogande för byggnation i den nya staden, och när jag besökte området 1960, tre år senare, fanns där redan en färdig stad med 60 000 invånare och flera nyöppnade institut och ett nytt universitet.

Från första början byggdes fjorton nya forskningsinstitut. De viktigaste var institutet för kärnfysik, institutet för katalys och kemi, institutet för organisk kemi, geologiska institutet, institutet för tillämpad matematik, hydrodynamiska institutet och institutet för cytologi och genetik. De ursprungligen uppställda målen nåddes och överträffades på kort tid, och sedan tillkom ytterligare en rad institut.

De teoretiska vetenskapernas förflyttning österut ingick som ett viktigt led i det allmänna programmet för vetenskapens och näringslivets decentralisering. Det var inte bara möjligheterna att effektivt utforska lokala naturtillgångar som ökade — tillkomsten av forskningsresurser i östra delarna av Ryssland stärkte också förutsättningarna för den industriella utvecklingen i detta område.

Som så ofta begick emellertid Chrusjtjev *ett* misstag, som praktiskt taget spolierade resultaten av denna vetenskapliga upprustning av Rysslands sibiriska del. Arbetsmiljön i Sibirien har alltid ansetts vara synnerligen hård. Därför hade alla arbetare i industristäderna öster om Uralbergen ett särskilt norr-tillägg som uppgick till mellan 50 procent och 100 procent av lönen för samma arbete i de europeiska delarna av Sovjetunionen. Chrusjtjevs projekt hade alltid svårt att få plats inom sin budget, och därför måste han oavslåligt söka efter nya finansieringsmöjligheter inom och utom Sovjetunionen. Vetenskapens snabba blomstring i Sibirien gav ett intryck av att miljön kanske inte var så ogästvänlig, och de tusentals vetenskapsmän som flyttade till platser som ännu helt nyligen bara förknippats med fångar och arbetsläger tillförde området ett visst minimum av respektabilitet. Detta förbättrade anseende, som återspeglades i all propaganda, fick till följd att Chrusjtjev oförhoppandes kunde avskaffa lönetillägget för sibiriskt arbete och göra lönesättningen mer likformig i hela landet. Detta innebar en inkomstsänkning för många miljoner sibiriska familjer. Åtgärden

genomfördes 1960. Den vållade inte någon öppen konflikt. Många f.d. lägerfångar och landsförvisade personer bodde fortfarande här — de hade inte sett någon möjlighet att flytta till ett bättre klimat genast efter frigivningen och så småningom blivit rotfasta i närheten av sina gamla läger. Dessa människor vågade knappast visa öppet missnöje med de nya lönevillkoren. Efter 1960 gick strömmen av arbetare västerut, och därför hjälpte det inte att vetenskapen drog mot öster — de nya områdenas industripotential växte inte. Folkräkningarna 1959 och 1970 visade att folkmängden sjönk i Sibirien samtidigt som den ökade högst avsevärt i Rysslands europeiska del och i alla sydliga delar av Sovjetunionen. Men det är en annan historia.

Chrusjtjeps reformering av systemet för befordran och kompetensprövning

För att kunna diskutera vetenskapens utveckling och det vetenskapliga samhällets problem i Sovjetunionen måste man naturligtvis känna till vilka som där anses vara berättigade till yrkesbeteckningen ”vetenskapsman”. Ordet ”vetenskap” har i Ryssland alltid haft en tämligen vid innebörd, ungefär som det tyska ”Wissenschaft”. All slags forskning betecknas som vetenskaplig, och därför kan akademiska grader och titlar ges till företrädare för så gott som alla intellektuella yrken. Inte bara biologer, fysiker och kemister kan bli ”vetenskapliga kandidater”, ”vetenskapliga doktorer”, ”docenter”, ”professorer”, ”akademiledamöter” eller ”korresponderande akademiledamöter” — samma titlar och grader kan också tilldelas teknologer, ingenjörer, jurister, litteraturkritiker, filologer (lingvister), filosofer, militära experter osv. Det föreligger emellertid en viss skillnad mellan vetenskapliga grader och akademiska titlar. Gradera ”kandidat” och ”doktor” erövrar genom disputation inför det akademiska rådet vid någon vetenskaplig institution (ett forskningsinstitut med gott anseende, en universitetsfakultet etc.) på en avhandling som bygger på några års forskning. En titel (*zvanie*), såsom ”professor”, ”docent”, ”korresponderande akademist” eller ”akademiledamot” erhåller man däremot utan någon disputation genom en utnämning som beslutas vid slutet omröstning i akademiska rådet eller (när det gäller akademititlar) bland akademins medlemmar. Något försvar av en avhandling fordras inte för en titel. Däremot måste en diskussion förekomma om sökandens behörighet och lämplighet.

Skälen till att unga vetenskapsmän försöker skaffa sig högre grader och titlar är många, men huvudmotivet är att löneskalan är kopplad till dem. Vid ett forskningsinstitut i första kategorin har exempelvis en förste forskare utan akademisk grad en lön av ca 120 rubel i månaden.* Har han kandidatgraden, får han mer än dubbelt så mycket i lön — 300 rubel i månaden (omkring 400 dollar eller 1900 kronor enligt 1977 års kurs). Har han doktors grad, stiger lönen till 400 rubel per månad och om han dessutom har titeln ”professor” till 500. Titeln ”korresponderande akademist” tillförsäkrar en ”doktor” 750 rubel i månaden, och med titeln ”akademiledamot” kommer han upp i 900 rubel per månad. Hans arbetsuppgifter förutsätts vara desamma i samtliga fall.* Samma slags skillnader, fast utefter en annan löneskala, gäller för befattningar vid forskningsinstitutioner av andra och tredje kategorierna samt för universitet och högre skolor.

* Ungefär lika mycket som en industriarbetare tjänar. Det kan tyckas vara en låg lön, men man bör då komma ihåg att inte mer än 10 procent av lönen går till hyra, värme, el etc. Sjukvården är fri, resekostnaderna mycket låga och all skolundervisning på olika stadier helt kostnadsfri. Den maximala inkomstskattesatsen för högre löner är 13 procent.

* Beslut om löneförhöjningar fattas två gånger, efter fem och tio års arbete. Några andra löneändringar förekommer inte. I båda fallen uppgår eventuella höjningar till 10 procent. Eftersom inflationen i Sovjetunionen är i det närmaste osynlig och många priser inte har förändrats sedan 1951, har lönerna för forskare varit i stort sett fasta, och de siffror jag här lämnat för perioden 1951-1956 gäller i stort sett fortfarande för vetenskapsmän med grader och titlar. Låginkomstgrupperna (forskningsarbetare utan grader och titlar) erhöll emellertid små höjningar, 1 o å 15 procent, mellan 1955 och 1975. För forskningsarbetare på det medicinska området har höjningarna när det gäller låginkomstgruppen varit större.

I allmänna sifferuppgifter som avser antalet vetenskapsmän i Sovjetunionen ingår alla forskningsutövare med högre utbildning, både de som har och de som inte har akademisk grad. Studerande (aspiranter) som är i färd med att förbereda sina avhandlingar räknas också som forskningsutövare.

Om man inte har en akademisk grad som man erövrat genom att offentligt försvara en avhandling, kan man inte utföra någon verkligt självständig forskning och heller inte få en högre befattning i den akademiska världen. Den lägsta grad som öppnar avancemangsmöjligheter är "vetenskaplig kandidat". År 1976 fanns det i Sovjetunionen 375 700 forskningsutövare med kandidatgraden och bara 34 600 med doktorsgraden (motsvarande siffror 1950 var 45 500 och 8 300). Hela antalet forskningsutövare var 1 254 000 år 1976 och 162 000 år 1950 (66).

Den prestige och höga levnadsstandard som brukar förknippas med forskningsarbete börjar med den lägsta akademiska graden "vetenskaplig kandidat". Den öppnar officiellt möjligheten att konkurrera om högre befattningar — som "förste forskare", laboratorieföreståndare, docent, biträdande professor, medlem (eller korresponderande medlem) av en specialakademi eller republikakademi eller rent av central vetenskapsakademi.

Det vanliga sättet att skaffa sig denna grad är att ägna sig åt egen forskning och försvara sina forskningsresultat inför en ansedd grupp av vetenskapsmän som är medlemmar av det "akademiska rådet" vid en eller annan forskningsinstitution. För att vara berättigad att utdela graden måste rådet vara uppfört på en lista som skall godkännas genom särskilt beslut i ministerrådet. Det krävs i allmänhet att minst åtta eller nio vetenskapsdoktorer ingår som medlemmar i rådet. Ofta kommer medlemmarna från flera olika institut. (År 1958 fanns det i Sovjetunionen 548 akademiska råd som hade befogenhet att utdela akademiska grader. Samma år avvisade högsta prövningskommissionen 88 doktorsavhandlingar och 252 kandidatavhandlingar såsom undermåliga.)

Den tid det vanligtvis tar för en avlönad student (aspirant) att färdigställa en avhandling är tre år, men en ung vetenskapsman eller tekniker med högre utbildning kan skriva sin avhandling och samtidigt uppbära lön i en eller annan avlönad befattning. (Utöver den offentliga disputationen måste sökanden undergå flera professorsförhör, varav ett är obligatoriskt och gäller den marxistisk-leninistiska filosofin.) Varje avhandling måste läsas och offentligt bedömas av två "officiella opponenter", som avger sina utlåtanden skriftligt. Medlemmar av rådet kan begära ordet under disputationen, och alla som är närvarande har rätt att yttra sig om respondenten. Enligt föreskrifter som gäller sedan 1947 skall ett sammandrag av avhandlingen (tio å tjugio sidor) tryckas och distribueras bland forskningsinstitut, universitet och laboratorier som tillhör ifrågavarande fackområde (fysiologi, biokemi etc.) samt sändas till de vetenskapliga biblioteken. Vetenskapsmän på andra orter som vill kritisera arbetet kan skicka sina utlåtanden och genmälen till sekreteraren i rådet, som ombesörjer att de läses upp under disputationen.

Vägen fram till den första akademiska graden, kandidaten, är således lång och tidsödande. Men ännu längre är vägen för dem som vill bli vetenskapliga doktorer. Doktorsgraden tilldelas endast vetenskapsmän som tidigare erövrat kandidatgraden, men för att bli doktor måste kandidaten skriva och offentligt försvara en ny avhandling.* Antalet vetenskapliga råd som har rätt att utdela doktorat är lägre — vanligtvis är det de allra högst ansedda institutionernas råd. Doktorsavhandlingarna omfattar flera manuskriptsidor (oftast är de monografier

* Titulaturen för en "vetenskaplig doktor" är inte bara "dr" — det vetenskapliga specialområdet skall alltid anges. Därför är det vanligt att man före vetenskapsmannens namn skriver "doktorn i de biologiska vetenskaperna" eller "doktorn i fysisk-matematisk vetenskap", "doktorn i medicinsk vetenskap", "doktorn i lantbruksvetenskap", "doktorn i filosofisk vetenskap" etc. Det finns exempel på att en person har dubbel doktorsgrad — han kan exempelvis vara både "doktor i biologiska vetenskaper" och "doktor i medicinsk vetenskap". Båda titlarna skrivs då ut före namnet. Detsamma gäller om kandidatgraden ("kandidat i biologiska vetenskaper", "kandidat i historiska vetenskaper" etc.).

på 500 à 600 sidor), antalet opponenter vid disputationen är tre, och en godkänd disputation innebär bara att respondentens upphöjelse tillstyrks. Det slutliga beslutet fattas av den högsta centrala prövningskommissionen för vetenskapliga grader och titlar vid ministeriet för den högre undervisningen, sedan avhandlingen betygsatts av en särskild expertnämnd. Såväl nämnden som kommissionen i plenum fattar sina beslut genom slutna omröstningar. År 1958 hade centralkommissionens expertnämnd också att övervaka utdelningen av kandidatgraden — här gällde det dock inte beslut utan enbart kontroll. Därför kunde det dröja mellan fyra och sex månader efter disputationen innan kandidaten fick sitt diplom. Innan en vetenskaplig doktorsgrad blev slutgiltigt stadfäst kunde det gå både ett och två år.

Här är det viktigt att påpeka att Sovjetunionens vetenskapsakademi liksom specialakademierna fram till 1940 hade rätt att utdela såväl kandidat- som doktorsgraden utan disputation helt enkelt genom ett beslut i akademins presidium efter det att en grupp akademiledamöter eller ett forskningsinstitut inom akademien hade nominerat vederbörande som lämplig för denna upphöjelse. År 1947 framtogs vetenskapsakademierna befogenheten att utdela vetenskapliga grader utan avhandling och offentlig disputation.

Vägen till en vetenskaplig grad är som vi sett allt annat än bekväm, och hela systemet har ständigt kritiserats för sin otymplighet. Många vetenskapsmän hävdade att skrivandet av långa avhandlingar uteslutande i syfte att vinna en akademisk grad var ett slöseri med tid och resurser och att forskare som aspirerade på kandidat- och doktorsgraderna borde göra något mer kvalificerat utöver sitt ordinarie arbete — än att skriva en avhandling, även om nu ett sammandrag av den publicerades och spreds till något hundratal laboratorier och andra institutioner.

Men Chrusjtjev såg annorlunda på problemet. Han misstänkte att alltför många vetenskapsmän eftersträvade akademisk grad därför att den innebar en löneförhöjning och att detta var skälet till att de inte alltid lämnade några betydelsefulla bidrag till vetenskapens och teknikens utveckling (och så var naturligtvis ofta fallet). Han trodde emellertid att forskarna skulle bli mer produktiva, om vägen till de privilegierade befattningar som kunde nås via akademiska grader spärrades av vissa villkor. Därför gjordes det redan alltför invecklade systemet för kompetensförklaring ännu mer invecklat 1956. Partiets centralkommitté och regeringen avfattade ett dekret om ”förbättrad kompetensbedömning för vetenskapsmän”, som tillförde systemet nya element. För att få försvara sin avhandling i en disputation måste sökanden först låta publicera sina viktigaste rön i en vetenskaplig tidskrift. Avhandlingen kunde lämnas in för disputation tre eller fyra månader efter publiceringen. Detta var ett allvarligt hinder, eftersom sovjetiska vetenskapliga tidskrifter hade stora lager av överstående artiklar. Väntetiden mellan inlämningen av en artikel och dess publicering uppgick ofta till mer än ett år. Men inte nog med detta. För att bibringa den vetenskapliga forskningen en mer praktisk inriktning stipulerade de nya bestämmelserna också att avhandlingen skulle granskas inte bara av de båda ”officiella opponenterna” (tre om det gällde en doktorsgrad) utan också av en industri-, jordbruks-, läkar- eller annan branschorganisation som kunde bedöma de av respondenten föreslagna åtgärdernas praktiska värde. För att göra bedömningen av avhandlingar mer objektiv föreskrev man i de nya reglerna att disputationen inte fick hållas vid det institut eller den fakultet där vetenskapsmannen var verksam. Detta innebar att en avhandling som skrivits exempelvis vid Moskvauniversitetet måste försvaras vid något annat universitet (i Kiev, Leningrad etc.). Av sparsamhetsskäl sköt man på löneförhöjningen till dess den graderade fått sitt diplom från undervisningsministeriets högsta kommission. De nya bestämmelserna påverkade inte nämnvärt kvaliteten eller den praktiska inriktningen av den forskning som bedrevs i samband med färdigställandet av avhandlingen. Den omedelbara effekten blev att antalet utdelade akademiska grader sjönk. På alla vetenskapliga områden sjönk den årliga ”produktionen av högkvalificerad vetenskaplig personal” under 1947 års nivå. När antalet officiellt kvalificerade utövare av vetenskap med kandidat- eller doktorsvärdighet

minskat långt under det antal som erfordrades för att man skulle kunna fylla vakanserna i det snabbt expanderande akademiska etablissemangen, släppte man de strikta nya kraven på ”föregående publicering” och ”praktisk bedömning” och förbudet mot disputation inför det egna institutets akademiska råd. Produktionen av högkvalificerade vetenskapsmän började åter stiga.

Det ålderdomliga systemet med dubbla disputationer avskaffades emellertid inte utan lever kvar än i dag, trots att det är påfallande oförenligt med den normala åldersfördelningen bland produktiva vetenskapsmän. De som erhåller doktorsgraden (som är kvalifikationskrav för många ansvarsfulla poster i den akademiska hierarkin) är i allmänhet mellan 50 och 60 år (36 procent). Inte mindre än 15 procent får sin grad när de fyllt 60 år (39), och 37 procent erövrar graden när de är mellan 40 och 50 år. Endast 14 procent är mellan 30 och 40 år. Att forskare som inte fyllt 30 år tilldelas en doktorsgrad är så ovanligt att statistiken förtiger dessa fall (som uppgår till mellan tre och sju per år /39/). Det är inte ovanligt att vetenskapsmän fullbordar sina doktorsavhandlingar när de fyllt 65 eller 70 år. Jag har en gång varit närvarande vid en doktorsdisputation där respondenten, en biokemist, var 85 år gammal.

Hela proceduren med rader av kritiska, nervpåfrestande prov, hemliga omröstningar i akademiska råd och plenarsessioner med högsta kommissionen är så stressande att frekvensen av hjärtattacker och plötsliga dödsfall är mycket högre på doktorandstadiet än i något annat skede av en vetenskapsmans liv. De som lyckats klara sig genom alla olika skeden fram till den högsta kompetensförklaringen måste vara om inte skickliga vetenskapsmän så i varje fall friska och starka människor. Sannolikt är detta förklaringen till att en akademiledamot i allmänhet, trots att medelåldern för medlemmar av Sovjetunionens vetenskapsakademi ligger vid 70 år, har större utsikter än andra människor att bli 90 år eller äldre.

Rymdframgångarna och deras betydelse för vetenskapsutvecklingen i världen

Som vi sett kunde den sovjetiska vetenskapen och industrin genomföra kärnenergi- och kärnvapenprogrammen med imponerande snabbhet. Tillverkningen av vätebomben 1953 och uppförandet av den första kärnkraftstationen i Obninsk 1954 var klara framgångar, som bör ha utplånat eventuella mindrevärdeskomplex på det tekniska området. Både provsprängningen av vätebomben och igångsättningen av den första lilla atomkraftstationen utfördes efter Stalins död i mars 1953, men dessa bedrifter var ändå slutliga resultat av de direktiv angående huvudmålen för vetenskap och teknik som utfärdats av Stalin efter kriget. Uppförandet av atomkraftstationen tilldrog sig inget större intresse utanför Sovjetunionen, eftersom det bara rörde sig om en liten experimentanläggning, vars försöksutrustning sannolikt slukade större effekt än stationen producerade (5 000 kW). Den lilla reaktor som provkördes i stationen fick praktisk betydelse som föregångare till senare liknande anläggningar i atomdrivna ytfartyg och undervattensbåtar. Små reaktorer av liknande slag fanns också färdiga i Förenta staterna, och där hade atomdrivna ubåtar redan byggts eller testats. Den sovjetiska vätebomben väckte långt större uppmärksamhet utomlands, dock snarare som led i kärnvapenkapprustningen än som inslag i den allmänna vetenskapliga händelseutvecklingen.

Den första verkligt stora sensation, som så gott som helt och hållet kan tillskrivas Chrusjtjevs nya politik och den entusiastiska och i sann mening oberoende forskning och tekniska konstruktionsverksamhet som bedrevs av Korolevs arbetsgrupp, var uppskjutningen av den första konstgjorda satelliten (Sputnik) den 4 oktober 1957. Hemlighetsfullheten ökade effekten eftersom händelsen kunde komma som en total överraskning. Framgången ter sig ännu mer anmärkningsvärd nu när det sovjetiska rymdprogrammets historia är väl bekant och har skildrats av många författare både i Sovjetunionen och i västländerna. Den sovjetiska forskningen och teknologin på raketområdet låg 1957 på en klart lägre nivå än den amerikanska. Även amerikanerna hade gjort kostnadskrävande förberedelser för en satellitupp-

skjutning. Deras program var mindre sekretessomgärdat, och såväl dags- som fackpress publicerade detaljer om satellitens konstruktion och vikt, om dess elektroniska utrustning, flerstegsraketens byggnad och den sannolika tidpunkten för uppskjutningen. Vid det laget förfogade teknikerna i Sovjetunionen varken över en tillräckligt kraftfull raket eller över den sofistikerade elektronik som kännetecknade det amerikanska rymdprogrammet.

Men Korolev, som varit rymdforskningsentusiast ända sedan början av 1930-talet, hade fullt klart för sig att äran — i rymdforskning som i all annan vetenskap — tillfaller den som kommer *först*, även om det avgörande steget tas med hjälp av primitiv utrustning, inte den som kommer *tvåa* eller bara upprepar bedriften om också på en mycket högre teknisk nivå.

Korolev hade konstruerat sin interkontinentala raket, som kunde förses med en kärnladdad stridsspets, år 1955. Den provsköts mer eller mindre framgångsrikt under 1956 och godkändes av armén. Konstruktionen var förmodligen dyr men löste ändå på enklast möjliga sätt problemet. Den fick smeknamnet *semjorka*, ”septetten”. Den bestod av en klunga av sju små raketer, som fogats till en särskild synkroniserad startrak. Anordningen var mycket tyngre än den smäckra amerikanska raket som konstruerats för samma ändamål, men den fungerade och kunde medföra större och tyngre nyttolast i sitt tredje steg. Den kunde lätt förvandlas till mångstegsraket och driva upp det sista steget till kretsbanehastighet. Korolev lade fram sitt förslag till ”överskningssatellit” för Chrusjtjev på försommaren 1957. Förslaget godkändes inom några få veckor. Chrusjtjev hade alltid drömt om att på något dramatiskt sätt kunna demonstrera det sovjetiska samhällssystemets överlägsenhet över det amerikanska. Just vid denna tid undgick han med nöd och näppe sitt politiska öde i form av en komplott — Molotov, Malenkov och Kaganovitj hade skapat en stark ”anti-Chrusjtjevfallang” i centralkommitténs presidium och som förevändning begagnat Chrusjtjevs oöverlagda yttrande i Leningrad i maj 1957, enligt vilket Sovjetunionen på tre år skulle gå i kapp och överträffa USA i fråga om produktion av kött, mjölk och smör. Detta skryt var helt utopiskt och bevisades senare vara orealistiskt. Men en demonstration av Sovjets förmåga att slå USA på det tekniska området, där dess absoluta överlägsenhet var allmänt erkänd, skulle ge Chrusjtjev en enorm propagandaseger.

Ett lyckat prov med den nya raketen utfördes i augusti 1957. Korolev var raketspecialist, och därför ägnades för tillfället inget utvecklingsarbete åt själva satelliten. Sista raketsteget var tungt nog att kunna bära med sig en ganska stor nyttolast. Men för att konstruera och prova sådan utrustning — vilket var huvudändamålet för det amerikanska rymdprogrammet — behöver man tid, forskningsresurser och mycket annat. Tiden var emellertid knapp, och Korolev insåg att en satellit är en satellit om den så bara består av ett tomt metallklot med en stark kortvågssändare som sprider enkla signaler.

Satelliten sköts upp den 4 oktober 1957. Dess signaler från rymden skapade större sensation än någon kunnat ana. USA:s och västländernas teknologiska och militära överlägsenhet hade så öppet utmanats och satts i fråga att alla slussar öppnades för finansiellt stöd åt vetenskap och teknik i västländerna. Det kalla kriget pågick fortfarande 1957, och rysskräcken närmade sig panik i somliga läger. Finansiella och praktiska stödåtgärder förbehölls inte rymdprogrammet. Så gott som alla forskningsområden i väst kemi, biologi, medicin etc. — väl-signades med ett makalöst överflöd av pengar. Inom den experimentella biologin blev exempelvis just perioden mellan 1958 och 1963 utomordentligt händelserik. Höjdpunkten var dechifreringen av den genetiska koden och den molekylära biologins uppkomst. Trots att den första redogörelsen för den genetiska koden framlades av den amerikanske biokemisten M. Nirenberg vid den femte biokemiska kongressen i Moskva i augusti 1961 (den första verkligt stora internationella vetenskapskongress som hållits i Sovjetunionen sedan 1935), dominerades den sovjetiska biologin fortfarande av Lysenko. Bara några månader före kongressen hade Chrusjtjev omprövat sitt fem år gamla beslut och utnämnt Lysenko till chef för den allsovetiska Lenin-akademien för lantbruksvetenskaper. Därigenom sjönk på nytt den

sovjetiska vetenskapens internationella anseende, som några månader tidigare fått ett ordentligt uppsving, när Jurij Gagarin utförde den första rymdflygningen i april 1961.

Gagarins rymdfärd var också en stor framgång för ”chefskonstruktören” Korolev, som hade ansvaret för det bemannade rymdprogrammet. Nu vet vi ganska mycket om Korolev, men 1961 var hans namn okänt för allmänheten. De verkliga ledarna för kärnvapenutvecklingen och andra försvarsorienterade forskningsprogram skulle vara ”hemliga” — en egendomlig kutym som tagits i arv från Stalintiden. Några få — som Igor Kurtjatov — utgjorde dock undantag, när de blivit i första hand administratörer på regeringsplanet.

Chrusjtjev, som oväntat nog lät Kurtjatov ingå i den regeringsdelegation som skulle besöka Storbritannien 1956, upprätthöll annars i regel Stalins princip att hemlighålla namnen på framstående vetenskapsmän på känsliga områden.

I sin bok *Chrusjtov minns* (41) försökte Chrusjtjev motivera denna praxis genom att peka på möjligheten att utländska spionerorganisationer skulle kunna kidnappa sovjetiska vetenskapsmän. ”Till internationella konferenser”, skriver Chrusjtjev, ”skickade vi ofta andra- eller tredjerangsexperter i stället för innehavarna av nyckelposter. Därför kunde vi lita på att eventuella kidnappare inte skulle komma åt de få vetenskapsmän som hade konkret och direkt insyn i våra hemligaste projekt” (sid. 59).

Denna anonymitet för de ledande männen inom rymd- och kärnforskning och på vissa andra områden bevarades även efter Chrusjtjevs fall på hösten 1964. Namnet på ”chefskonstruktören” avslöjades offentligt först när Korolev dött 1966 — i en lång dödsruna som publicerades i alla stora tidningar och hade undertecknats av samtliga koryfärer inom partiet, regeringen och de stora vetenskapliga institutionerna.

Korolev dog vid 60 års ålder, då han fortfarande var full av energi och skaparkraft. Han hade länge lidit av en inte särskilt allvarlig åkomma — hemorrojder. Till slut rekommenderade läkarna operation. Ingreppet antogs vara enkelt, och någon noggrann förberedande diagnos ställdes inte. Med hänsyn till patientens rang och ställning beslöt hälsovårdsministern B. V. Petrovskij, som tidigare varit framstående kirurg men naturligtvis inte praktiskt utövat yrket sedan han blivit minister, att personligen leda operationen. Medan den pågick, hittade man oväntat en liten tumör. Varken erforderlig utrustning eller blodersättning fanns till hands för en långdragen och komplicerad operation. Men Petrovskij beslöt förlänga narkosen och gå vidare. Skador på blodådror, svår blodförlust och andra komplikationer, som med lätthet skulle ha kunnat behärskas med sådana moderna hjälpmedel som hjärt-lung-maskinen, fick ödesdigra konsekvenser. Korolev dog på operationsbordet. Dessa omständigheter redovisades inte offentligt. I den officiella bulletinen hette det att Korolev avlidit efter ”en lång och obotlig sjukdom”. (I artiklar med anledning av 70-årsminnet av Korolevs födelse 1976 medgavs det att han dött på grund av olyckliga omständigheter, men några detaljer lämnades inte.)

Gryende opposition inom sovjetvetenskapen

De omfattande förföljelserna mot vetenskapsmän och intellektuella under Stalins regim skulle kunna uppfattas som tecken på lika omfattande opposition och oliktankande bland dem. Det intrycket är felaktigt. Det låg flera motiv bakom förföljelserna. Ett var politiskt — offret härstammade från fel ”klass”, hade varit verksam inom något icke-bolsjevikiskt parti etc. Ett annat sammanhänge med motsättningar mellan de yngre, pseudo-vetenskapliga grupperna och de äldre, mer erfarna vetenskapsmännen. I regel gavs emellertid inga motiveringar, och alla anklagelser var uppiktade.

Stalin var i många avseenden anti-intellektuell. Han gav klart uttryck för sina åsikter i det korta tal han höll 1938 vid mottagningen i Kreml med anledning av den första expeditionen till nordpolen, som letts av D. Papanin. Det var inte utbildning eller akademisk ställning som betydde mest, sade han, utan skaparkraften, entusiasmen och *novatorstvo* (okonventionella

metoder). I själva verket stödde Stalin ofta personer som var föga välutbildade eller rent av obildade — han ansåg dem vara ”stora” vetenskapsmän därför att de sagt sig ämna utföra någon sjusärdeles bedrift. Ibland visade sig detta stöd berättigat, och bedrifter utförda av okända pionjärer vann erkännande världen över. Som exempel kan nämnas Pananins framgångsrika nordpolsexpedition, V. Tjkalovs flygning över polen från Sovjetunionen till Nordamerika och A. Stachanovs världsrekord i kolbrytning (med hjälp av speciella arbetsmetoder som gav upphov till stachanovrörelsen).

Men i många fall gav Stalin sitt anti-intellektuella stöd åt halvbildade pseudovetenskapsmän som T. D. Lysenko och O. Lepesjinskaja. Dessa försökte sedan befästa sin ledarställning genom ideologiskt förtryck och genom att utnyttja terrorapparaten. Det var just denna grymhet och terror inom statsmaskineriet som gjorde organiserad opposition omöjlig inom vetenskaperna.

Individuell opposition var emellertid möjlig bland vetenskapsmän, och det finns några kända fall. Ett exempel är akademiledamoten Pjotr Kapitsas vägran att medverka i forskning förknippad med atombomben — ett ställningstagande som kostade honom hans position och arbete men inte livet. Ett annat är akademiledamoten V. N. Sukatjevs starka motstånd mot Lysenkos metoder för skogsplantering i södra och sydöstra Ryssland. (Detta projekt ingick som ett viktigt led i Stalins program för omvandling av naturen, antaget 1948.) Sådan opposition var mycket riskabel för den enskilde, som äventyrade inte bara sin vetenskapliga ställning utan också sin frihet och sitt liv.

Chrusjtjevs regelrätta fördömande av Stalins terror 1956 och hans vaga försök att införa en lagfäst rättsordning i landet stimulerade så småningom det intellektuella klimatet även bland vetenskapsmän. Tankar, diskussioner och vetenskapligt handlande återvann en viss frihet. Tongivande grupper inom det vetenskapliga etablissemangen började i enstaka fall opponera sig mot regeringens och partiets politik. Men fruktan levde kvar och förkvävde många sådana ansatser till opposition.

Motstånd bland vetenskapsmän spelade trots allt en viktig roll och bidrog till att det gjordes kursomläggningar på områden där en viss linje redan valts och godkänts av partiet. Kybernetiken erkändes exempelvis som nyttig vetenskap efter Stalins död, och många andra nya strömningar inom tekniken, som tidigare undertryckts, kämpade sig nu upp till ytan med hjälp av politiska påtryckningsmedel,

En brännpunkt för vetenskaplig och politisk opposition blev tvisten om lysenkoismen på det lantbruksvetenskapliga och biologiska området. Hundratals vetenskapsmän — inte bara biologer utan också kemister, fysiker etc. — bildade en enad front mot Lysenko och mot Chrusjtjevs beskydd av Lysenko. Denna strid återspeglades i talrika officiella möten och oräkneliga anföranden av Chrusjtjev, där han angrep vetenskapsmän som opponerade sig mot ”den fruktbärande och revolutionära Mitjurin—Lysenko-biologin”.

Chrusjtjevs dekret om en helt orealistisk ökning av produktionen av konstgödsel med 70-80 procent per år, utfärdat 1963, kritiserades av åtskilliga vetenskapsmän. De skrev ett öppet brev ställt till regeringen och partiet. Brevet gjorde en viss verkan — konstgödselprogrammet blev i någon mån modifierat.

Även Chrusjtjevs i och för sig rimliga strävanden att reformera vetenskapsakademin 1960 utlöste stark kritik. Ledamöter av akademien och dess presidium vägrade samarbeta med regeringen. Tvisten bilades först efter mer än ett år. När det stod klart att reformen inte skulle kunna genomföras på det enklaste sättet, beslöt regeringen handla utan akademiens godkännande. Akademiens preses A. N. Nesmejanov tvingades avgå.

Medvetenheten om miljöproblemen vaknade också på Chrusjtjevs tid. Grupper av vetenskapsmän motsatte sig ofta industriprojekt av miljöskäl. I några fall böjde sig regeringen och

ändrade sina planer. Men det var vanligare att regeringen, både på Chrusjtjevs tid och senare, höll fast vid sina projekt trots miljövännernas protester. Det mest kända exemplet på omedgörlighet från regeringens sida var anläggandet av en stor pappersmassefabrik vid Bajkalsjön i Sibirien, som innebar ett hot mot det utomordentligt rena vattnet i denna unika sjö. Planerna hade dragits upp på Chrusjtjevs tid och genomdrevs senare trots starka protester från vetenskapsmän. Vissa åtgärder vidtogs i ett halvhjärtat försök att hindra förorening av sjön. Det är ännu för tidigt att bedöma hur pass framgångsrika de blivit.*

De åtgärder Chrusjtjev vidtog till stöd för vetenskapen i början av sin regim — ökning av det vetenskapliga utbytet med västländerna, inrättandet av nya forskningscentra — tillvann sig liksom ”avstaliniseringen” och rehabiliteringen av politiska fångar ett entusiastiskt stöd från vetenskapsmännens sida.

Under denna första period (1953-1957) var han rent av mottaglig för propåer som gällde Lysenko. År 1956 avpolletterades Lysenko från sin post som preses i Lenin-akademien för lantbruksvetenskaper. Men han återinsattes i ämbetet 1961, då han tagit Chrusjtjevs parti i striden med forskare och jordbruksexperter.

Chrusjtjev avskaffade de årliga Stalinprisen, som utgått som belöning för de främsta insatserna inom vetenskap och teknik. Han ersatte dem med Leninpris. Dessa skulle delas ut vartannat år i mer begränsat antal och åtföljas av mindre enorma penningbelopp. Denna reform kom dock att få underordnad betydelse.

Chrusjtjevs verkliga konflikt med det vetenskapliga etablissemangen i Sovjetunionen började skönjas omkring 1958-1959, när ”anti-parti-oppositionen” avfärdats och han i praktiken hade blivit Sovjetunionens diktator. I linje med hävdvunna traditioner inom kommuniströrelsen innebar detta att han nu ville bli betraktad inte bara som politisk ledare — partiets förste sekreterare — utan också som ett slags ”supervetenskapsman” (i likhet med Marx, Engels, Lenin, Stalin och Mao Tse-tung, vilka alla officiellt betecknades som ”stora vetenskapsmän” och absoluta auktoriteter). Föreställningen att Sovjetunionens och kommuniströrelsens ledande gestalt måste vara intelligentare än alla andra var fortfarande gångbar 1958. Frestelsen att lägga sig till med sådana anspråk var oemotståndlig för en person som hade praktiskt taget oinskränkt makt.

Chrusjtjevs konflikt med vetenskapsetablissemangen bidrog till hans fall 1964. Några av episoderna i denna konflikt — hans aktion mot Timirjazevakademien för lantbruksvetenskap i Moskva, hans omhuldan av Lysenkos pseudovetenskap och hans försök att förvandla den sovjetiska vetenskapsakademien till en vetenskapskommitté 1964 — nämndes av Suslov i hans rapport till partiets plenarmöte i oktober 1964 bland skälen till Chrusjtjevs avsättning.

Två närmast tragiska episoder, som avslöjar den explosiva spänning som rådde mellan Chrusjtjev och vetenskapsmännen, kom att bli särskilt betydelsefulla. De frestade hårt på relationerna mellan Chrusjtjev och två synnerligen inflytelserika grupper av vetenskapsmän. Båda dessa grupper — kärnfysikerna och rymdfarts- och raketteknikerna — tillhörde blomman av eliten. De spelade en för landets styrka viktig roll, kanske viktigare än Chrusjtjev själv.

* Bajkal är världens största sötvattenssjö (om man tar hänsyn inte bara till ytomfånget utan också till vattenmängden). Den är ca 650 km lång och omkring 80 km bred. I fråga om djup är den helt unik — maximaldjupet uppgår till ca 2 km, vilket innebär att Bajkal också är världens djupaste insjö. Vetenskapsmännen försökte skydda Bajkalsjön inte bara för det rena vattnets och det rika fiskbeståndets skull. De hävdade att världen oundvikligen går mot brist på sötvatten och att Bajkalsjön är en enorm och strategiskt betydelsefull sötvattensreserv. Sötvattnet är en mycket värdefullare tillgång för Sovjetunionen än den pappersmassa som kan tillverkas i fabriken. Numera har man insett att lokaliseringen av fabriken till sjön var ett misstag. De reningsanordningar som anlagts för att minska utsläppet av organiskt material från fabriken fungerar inte tillfredsställande på grund av att de speciella dammar där det organiska materialet skall sönderdelas genom bakteriella processer sätts ur funktion av det hårda vinterklimatet sju månader varje år.

Det var de förtryckta ärtförlighetsforskarna som sådde fröet till konflikten mellan Chrusjtjev och kärnfysikerna. Under åren 1955 — 1956 försökte de flera gånger göra fysikerna uppmärksamma på den fara som radioaktiviteten utgjorde för hela människosläktet. Denna underjordiska kampanj, som betonade risken av genetiska strålskador och den klassiska genetikens betydelse när det gällde att möta faran, blev ganska framgångsrik. År 1956 hade man samlat mer än hundra namnteckningar på en petition som krävde återupprättelse för genetikerna i allmänhet och strålningsgenetikerna i synnerhet. Kärnfysikernas storfurste, Igor Kurtjatov, överlämnade personligen petitionen till Chrusjtjev. Chrusjtjev blev rasande men kunde inte ge sig på Kurtjatov, som hade alltför starka anhängare. Till slut gjorde Chrusjtjev några små eftergifter. Bl.a. avlägsnade han Lysenko från ledarposten i lantbruksakademien.

Men 1958 togs Lysenko åter till nåder och fick sin hämnd. Några av hans ”segrar” bestod i att hela redaktionsrådet bakom den antilysenkoistiska *Botanisk tidskrift* avskedades och att Nikolaj Dubinin avskedades från posten som direktör för det konkurrerande institutet för cytologi och genetik vid akademins nya centrum i Novosibirsk. Vidare avskedades den antilysenkoistiske ledaren för sovjetakademins biologiska avdelning, akademiledamoten V. A. Engelgardt.

I slutet av 1957 inträffade en tragisk katastrof, som gjorde samtliga kärnfysiker ytterst medvetna om de strålningsbiologiska och strålningsgenetiska problemen. Regeringen vidtog äntligen sina mått och steg för att legalisera den klassiska genetikerna, åtminstone inom strålningsbiologi, radiologi och medicin. De invecklade nya förbud och föreskrifter som reglerade forskningen kring genetik och strålningsrisker ändrades radikalt. Lysenkos enda återstående maktcentrum var jordbruksvetenskapen.

Denna katastrof,* som kom stämningen och attityderna att skifta bland kärnfysiker, skulle ha kunnat förutses fastän en rad experter på området inte trodde på den möjligheten. I många år hade radioaktivt avfall från ett flertal reaktorer lagrats i särskilt grävda diken på ett ensligt beläget område i Tjeljabinsk-regionen i södra Ural. Avfallet hade inte placerats särskilt djupt, och det hade inte späts ut i tillräcklig omfattning. Kärnforskare hade många gånger påpekat att denna primitiva metod för avfallshantering var farlig, men ingen tog deras varningar på allvar.

Under det sovjetiska atomprogrammets första tid gavs högsta prioritet åt en snabb utökning av kärnvapenarsenalen. Många problem, däribland avfallsproblemet, sköts på framtiden och åtgärdades först när det blev absolut nödvändigt. De lösningar man fann var inte alltid de bästa. Tidsprogrammet var så hårt pressat när det gällde atomvapentillverkningen att den första reaktorn, som testades 1946 i Kurtjatovs eget laboratorium, inte ens försetts med någon strålskyddande avskärmning. Man hade helt enkelt inte tid att bygga riktiga strålskydd. Driftspersonalen grävde helt enkelt ner sig under markytan när det strålningsfarliga området blivit bortåt en kilometer brett (29). Betongstrålskyddet byggdes senare, när reaktorn började användas för experiment.

De första militära reaktorerna, som började producera plutonium 1948, byggdes efter mer genomtänkta planer. Avfallsproblemet hade emellertid ännu inte lösts när avfall började bildas. Några detaljerade uppgifter om hur avfallet hanterades fanns inte att tillgå ännu men under en lång period lagrades det i primitiva underjordiska rum, sannolikt i hög koncentration och inte särskilt djupt under markytan. Av vissa undersökningar (45) framgår det nu att restplutonium kan ha tagits upp selektivt i jorden med påföljd att dess koncentration kan ha stigit till en farlig nivå. Om jordmassan råkade ut för stark vattendränkning, exempelvis på grund av hårt regn, kunde en kärnenergi process i form av en kedjereaktion utlösas i den.

* Jag skildrade i korthet denna katastrof redan 1976 i min artikel i *New Scientist* (42). Denna artikel vållade mycken diskussion, eftersom det märkligt nog visade sig att tragedin, som inträffat omkring tjugo år tidigare, var helt okänd i västländerna. Av det skälet lämnar jag här några ytterligare uppgifter. Se även appendix 2!

Den frigjorda energin kunde tänkas sprida täckmaterialet i form av en ”jordvulkan”. (Risker för en sådan händelse befanns föreligga i USA i reaktoravfallslagret vid Hanford, och amerikanska atomenergikommissionen började 1972 vidta åtgärder för att förhindra den.)

Vad det var för slags process som vållade explosionen i ett reaktoravfallslager i Tjeljabinsk-regionen har aldrig bekantgjorts. Explosionen spred emellertid ut ett starkt radioaktivt stoft över tusentals kvadratkilometer i det sjöområde som ligger mellan de båda stora industristäderna Tjeljabinsk och Sverdlovsk. Med kraftiga vindar drev det radioaktiva molnet tiotals kilometer. Det var svårt att till en början bedöma tragedins omfattning, och någon evakueringsplan sattes inte i verket omedelbart. Order om evakuering av många byar och städer utfärdades först när symptom på strålsjuka börjat uppträda. Tiotusentals människor drabbades, men den exakta siffran har aldrig offentliggjorts. Troligen dog många hundra människor hastigt, tusentals först så småningom. Omfattningen av tragedin kommer sannolikt aldrig att bli känd. Hela det område där explosionen inträffade anses fortfarande vara farligt och är avstängt för allmänheten. Ett antal biologiska forskningsstationer har byggts i utkanten av det drabbade området, där man kan studera radioaktivitetens inverkan på växter och djur. Utan tvivel är detta världens största radioaktiva område.

De strålskadade invånarna skickades till många olika sjukhus. Men ingen visste riktigt hur man skulle behandla strålsjuka i dessa olika stadier, hur man skulle mäta hur stora stråldoser patienterna fått eller vilka effekter de kunde väntas framkalla hos patienterna och deras avkomma. Strålningsgenetik och radiologi kunde ha gett svar på frågorna, men ingendera specialiteten fanns att tillgå. Inte ett enda laboratorium i hela landet kunde göra en rutinundersökning av kromosomförändringar (det säkraste tecknet på radioaktiv exponering). Några lager av benmärg fanns inte, och heller inga kemiska preparat med strålskyddande verkan. Många städer och byar, där aktiviteten var måttlig eller hög men inte dödlig, evakuerades inte eller evakuerades först efter en tid. De medicinska observationsgrupper som stationerades där hade inte den utrustning de behövde för att utföra kontrollundersökningar.

Vetenskapsmännen på kärnteknikområdet var djupt chockade av allt detta, och deras kritik mot Chrusjtjevs genetikfientliga ståndpunkt blev omöjlig att förbigå. Det kan vara svårt att förmå en rysk regering att lyssna till förnuftets röst, men en gigantisk katastrof förstår den att uppfatta.

Kärnfysikerna var nu fullt på det klara med strålningsfaran och de faktiska konsekvenser som följer med en kärnexplosion. När Chrusjtjev 1961 tillkännagav att två kärnladdningar i 100-megatonklassen skulle sprängas i atmosfären av rent politiska skäl, mötte han häftigt motstånd från kärnteknikforskarnas sida. Sovjetiska fysiker var inte längre en menlös och lydig expertgrupp. Deras starka opposition mot regeringens politik bidrog i hög grad till att överenskommelse slutligen kunde nås om stopp för alla kärnsprängningar ovanför jordytan.

Det är inte otänkbart att sovjetregeringens kortvariga beslut att inställa alla kärnvapenprov i början av 1958 hade samband med den nyligen inträffade kärnkatastrofen i Uralområdet. Man tvingades antagligen tillfälligt stänga av plutoniumproducerande anläggningar, och det var naturligtvis ett fullgott skäl till Chrusjtjevs oväntade schackdrag. De kärnfysiker som arbetade med kärnvapenprogrammet lugnades av beslutet. Men de militära experterna pressade på i motsatt riktning — de hade några nya bombtyper som de ville prova.

När Chrusjtjev i november 1958 beslöt återuppta provsprängningarna på marken och i atmosfären, gjorde han forskareliten på kärnteknikområdet besviken. Andrej Sacharov, som spelat en framträdande roll för de sovjetiska vätebombsprojekten, var den förste som protesterade våldsamt mot det nya testprogrammet.

Skillnaden mellan vetenskapsmännens och de pragmatiska politikernas attityder och sätt att värdera människoliv belyses av det samtal mellan Chrusjtjev och Sacharov som Chrusjtjev återger i sin bok (41).

En eller ett par dagar innan vi skulle återuppta provsprängningsprogrammet fick jag ett telefonsamtal från akademiledamoten Sacharov. Han vände sig till mig i min egenskap av ordförande i ministerrådet och sade att han hade en petition att framföra. Petitionen innehöll en vädjan om att vår regering skulle avstå från den planerade kärnsprängningen och i framtiden inte utföra några vidare provsprängningar, i varje fall inte med vätebomben: ”Som vetenskapsman och som konstruktör av vätebomben vet jag vilket fördärv dessa explosioner kan åsamka människosläktet.”

Sacharov gick på i samma stil och sökte få mig att hindra militären från att utföra några fler prov. Han vägledades uppenbarligen av moraliska och humanitära motiv. Jag kände honom väl och beundrade honom. Det gjorde alla. Han var, kan man säga, en moralens diamant bland våra vetenskapsmän. Jag är övertygad om att hans motiv var ädla. Han önskade att vetenskapen skulle skänka människor fred och välbefinnande, att den skulle stärka och skydda våra levnadsvillkor. Han plågades av tanken att vetenskap skulle kunna bidra till att utrota liv, till att förorena atmosfären och döda människor långsamt genom radioaktiv förgiftning. Men han gick för långt när han trodde sig ha rätt att avgöra i vad mån den bomb han utvecklat skulle få utnyttjas i framtiden (sid. 69).

Sacharov skildrar också detta gräl i sin bok (31) och hävdar att denna incident markerade upptakten till hans politiska ”oliktänkande”.

Det stora området i södra Ural som förorenats av radioaktiva isotoper (i första hand strontium 90 och cesium 137, som har halveringstider omkring 30 år och kan anses vara helt utplånade först efter flera hundra år) fortsatte att växa efter 1957 på grund av s.k. ”sekundärspridning” genom erosion och biologiska processer. All i området bedriven ekologisk och radiobiologisk forskning har varit sekretessbelagd. Några arbeten har visserligen undantagits från mörkläggningen efter 1966-1967* men de uppmätta strålningseffekterna på jordmån, växter, djur, vattenliv etc. har publicerats utan angivande av experimentområdets exakta belägenhet och storlek.

Ett annat centrum för oliktankande och motstånd mot politiskt bruk (eller snarare ”missbruk”) av vetenskapen uppstod inom rymdforskningen efter 1960. Chrusjtjev var speciellt stolt över rymdframgångarna. De var intimt knutna till den militära rakettekniken, och många rymdprojekt i Sovjetunionen lika väl som i USA förknippades med politisk prestige. Detta var väl rimligt, men bara till en viss gräns. Chrusjtjev överskred den gränsen alltför flagrant och försämrade därigenom sina relationer till dessa utomordentligt inflytelserika grupper, rymdprogramledarna och militären. Båda började göra motstånd mot politiska påtryckningar och krävde att själva få medverka i beslutsprocessen. Det fick de så småningom, men först sedan ännu en ödesdiger katastrof inträffat.

Förbindelserna med USA blev hårt ansträngda 1960, sedan toppmötet misslyckats i första hand på grund av intermezzot med det amerikanska spionplanet U-2. I oktober samma år beslöt Chrusjtjev ställa sig i spetsen för den sovjetiska delegationen till Förenta nationernas generalförsamling. Han gjorde resan tillsammans med några andra östeuropeiska ledare ombord på fartyget Baltika. Alltid lika besatt av sin önskan att visa amerikanerna sovjetisk överlägsenhet åtminstone på något tekniskt område hade Chrusjtjev gett direktiv om att en sovjetisk månrocket skulle sändas i väg samtidigt med att han anlände till New York. Det skulle bli ett slags rymdsalut vid den stora kommunistgruppens landstigning i USA.

Marskalk Nedelin hade gjorts ansvarig för projektet. Gräddan av Sovjetunionens rymdtekniker befann sig naturligtvis på ”kosmodromen”. När starten skulle gå och knappen trycktes in, fungerade emellertid inte tändningen. Något var på tok. Enligt säkerhetsföreskrifterna fick ingen undersökning ske innan allt bränsle avlägsnats ur tankarna i samtliga

* Att redogöra för dessa arbeten ligger utom ramen för denna bok, men några upplysningar lämnas i appendix 2.

raketsteg. Detta var en tidsödande procedur som skulle framtvinga ett uppskov. Marskalk Nedelin, som ansåg sig skyldig att verkställa en ovillkorlig order, fattade ett oansvarigt beslut — han befälde att man genast skulle söka felet och vidta nödvändiga åtgärder. Plattformar och specialstegar rullades fram till raketen, och dussintals tekniker och experter började undersöka dess olika delar. Nedelin själv ledde arbetet. Plötsligt började tändningssystemet i det andra raketsteget arbeta. Raketen föll och exploderade. Alla som befann sig på startområdet omkom. De hörde till den sovjetiska raket- och rymdteknikens främsta företrädare. Denna tragedi var en av flera händelser som gjorde rymdteknikerna klart medvetna om faran med politiska rymdsaluter. Regeringens iver att dölja sanningen resulterade i att många framstående vetenskapsmän och tekniska specialister försvann i tragedin utan minsta omnämnande i pressen.

Chrusjtjev berättar om denna katastrof i sina memoarer Chrusjtjev minns (41), men han ser den i ett mycket skevt perspektiv. Han berömmar den skicklige raketkonstruktören och akademiledamoten M. K. Jangel^{*} för hans bidrag till den militära och fredliga rymdforskningen och skriver:

Chefskonstruktören Jangel undgick med nöd och näppe döden vid en katastrofal olycka som inträffade när man provade en av våra fyra raketer. Enligt vad man senare rapporterade till mig hade bränslet av någon någon anledning fattat eld så att motorn började arbeta i förtid. Raketen brakade i väg uppåt men föll och spred bränsle och lågor över hela området. Strax före olyckan råkade emellertid Jangel ha gått in i ett särskilt, välisolerat rökrum för att tända en cigarett och blev på så sätt mirakulöst räddad.

Dussintals soldater, ingenjörer och mekaniker hade inte lika stor tur. Marskalk Nedelin, högste befälhavare för våra robotvapen, satt och såg på när raketerna exploderade och föll offer för katastrofen (sid. 51).

I den officiella pressen uppgavs emellertid M. I. Nedelin ha omkommit i en ”flygkrasch” (oktober 1960). Ingenting alls nämndes om de många tekniska experter som omkom samtidigt och som i många fall varit framstående vetenskapsmän. Händelseförloppet utspelades i själva verket på ett helt annat sätt än det som Chrusjtjev skildrar, och han bar själv huvudansvaret för olyckan. Den extra raket som fanns i reserv sköts upp senare och hälsades som en stor framgång, men detta kunde naturligtvis inte lindra sorgen för dem som mist sina släktingar, vänner och arbetskamrater.

Dessa exempel visar hur Chrusjtjev började förlora de sovjetiska vetenskapsmännens tillit och stöd. De visar också att missnöjet florerade inte bara i de djupa leden utan också uppe i det högsta vetenskapliga elitskiktet. I sina memoarer medger Chrusjtjev (om också med många inkorrekta uppgifter) att han misstagit sig beträffande många framstående vetenskapsmän och andra kreativa medlemmar av intelligentsian. Han berättar om sina konflikter med Pjotr Kapitsa och Andrej Sacharov och med några framstående företrädare för konstnärskåren. I somliga fall hade grälen gällt bagatellartade frågor som när han inte ville låta Kapitsa resa

* M. K. Jangel var tysk ingenjör, kollega till Wernher von Braun, Tysklands främste konstruktör av militära raketer. Efter kriget började von Braun jämte merparten av sina medarbetare arbeta i USA. Den sovjetiska armén tog emellertid också många raketingenjörer till fånga i Tyskland. De sattes i arbete i fängelseforskningsanstalter. Många återvände hem när Tyska demokratiska republiken upprättats. Men Jangel beslöt stanna i Sovjetunionen, där han blev en av S. P. Korolevs närmaste medarbetare och fick många belöningar och höga poster. Han invaldes också i Sovjetunionens vetenskapsakademi.

Efter Korolevs död 1966 blev Jangel den nye ”chefskonstruktören”. Han dog emellertid 1971. Jangels namn blev aldrig lika känt som Korolevs den senare kom ju att bli mycket omskriven efter sin död. Som jag redan påpekat hemlighålls i regel namnen på de förnämsta militära experterna och de får alla belöningar och hedersbetygelser utan publicitet. Däremot offentliggörs deras namn och skildras deras liv när de dött. När det gällde Korolev, som hade en märklig och lysande bana bakom sig, kunde man lätt följa det mönstret. Men Jangel, som arbetat i Nazityskland fram till 1945, kunde inte beredas någon postum publicitet. Ända till nu har hans namn och hans insatser för den sovjetiska rymdteknikens utveckling varit tämligen föga kända.

utomlands. Denna konflikt nådde sin höjdpunkt vid ett extra partimöte som sammankallats i juni 1963 för att diskutera ideologi och ideologiska riktlinjer för vetenskap, konst och litteratur. Detta möte kan leda tankarna till Stalins och Zjdanovs beryktade direktiv om ideologins absoluta överhöghet och om dess tillämpning inom vetenskap, konst och litteratur. Deras direktiv hade blivit startsignalen för förföljelserna mot de intellektuella 1946.

Striden mellan Chrusjtjev och den högsta vetenskapliga eliten gav inte bara nya argument åt dem som bekämpade Chrusjtjev i partipresidiet i oktober 1964. Den skapade också en unik situation i vilken *politiskt* oliktankande, som aldrig tillhört eliten, kunde få stöd från de högsta vetenskapliga kretsarna.

De politiskt oliktankande inom det vetenskapliga etablissemangen befann sig oftast i de nedre skikten av hierarkin. Det var unga forskare i lägre befattningar och inte privilegierade akademiker som under efterkrigsåren försökte pröva en del politiska alternativ. På Stalins tid gick de mestadels tragiska öden till mötes. Den första vågen av arresteringar efter Chrusjtjevs makttillträde drog fram över oliktankande unga vetenskapsmän och studenter efter det militära ingripandet i Ungern i oktober 1956. Dessa arresteringar har inte uppmärksamats i någon större utsträckning, beroende på att rehabiliteringen av miljontals offer för Stalins terror pågick samtidigt. När miljoner människor frigavs, kunde några hundra arresteras ganska obemärkt.

Dessa unga oliktankande hade väckts till medvetande av den nya avstaliniseringspolitiken. De krävde mer genomgripande samhällsreformer, en djupare demokratisering. Vad de fått veta om Stalins terror hade chockat dem — de begärde att man skulle göra en fullständig utredning och straffa även andra som gjort sig skyldiga till brott. Det fanns inte många sådana oliktankande 1956-1957, och de som fanns var så gott som isolerade från övriga grupper i samhället — från arbetare och bönder på grund av kontaktsvårigheter och från högre skikt inom intelligentsian på grund av dessas privilegierade situation och relativa belåtenhet med Chrusjtjevregimens halvhjärtade liberaliseringssträvanden. Alltför många i den intellektuella eliten 1956-1960 var beryktade sedan Stalins tid. De hade på ett eller annat sätt medverkat till Stalinkulten och kanske tagit befattning med utrensningarna. Situationen förändrades omkring åren 1962-1963. Ett visst samarbete etablerades mellan den demokratiska politiska oppositionen och oppositionen i vetenskapens toppskikt.

Status- och prestigevärdet på de otaliga statliga ordnarna, på titlar, belöningar och höga förvaltningsposter hade urholkats kraftigt, och 1963 ansågs det snarast löjligt att gå omkring med ordenstecken eller medaljer på kavajbrösten. Dessa titlar, ordnar och medaljer härrörde oftast från Stalins tid, och frågan kunde inte undvikas: Vad hade man egentligen gjort för att få hederstiteln Det socialistiska arbetets hjälte? Hade man framställt en bra ny vetesort, utvecklat en ny typ av atombomber eller byggt en kraftverksdamm på kortare tid än planerat med hjälp av slavarbetare från ett fångläger? Liknande frågetecken kunde sättas för prisbelöningar och höga titlar. De mest dekorerade vetenskapsmännen fanns som regel i Lysenko-lägre med Lysenko själv i klar ledning — han hade sju Leninordnar och flera Stalinpris. Han var det socialistiska arbetets hjälte, medlem i tre akademier (Sovjetunionens, Ukrainas samt lantbruksakademin), medlem av akademins presidium, direktör för institutet för ärftlighetsforskning och för försöksstationen Gorki Leninskije, suppleant i Högsta sovjet etc.

Nedvärderingen av den vetenskapliga hierarkin underlättade kontakterna mellan yngre, politiskt aktiva grupper och de hederligaste äldre vetenskapsmännen i toppskiktet. I många fall började de högt uppsatta forskarna själva söka sådana kontakter. Fram till 1957-1958 skulle politiskt intresserade unga oliktankande ha betraktat samarbete, sammanträffanden eller varje annat slag av samröre med sådana vetenskapliga celebriteter som akademiledamöterna Tamm, Kapitsa, Sacharov, Semjonov, Engelgardt, I. L. Knunianz och A. I. Berg som någonting fullkomligt otänkbart. Men 1962-1964 hade kontaktrådar börjat växa ut. Samverkan och

vänskap mellan de båda generationerna började bli möjlig ja, de äldre och privilegierade rent av underblåste sina yngre kollegers politiska missnöje. De stödde finansiellt uppbyggnaden av *samizdat*organisationen, hjälpte ibland aktivt till med förvaring och reproduktion av *samizdat*-verk och uppmuntrade och försvarade med stor kraft dem som råkat i svårigheter. I några få fall blev medlemmar av det vetenskapliga toppskiktet själva frispråkiga politiskt oliktankande — fallet Andrej Sacharov är ett av de mest kända. Men detta hände senare och inte på Chrusjtjevs tid.

7. Huvuddragen av den vetenskapliga och tekniska utvecklingen under första skedet efter Chrusjtjev (1965-1971)

De politiska strömkantringarna i Sovjetunionens historia inträffar ofta i samband med kommunistpartiets kongresser. Jag skall därför i detta kapitel skildra händelseförloppet fram till 1971. Den 24:e partikongressen fattade år 1971 beslut om mer radikala förändringar i syfte att åstadkomma en avspänning i de internationella förbindelserna. Denna nya avspänningspolitik kom att i hög grad påverka vetenskapens och vetenskapsmännens ställning. Från och med 1971 började ”kopieringstendensen” på teknikens och vetenskapens områden långsamt tona bort och ersättas av en ”samarbetstendens”. Detta innebar en dramatisk stegring av kraven på vetenskapen, som skulle gå över från ”parallell konkurrens med” (eller snarare från ”upprepning av”) västländernas vetenskap till en försiktig och genomtänkt *integration* med den internationella vetenskapens och teknikens framsteg. Den nya trenden uppstod alls inte spontant. Vägen hade beretts genom händelser som inträffat under perioden 1965-1971 och i synnerhet av det uppenbara faktum att Ryssland inte tagit ledningen i den allmänna tekniska och vetenskapliga kapplöpningen med västländerna. Sanningen att säga sackade Sovjetunionen efter på praktiskt taget alla den moderna teknikens och vetenskapens mest framskjutna fronter. Den ”teknologiska klyfta” vi diskuterat här och var i tidigare kapitel hade inte fyllts ut. Detta hade med all önskvärd tydlighet framgått av USA:s suveräna genomförande av den första månexpeditionen. TV-bilderna av amerikanska astronauter, som vandrade omkring på månens yta och sedan välbehållna landade på jorden, kom att utöva ett oerhört kraftigt inflytande på den sovjetiska vetenskapspolitiken.

Omedelbara förändringar efter Chrusjtjevs fall

Under det möte med kommunistpartiets centralkommitté som fattade beslutet att avsätta Chrusjtjev den 12—13 oktober 1964 hade motståndarna pekat på några av Chrusjtjevs misstag och missgrepp beträffande vetenskap och vetenskapsmän. Det viktigaste av dem var stödet åt Lysenko. Chrusjtjev hade struntat i alla propåer från framstående vetenskapsmän i fråga om Lysenko, men andra medlemmar av partipresidiet tycktes vara väl informerade om det pseudovetenskapliga innehållet i Lysenkos lära och om hans misslyckande inom den praktiska jordbrukshanteringen. Lysenko fråntogs inte omedelbart sina många toppbefattningar, men blotta faktum att han kritiserats häftigt under mötet med partiets centralkommitté ledde till att det blossade upp en öppen vetenskaplig debatt i pressen. Det var denna öppna kritik som på mycket kort tid beseglade Lysenkos öde. Under 1965 gjorde Sovjetunionens vetenskapsakademi en särskild utredning om olika sidor av Lysenkos verksamhet, och han avsattes senare från sina mest framträdande poster. Han fick emellertid behålla titeln akademiledamot och befattningen som vetenskaplig föredragande i akademins jordbruksvetenskapliga försöksstation inte långt från Moskva. Han hade kvar den befattningen till sin död 1976. Om man betänker att han i många år haft praktiskt taget diktatoriska befogenheter i den sovjetiska biologin, var det en blygsam post. Men med normala mått mätt var den alls inte obetydlig. Sovjetiska vetenskapsakademins försöksstation är en stor forskningsanläggning med mer än 500 anställda. Hela komplexet bildar en liten självständig forskningsstad belägen nära Lenins sista residens, Gorki Leninskije. Här var Lysenko kung med sitt forskarlag, flera laboratorier, kreatursfarm och många försöksfält. Inga seriösa forskningsresultat levererades

emellertid från detta ”vetenskapliga centrum” under de sista tio åren av hans liv.

Intensiva ansträngningar hade gjorts i slutet av 1964 och under 1965 att återupprätta den genetiska forskningen i Sovjetunionen. Många laboratorier, avdelningar och professurer vid universitet och högre lantbruksskolor skapades. Kraftiga anslag beviljades för strålningsbiologi, strålningsgenetik, medicinsk genetik och många andra biologiska forskningsgrenar.

Den logiska slutsats som lätt kunde dras av att denna utveckling medförde mycket positiva effekter inom sovjetisk vetenskap var att den konstlade gränsdragningen mellan ”socialistisk” och ”borgerlig” vetenskap varit felaktig och hade skadat sovjetvetenskapen genom att fjärma den från strömfåran för all annan internationell vetenskap. Konsekvenserna av den sedan lång tid ihärdiga tillämpningen av en orimlig princip hade drabbat inte bara biologin utan också många andra vetenskapsgrenar. I biologin rörde det sig inte om en *klyfta* i utvecklingen utan om en väldig blotta i kunskaperna på en rad områden, där lysenkoismen frodats i trettio år. På andra områden hade problemen inte blivit lika allvarliga. De upprepade framgångarna för rymdforskningen, där en ny generation av rymdfarkoster blivit tillgängliga för komplicerade experiment, den imponerande utvecklingen på kärnteknikområdet, de nya partikelacceleratorerna, den termonukleära ”plasma”-forskningen samt den nya generationen av civila och militära flygplan — alla dessa speciellt omhuldade grenar av sovjetisk teknik och vetenskap förgyllde bilden tillräckligt åtminstone för inrikes behov och i officiella deklarationer. På andra områden var det inte så lätt att visa upp en presentabel bild.

De nya ledarna för stat och parti betraktade till en början inte vetenskapen som sitt mest angelägna problem. Landet stod efter Chrusjtjevs sista hektiska år vid makten nära ruinens brant, och det gällde nu i första hand att rädda industrin och jordbruket.

Nyckelordet under den allmänna omorganisationen åren 1965-1966 var återgång — återgång till centrala förvaltningsorgan, återgång till enhetlig ledning inom partiet och statsförvaltningen. Att höja jordbrukets produktion av vissa livsviktiga varor var en enorm uppgift. Chrusjtjevs fall beredde naturligtvis större utrymme och inflytande åt konservativa, ”stalinistiska” element i den politiska ledningen och skapade därmed vissa förutsättningar för politiska konflikter. Några demokratiska spelregler, enligt vilka oppositionsblock till ”höger” eller till ”vänster” kunde skapas, existerade inte i den sovjetiska hierarkin,^{*} men den styrande gruppen utsattes för tryck från två håll. Den gamla partibyråkratin, militären, säkerhetsväsendet och partibossarna ute i provinsen pressade på kraftigt från höger. De högsta vetenskapliga rådgivarna och det vetenskapliga toppskiktet med sina teknokratiska företrädare i parti- och regeringskretsar pressade på från vänster, dock med mindre kraft. Den nya gruppen av ledare efter Chrusjtjev hade ännu inte konsoliderat sina ställningar — i informella diskussioner om gruppen Brezjnev—Kosygin—Podgornyj under åren 1966-1967 var det vanligt att man betonade dess karaktär av provisorium. Medan denna situation — en utdragen, i tysthet utkämpad politisk maktkamp — varade, kunde vetenskapen utvecklas mer självständigt. Dess egna ledande administratörer, akademicheferna, ordförandena i de statliga vetenskaps- och teknikkommissionerna, ledarna för olika komplexa projekt som rymdforskning och kärnenergiutveckling, kunde utöva sin makt utan ständig inblandning från de politiska ledarnas sida. Eliten av vetenskapsmän blev mer politiskt medveten, och samarbetet mellan dessa toppfigurer och de politiskt mer aktiva och bättre utbildade yngre grupperna av oliktänkande vetenskapsmän, som hade nära kontakt med den ”demokratiska rörelsen” blev starkare och intimare. Ledande vetenskapsmän sökte politiska förbindelser med kända författare, konstnärer, filmregissörer, skådespelare och andra kulturarbetare, och dessa samman slutningar reagerade häftigt mot försök av konservativa grupper att rehabilitera Stalin och

^{*} ”Vänster” och ”höger” begagnas i det inofficiella politiska språket i Sovjetunionen med helt annan innebörd än i västländerna. ”Högern” är de kommunister som håller hårdast på partilinjén, ”vänstern” är de mer liberalt och demokratiskt sinnade.

återställa sin ideologiska dominans. Det var ingen tillfällighet att det brev till partiets centralkommitté 1966 som i skarpa ordalag fördömde försöken att rehabilitera Stalin under tecknats av 25 personer med hög ställning inom vetenskap, litteratur och konst. Samtliga undertecknare var världsberömda men också lojala mot sovjetsystemet. Till undertecknarna hörde akademiledamöterna P. L. Kapitsa, L. A. Arzimovitj, M. A. Leontovitj, A. D. Sacharov och I. E. Tamm. Brevet undertecknades också av de berömda författarna K. Paustovskij och K. I. Tjukovskij samt av andra konstnärer och skådespelare, däribland Maja Plisetskaja, den världsberömda balettdansösen, och M. Romm, filmregissören som blivit särskilt känd för sina filmer om Lenin. Denna vädjan var viktig och kraftfull. Den publicerades genom samizdat före den 23:e partikongressen, och det stod snart klart att även andra var beredda att underteckna brevet — många nya akademiledamöter och framstående vetenskapsmän förklarade öppet att de ställde sig bakom budskapet. Brevet väckte ett visst uppseende, och Stalins namn, som nämnts alltför ofta i den officiella pressen under 1965 och 1966, nämndes inte alls i den officiella rapporten vid partikongressen och i de tal som hölls under kongressdebatterna. Det var heller ingen tillfällighet att A. Solzjenitsyn, när han efter att redan ha utsatts för öppna trakasserier försökte få beskydd och finna åhörare för högläsning ur sina förbjudna verk, började få inbjudningar till samkväm från betydande forskningsinstitut. Den första sammankomsten av detta slag arrangerades vid Kurtjatov-institutet för atomenergi. Kurtjatov själv hade visserligen avlidit 1961, men institutet, som under hans egen ledning varit ett slags högkvarter för kärnforskningen i Sovjetunionen, framstod alltså som centrum för denna forskning.

Helt allmänt hade vetenskapsmän uppträtt aktivt och protesterat mot de många politiska rättegångarna under 1966-1968, och många kända namn återfanns bland underskrifterna på petitionerna om frigivning av Sinjavskij och Daniel. Jag talade med akademisten P. L. Kapitsa 1967, och vi kom snart in på politiska problem. Kapitsa gjorde en intressant kommentar: ”För att säkerställa demokrati och rättssäkerhet måste det i ett land finnas någon självständig institution som fungerar som skiljedomare i författningsfrågor. I USA vilar den uppgiften på Högsta domstolen, i Storbritannien på överhuset. Här i Sovjetunionen verkar det som om vetenskapsakademin skulle ha moralisk skyldighet att ta på sig den funktionen.”

Chrusjtjevs ”kopieringspolitik” hade oundvikligen koncentrerat forskarnas uppmärksamhet på praktiska mål. Det var ny teknik och nya metoder som behövde kopieras och utnyttjas i Sovjetunionen. Under denna period var det industrins forskningsresurser som gavs företräde, och vetenskapsakademin tvingades lämna ifrån sig sitt nät av institut för tillämpad forskning (vilka utgjorde mer än hälften av akademins samlade forskningsanläggningar). Dessa spreds ut över landet och lokaliserades till platser där tillhörande industrier redan fanns eller skulle förläggas.

Den mer allmänna forskningen återvann långsamt sitt anseende efter 1965, i synnerhet sedan pseudovetenskap av lisenkoismens typ försvunnit. Att akademien på nytt började växa efter 1965 sammanhänge i hög grad med att den åter fick hand om den tillämpade forskningen. Att åstadkomma praktiska resultat och se till ”statsnyttan” var den bästa metoden att skapa goda förbindelser med den nya partiledningen och regeringen och att skaffa allt tänkbart administrativt, finansiellt och moraliskt stöd.

Den statliga kommittén för samordning av vetenskaplig forskning, som bildades 1961 och senare omvandlades till den mäktigare Sovjetunionens ministerråds statliga kommitté för vetenskap och teknologi, hade från början till uppgift att samordna och leda många olika, fristående forskningsgrupper inom industrier och akademier. Den blev emellertid aldrig det högsta förvaltningsorganet inom den sovjetiska vetenskapshierarkin — en roll som det tilldelats i olika blockdiagram över den sovjetiska vetenskapens organisation (44-46). Kommittén, en rent byråkratisk överbyggnad, lyckades inte dra till sig framstående vetenskapsmän som med tillräcklig kunskap och auktoritet kunde leda dess olika avdelningar och

sektioner och samordna forskningsprogram över vida områden. För att överleva — och varje byråkratiskt system vill överleva så snart det skapats — valde kommittén att kontrollera och samordna några av de störstättigaste (och dyraste) enskilda projekten, gärna enorma och komplicerade program av militär betydelse (raketutveckling, kärnteknik, flygindustri, skeppsbyggnad), vissa satsningar inom teknik, medicin (cancerforskning) och allmän naturvetenskap (strålningsbiologi, molekylär biologi etc.). Vetenskapliga projekt hänfördes antingen till ”statsviktiga” eller till ”övriga”. De ”statsviktiga” blev bättre finansierade och fick bättre kontakter med olika industrigrenar via den statliga kommittén. Men det var en verkställande, inte en ledande roll som kommittén tagit på sig. Den blev nu bara ytterligare en förbindelselänk mellan vetenskap och industri. Om kommittén avskaffades, nu eller senare, skulle det knappast innebära någon förändring alls, eftersom samtliga forskningsenheter i Sovjetunionen ändå kontrolleras av regeringen via centrala departement och regionala instanser samt genom akademiväsendet.

Slut med ”kopierandet” vetenskapsmännen får nya mål

xxxChrusjtjevs plan att ta ”det stora språnget” genom att raskt kopiera västlänternas metoder visade sig på många tekniska och vetenskapliga områden vara ogenomförbar. Som jag redan försökt visa i min bok om det vetenskapliga samarbetet (9) stämde inte en av dogmerna i Lenins version av marxismen, den som går ut på att det skulle finnas en motsättning mellan kapitalism och vetenskapligt framåtskridande, alls in på den faktiska utvecklingen inom teknik och vetenskap efter kriget.

Teknik och vetenskap utvecklades i väst så hastigt att processen började betecknas som ”den teknisk-vetenskapliga revolutionen”. Under sådana förhållanden ledde den långsamma kopieringsmetoden till att klyftan ständigt vidgades. De tekniska framstegen i olika länder var så differentierade att det blev besvärligt och tidsödande att prova sig fram till ”det bästa”. Kopieringsmetoden hade dittills inneburit att man kopierat sådant som hunnit bli eller var på väg att bli föråldrat. Det tog i genomsnitt längre tid att komma i gång med produktion av en ny modell i Sovjetunionen än i USA och Japan, och detta bidrog till att vidga den tekniska klyfta som uppstått under den föregående perioden. Försöken att noga studera olika länders modeller av varje sorts apparat och assimilera de bästa detaljerna ur samtliga visade sig fruktlösa, eftersom det inte alltid gick att kombinera delar från flera olika, komplicerade system. Jag har redan nämnt att det vid institutet för medicinsk radiologi i Obninsk fanns en särskild verkstad med tillhörande konstruktionsbyrå, som hade till uppgift att utveckla modern radiologisk och röntgenologisk apparatur. Utrustning hämtades dit från Japan, Italien, Storbritannien, Frankrike, Tyskland och Förenta staterna — en provkollektion på olika lösningar av konstruktionsproblem. Apparaterna var alla unika och perfekta. Institutets ingenjör lyckades aldrig göra någon syntes av dem och presterade en modern sovjetisk variant. På liknande sätt gick det när man försökte konstruera ett elektronmikroskop. Existerande sovjetiska modeller var gammalmodiga, men den specialistgrupp som försökte konstruera en ny modell tvingades till slut ge upp sina försök att hitta en lyckad korsning mellan det japanska Hitachi och det tyska Siemens-mikroskopet. Dess beslut efter 1966 var enklare — det japanska mikroskopet var billigare (men ändå perfekt) än det tyska och rekommenderades som lämpligt för sovjetiska behov.

År 1966 anslöt sig Sovjetunionen till internationella patentunionen. Därför köpte man in en färdig japansk anläggning för produktion av elektronmikroskop. Men inte ens det tillvägagångssättet fungerade riktigt bra. Snart befanns det att inte bara japanska maskiner utan också japanskt tekniskt kunnande behövdes för att den färdiga produkten skulle bli tillfredsställande. När fabriken tagits i bruk, höll de mikroskop som den levererade inte samma precision och jämna standard som den japanska originalmodellen, trots att konstruktionen var exakt densamma. Bara japanska ingenjörer och japanska arbetare kunde frambringa den kvalitet som kännetecknade den äkta japanska produkten. En japansk firma erbjöd sig att skicka

montörer och tekniker som kunde arbeta sida vid sida med ryssarna i olika delar av fabriken och instruera dem. Men de sovjetiska tjänstemän som utan betänkligheter valt att köpa den japanska fabriken och tackat ja till teknisk assistans av ingenjörer och specialister, var obenägna att ta emot japanska verkstadsarbetare. När jag först hörde talas om problemet (1972), grubblade man fortfarande över det japanska erbjudandet, allt medan de elektronmikroskop som tillverkades i Sovjetunionen var så undermåliga att flera forskningsinstitut, som hade behov av elektronmikroskop, krävde att få köpa dem i Japan och vägrade använda den ”japanska modell” som tillverkades av ryska arbetare. Jag förmodar att frågan nu är på ett eller annat sätt avgjord.

Köpet av den japanska fabriken samt köpet av en italiensk Fiatfabrik för biltillverkning är två exempel på att kopieringstendensen seglivat hängde kvar. När Sovjetunionen gått in i internationella patentunionen 1966, blev det svårare att rakt upp och ner stjäla nya tekniska och industriella idéer. Inom naturvetenskapen fortsatte man dock delvis att kopiera. Upprepning av vetenskapliga försök regleras inte av några överenskommelser, och även inom ett enda lands gränser förekommer parallellforskning. Ett proteins byggnad kan exempelvis studeras och bestämmas av tre forskargrupper samtidigt. Det enda man möjligen kan invända mot detta är att det är slöseri med pengar. Olika grupper kan välja olika metoder och vardera observera detaljer som de övriga kanske förbisett, och den slutliga upptäckten kan framstå som säkrare fastställd när de jämfört sina data. Parallellforskning av det slaget skulle även ryska forskare gärna ha ägnat sig åt, om de haft tillåtelse att kommunicera fritt med sina utländska kolleger, men eftersom sådant samarbete ännu inte fick förekomma utfördes det sovjetiska parallellarbetet mestadels för sent, och de uppnådda resultaten saknade därför egentligt värde när de äntligen publicerades. Detta slöseri med tid och resurser på kvardröjande kopieringssträvanden var mindre vanligt inom biologi och kemi än inom teknologi och experimentell fysik. I och med att USA tagit en klar ledning på två statustyngda och kostnadskrävande tekniska och vetenskapliga områden — rymdforskning och kärnfysisk forskning med hjälp av partikelacceleratorer — tvingades de sovjetiska vetenskapsmännen erkänna fördelarna med vetenskapligt samarbete. De framgångsrika månfärderna förde fram USA till täten på rymdteknikens område. Ryssar kunde ha upprepat bedriften, men till ett orimligt högt pris och utan att vinna särskilt mycket från politisk eller vetenskaplig synpunkt. Detsamma gällde kapplöpningen i fråga om partikelacceleratorer. Ryssarna hade där haft ledningen fram till 1968. Den största och starkaste acceleratoren (som kostat omkring en miljard rubel) fanns då i vetenskapsstaden Pusjtjino. Bara några få artiklar om denna maskin hade publicerats, när amerikanerna färdigställde en större accelerator i Kalifornien, som sannolikt kostade dem två miljarder dollar. De båda maskinernas värde för fysikerna var ungefär lika stort, men den högre effekten och snabbheten gav amerikanerna ett klart försprång. För att ta tillbaka ledningen skulle ryska fysiker ha behövt lägga ut fem eller sex miljarder, mer än hälften av hela den vetenskapliga budgeten. Detta var omöjligt. Kapplöpningen i rymden och på jordytan var slut. (Militär teknik är också oerhört dyr, men detta kan inte undvikas eftersom ingen vill dela med sig av sina militära hemligheter.)

När det blev alltför dyrt att fortsätta tävlingen på den fredliga teknikens och vetenskapens område, tvingades Sovjetunionen helt enkelt att ge upp. Kampen var över 1971. För att säkra landets ekonomiska framtidskridande måste man inleda ett verkligt samarbete med västländerna. En ny kursförändring i den sovjetiska teknikens och vetenskapens utveckling var nödvändig. Det fanns inom landet många skäl för detta. En ny politik måste inledas förr eller senare, men varken ryssar eller amerikaner hittade ett från ideologiska synpunkter acceptabelt ord för den i sina språk. De kompromissade till sist och började använda ett franskt ord, som nu blivit ett av de mest berömda, mest missförstådda och mest använda orden

i den internationella politiken — ordet *détente*.*

Innan vi undersöker hur det nya politiska klimatet kom att påverka den ryska vetenskapen, bör vi följa utvecklingen i den sovjetiska vetenskapen fram till 1971. Detta ger oss möjlighet att analysera de förändringar som inträtt på senare år, förändringar som kan sättas i direkt samband med avspänningspolitiken — även om många både inom och utom Sovjetunionen fortfarande hävdar att ingenting egentligen blivit annorlunda i Sovjetunionen sedan avspänningspolitiken genomfördes. En sådan slutsats kan dras antingen av optimister, som fordrar alltför mycket alltför snabbt, eller av pessimister, som menar att allting alltid varit på tok i Sovjetunionen och att ingenting kan bli bättre. Sida vid sida med dem står många pseudo-experter och oärliga observatörer, som gärna blundar för de fakta som strider mot deras egna teorier. Skäl och motskäl väger inte särskilt tungt i en sådan polemik — man måste dra till med fakta.

Konflikten mellan sovjetvetenskapens nya målsättning och forskningens tidigare former och villkor

Den gradvisa nertoningen av ”kopieringstendensen” och ”kopieringspsykologin” åstadkoms inte genom ett eller ett par officiella beslut på toppnivå eller genom en rask omorganisering av vetenskapliga och tekniska arbetsorgan. Att analysera utländska framsteg, att assimilera all världens litteratur på ett eller annat specialområde är nödvändiga steg i varje forskningsprojekt. Om den enkla ”kopieringsmetoden” för vetenskaplig forskning i första hand kräver resurser som kan skaffas fram genom administrativa åtgärder — möjligheter att snabbt rekonstruera utländska resultat, att modifiera dem och att införa lätt retuscherade eller ”syntetiserade” modeller, metoder eller processer i sovjetisk industri eller sovjetiskt jordbruk — så innebar den nya politiken att det nu behövdes helt andra resurser. Eftersom det fanns en bred kvalitetsklyfta på många vetenskapliga och teknologiska områden, upphörde inte kopierandet genast. Den nya möjligheten att licenstillverka en maskin eller apparat som bedömdes vara förstklassig innebar ofta att man självständigt måste utarbeta produktionsmetoder för att kunna tillverka denna modell. Man kunde naturligtvis inte köpa produktionsmedlen till varje ny modell utomlands. Många misslyckanden inträffade med sådana artiklar, trots att licenserna hade köpts och tillverkningstekniken var känd. Jag skall försöka förklara den nya situationen mer konkret på det vetenskapliga området. (Liknande förhållanden rådde otvivelaktigt också på många industriella områden.)

Från början av 1960-talet hade det varit omöjligt att bedriva biokemisk forskning utan hjälp av de nya effektiva metoderna för fraktionering av makromolekyler, som baserade sig på speciella material (jonbyteskromatografi, absorptionskromatografi, ultrafiltrering, gelfiltrering etc.). Jag vill inte komplicera framställningen med fackterminologi. Dessa metoder var snart helt outhärliga när man skulle rena enzymer, peptider, hormoner och proteiner av skilda slag — de banade väg inte bara för nya rön inom den teoretiska biokemin utan också för betydande framsteg på många praktiska områden, exempelvis farmakologi och tillverkning av enzymer, livsmedel, plaster etc. De utnyttjades vid analyser i många olika sammanhang, allt ifrån diagnostisk biokemi till undersökningar av mångrus.

Den sovjetiska vetenskapen och industrin behövde stora mängder av dessa produkter, och framställningsmetoderna var kända. Men när den organisk-kemiska industrin började tillverka jonbytesmaterial eller polyakrylamidgeler eller föreningar för gelfiltrering ”made in USSR”, visade det sig att de inte (i varje fall fram till 1973) höll samma kvalitet som svenska, tyska eller amerikanska produkter. Det var svårt att nå samma resultat med sovjetiska som med utländska preparat av samma typ. Kvalitetsskillnader av detta slag förekom hos ”rena” enzymer, proteiner, specialpreparat som flitigt begagnades vid diagnoser inom sjukvården, såsom

* På svenska: Avspänning. (Ö. a.)

fytohemoglutenin. Industrin, som hade behov av dessa ämnen i väldiga mängder, utnyttjade trots allt i stor utsträckning de sovjetisktillverkade produkterna (för industriell vattenrening, farmakologisk framställning av enzymer och hormoner och många andra processer). Landet hade inte råd att importera produkterna när behovet av syntetiska material sprang upp i tiotusentals ton.

Resultaten blev först inte särskilt goda, men början var gjord. För vetenskaplig forskning var det emellertid absolut nödvändigt att ha tillgång till utländska produkter, och det blev till slut möjligt att importera dem för forskningsändamål. Den sovjetiska industrin och vetenskapen kunde, tack vare den nyskapade friheten att införa modern utländsk teknik under legala former (vilket var någonting helt annat än det tekniska sjöröveri som bedrivits på Stalins och Chrusjtjevs tid) snabbt eliminera skillnaden i fråga om varuslag, specifikationer, mellan inhemska och importerade konsumtions- och industriprodukter. Men kvalitetsskillnaden var svårare att utplåna, och det problemet är fortfarande olöst på många områden.

Man kan med skäl fråga sig hur exempelvis Japan, som också byggt upp sin industri och sitt näringsliv efter kriget med hjälp av assimileringsprincipen och som också dragit nytta av många andra länders vetenskapliga och tekniska framsteg, kunde tillverka samma artiklar inte bara billigare utan också bättre än ursprungslandet, under det att situationen i Sovjetunionen så uppenbart var den rakt motsatta. Åtminstone en förklaring är lätt att finna: Japan producerar i första hand för exportmarknader, medan Sovjetunionen tillverkar för den inhemska marknaden, där konkurrenstrycket är obefintligt. Denna skillnad är viktig men utgör alls inte den enda orsaken till de sovjetisktillverkade produkternas låga kvalitet. När sovjetvetenskapen gradvis befriades från kravet att imitera västländerna, började forskningsinstitutionerna inrikta sig på utveckling av nya upptäckter, nya lösningar och nya metoder. Denna nyorientering avsatte inte särskilt många resultat under de första fem, sex åren, trots att kåren av forskare växte och forskningsbudgeten ökade. De klena resultaten på många områden berodde i huvudsak på en enda sjukdom — den vetenskapliga isoleringen. Åren 1965-1971 var denna isolering inte lika total som den varit på Stalins tid, då det var svårt att komma över utländska tidskrifter och förbudet att brevväxla med eller ta direkt kontakt med utlänningar. Det blev något bättre på Chrusjtjevs tid, och mellan 1955 och 1964 accepterades, om också under stor restriktivitet, ett visst utbyte med utlandet och inflödet av vetenskaplig information ökade. Men med fritt utbyte menade man frihet att kopiera, och gränsdragningen mellan "sovjetisk" och "borgerlig" vetenskap bibehölls. Utbytet växte än mer mellan 1965 och 1971, men det var fortfarande inte tillräckligt stort. Om den nya "friheten" hade införts 1937 i stället för 1970, skulle kanske den sovjetiska vetenskapen och tekniken ha avancerat snabbare. Men 1970 hade nivån på teknik och vetenskap i världen stigit till en sådan höjd att det på många områden var omöjligt att eliminera klyftan genom att läsa tidskrifter eller byta artiklar. Den nya "friheten" hade behövt vara något mer än rätten till fritt utbyte av kunskaper — den borde dessutom ha inneburit utbyte av erfarenheter och samordnad och integrerad forskning. Men sovjetsystemet var ännu inte moget för samverkan av det slaget.

Inskränkningar i de sovjetiska vetenskapsmännens rätt till utlandsresor

För sovjetmedborgare är utlandsresor ett privilegium, inte en rättighet. Detta privilegium kringgärdas av ett invecklat system av arrangemang som på alla nivåer står under politisk kontroll.* Dessa restriktioner innebär allvarliga hinder inte bara för vetenskapen utan också för Sovjetunionens politiska och kulturella utveckling i stort. Det är särskilt svårt för en enskild person att få resa utomlands på yrkets vägnar eller för att besöka en vetenskaplig konferens.

* De besvärigheter som utlandsresor åsamkar sovjetiska vetenskapsmän och andra medborgare har beskrivits i ett tidigare arbete (9). Den situation som skildras där var karakteristisk för perioden 1965-1968, och många av dessa inskränkningar gäller fortfarande. Förändringar som kommit efter 1971 diskuteras här nedan.

De sifferuppgifter om ryska medborgares resor i främmande länder som publiceras varje år är grovt felaktiga. De innefattar *upprepade* besök som de mest framstående vetenskapsmännen gjort i ett land, och ingen skillnad görs mellan resor till västländerna och länderna inom kommunistblocket. Varken gamla akademiledamöters resor till kongresser eller konferenser eller privilegierade turistresor för medlemmar av författarförbundet eller fackliga toppfigurer eller kortfristiga utbyten av vetenskapliga delegationer kan ersätta det personliga *fria, vetenskapliga samarbete* som står till buds för brittiska, tyska, italienska eller amerikanska vetenskapsmän, som kan arbeta utomlands långa perioder i laboratorier eller forskningscentra som de själva valt på basis av gemensamma mål och intressen. Den ytliga kontakt som den officiella ryska byråkratin kallar för ”vetenskapligt samarbete” kan inte ersätta de tillfällen till *utbildning och praktik* utomlands som står öppna för studenterna i västvärlden. Antalet sovjetiska forskare som temporärt arbetar vid de stora forskningscentra i Västeuropa eller USA och Kanada är mycket lägre än det antal polska eller ungerska vetenskapsmän som arbetar utomlands, och detta förhållande ändras mycket långsamt — om det sker någon förändring över huvud taget.

Partitjänstemän håller benhårt på dessa restriktioner på grund av den primitiva fruktan för ”intelligensflykt”, för ett ökat antal avhopp, ideologisk uppmjukning eller västerländskt inflytande inom Sovjetunionen. (En viss ökning av det västliga inflytandet vore ett pris som man ofrånkomligen skulle behöva betala för fri rätt till utlandsresor. En viss ökning pågår under alla omständigheter, särskilt bland tonåringar och andra ungdomar. Detta inflytande har uppstått utan att några utlandsresor förekommit.)

”Intelligensflykten” är inte något allvarligt hot numera, eftersom det finns ytterst få platser öppna för högutbildade specialister i väst. Många västländer har för närvarande ett besvärande överskott av inhemska specialister. Storbritannien och Tyskland förlorade under tiden efter kriget många tusen vetenskapsmän och specialister — långt fler än varje tänkbart antal ”avhoppare” från Sovjetunionen. Dessa länders tekniska och industriella utveckling överlevde emellertid förlusten. Själva möjligheten till fritt vetenskapligt utbyte gör att dessa länder under alla omständigheter blir delaktiga av teknikens och vetenskapens internationella framsteg. För en brittisk vetenskapsman som arbetar med forskning över nukleoprotein-strukturer är det nu för tiden totalt likgiltigt om den som gör en upptäckt på hans område råkar vara en brittisk kollega eller en fransk eller italiensk biokemist. Men en rysk biokemist bosatt i Leningrad har större möjligheter att samarbeta med en kollega som bor i Vladivostok på 8 000 kilometers avstånd än med en kollega i Finland, dit avståndet bara är 130 kilometer.

Under sådana förhållanden fick nyorienteringen inom sovjetisk teknik och vetenskap ingen nämnvärd effekt på sovjetvetenskapens allmänna utvecklingstakt. Att leta upp unika forskningsproblem var alltför svårt utan fri samverkan, eftersom frontlinjen för det naturvetenskapliga framträngandet alltjämt bemannades av amerikanerna och deras kolleger i Västeuropa. För att bevisa att detta dyra dröjsmål med sovjetvetenskapens modernisering kunde ha undvikits och huvudsakligen vållades av administrativa och politiska restriktioner behöver man bara påpeka att situationen var helt annorlunda på de av hävd sekretessbelagda områdena. Något öppet samarbete mellan Sovjetunionen och västländerna hade aldrig varit möjligt på det militära området. Här hade en självständig och oberoende utveckling måst upprätthållas till varje pris. Och priset för de sovjetiska prestationerna på dessa hemliga områden är högt, men kostnaderna för utvecklingen inom de strategiskt viktiga vetenskaperna har aldrig vållat de sovjetiska ledarna några allvarliga bekymmer.

Inskränkningar i informationsutbytet

Kursförändringen inom sovjetisk vetenskap och teknik skulle kunna föra fram ryska vetenskapsmännen till den internationella vetenskapens frontlinje, men bara i den mån alla restriktioner för informationsutbytet avlägsnas. Själva principen att hålla detta utbyte under politisk kontroll i förening med censuren och därmed oundvikliga förseningar även av sådana

vetenskapliga data som finns öppet tillgängliga i utländska akademiska och vetenskapliga skrifter ställde de sovjetiska vetenskapsmännen i en föga avundsvärd situation. De visste ofta vad som hänt föregående år på deras eget område men var ovetande om de aktuella nyheterna.

Det var inte bara politiska skäl som låg bakom det av Chrusjtjev lanserade bruket att kopiera utländska modeller. Sovjetunionen hade helt enkelt inte så mycket utländsk valuta som man skulle ha behövt för att köpa de dyra produktionsmedlen. Denna brist på utländska pengar gjorde att man hade svårt att klara abonnemangen på de utländska originaltidskrifter som skulle mångfaldigas genom fotokopiering i de stora industriella anläggningar som uppförts för ändamålet (sedan åren 1954-1955). Antalet tidskrifter som var föremål för sådan kopiering uppgick till mer än 600. Proceduren var tidsödande — kopiorna framställdes i de flesta fall omkring sex å tio månader efter originalen. Alla dessa problem med förseningar i informationsutbytet har redan beskrivits i en särskild, utförlig framställning (9). Jag vill här bara tillfoga att den situation som beskrevs där och som avsåg åren 1966-1968 fortfarande rådde 1974. Vissa förändringar som genomfördes senare (som bestod i att man slutade kopiera och ökade antalet direktabonnemang samt att Sovjetunionen anslöt sig till världskonventionen om upphovsrätt) kommer att behandlas i nästa kapitel.

Men inskränkningarna i informationsutbytet bestod inte bara i att tillgången till *utländsk* information var begränsad. Även informationen från *sovjetiska* vetenskapsmäns sida begränsades — det var svårt för dem att få tillstånd att publicera sina egna alster i internationella tidskrifter utomlands. På Stalins tid hade en vetenskapsman som på något sätt lyckats få ett opus publicerat utomlands kunnat anklagas för förräderi. I somliga fall kunde sådant ”förräderi” straffas inte med fängelse eller arbetsläger utan genom en offentlig förkastelsedom som utfärdades av en särskild ”hedersdomstol”. Två ”hedersrättegångar” är välkända, gavs på sin tid omfattande publicitet och skildrades också i en film 1948. Det var ”rättegångarna” mot professorerna N. G. Klujeva och G. I. Roskin 1946 (de hade publicerat en kort artikel i en amerikansk tidskrift för cancerforskning /47/) samt mot professor A. R. Zjebrak 1947 — han hade två år tidigare publicerat en kort artikel i *Science* (48) om sovjetisk biologi med några kritiska anmärkningar om Lysenko. (Klujevas och Roskins fall diskuterades ända uppe i politbyrå och kom att betraktas som ett mönsterexempel på ideologisk övervakning av vetenskapsmän.) På Chrusjtjevs tid övergavs detta bruk, men några praktiska möjligheter att skicka artiklar eller andra redogörelser för forskningsarbete utomlands för publicering existerade fortfarande inte. Däremot kunde framstående vetenskapsmän delta i någon internationell kongress eller konferens och på så sätt få sina arbeten publicerade utomlands. Åren 1968-1971 hade vissa bestämmelser för publicering av material i internationell vetenskaplig press antagits, men den enerverande långsamma och invecklade procedur som krävdes innan artiklarna godkändes för publicering förklarar varför så ytterligt få vetenskapsmän var villiga att pröva försöket. År 1971 hade inte mindre än 98 procent av alla forskningsdata som kom till sovjetiska laboratorier ursprungligen publicerats i tidskrifter på ryska eller på något annat av språken i sovjetrepublikerna (ukrainska, georgiska, armeniska etc.). Många av dem hade senare översatts, fullständigt eller i sammandrag, av de många översättnings- och översiktstjänster som finns i USA och västeuropeiska länder, men eftersläpningen blev i det fallet ännu värre. Under den nu framvällande, utomordentligt snabba vågen av teknisk och vetenskaplig utveckling har dessa metoder för informationsutbyte varit alldeles för långsamma och ineffektiva. Båda sidor har förlorat på detta. Men förlusterna har drabbat den sovjetiska vetenskapen avsevärt hårdare på grund av dess efterblivenhet.

Inom samhällsvetenskaperna — nationalekonomi, historia, filosofi etc. — har situationen varit långt allvarligare, eftersom de gamla politiska etiketterna, ”sovjetisk”, ”marxistisk” och ”borgerlig”, fortfarande begagnats där. Detta har gjort att sovjetiska lärdomsforskare, liksom också den stora sovjetiska allmänheten, varit avstängda från huvudparten av all utländsk

samhällelig, historisk och politisk litteratur samt från modern konst och modern musik. Utländska massmedier, en viktig informationskälla för samhällsvetare, har också varit oåtkomliga. En del bokverk och tidningar har funnits i de stora bibliotekens särskilda samlingar och kunnat läsas av några få betrodda vetenskapsmän i den mån de fått speciellt tillstånd, men de allra flesta verken har helt enkelt varit okända eller otillgängliga även i specialsamlingar. Omsättningstakten för vetenskaplig information är numera mycket hög. Publikationernas informationsvärde avtar i takten 10-20 procent per år och på somliga områden ännu hastigare, i takten 30-40 procent per år (ett förhållande som man lätt fastställer med hjälp av "citaindex", som visar en snabb minskning av antalet hänvisningar till arbeten publicerade under tidigare år). Tidsutdräkten vid informationsutbytet gjorde kvalitetsklyftan mellan sovjetisk och utländsk vetenskap oundviklig.

Själv pålagda restriktioner — "hemlighetsysterin"

På Stalins tid, i synnerhet strax efter kriget, hade så gott som alla forskningsgrenar betraktats som hemliga eller åtminstone halv-hemliga. Graden av sekretess bestämdes inte bara av informationens ekonomiska eller militära värde — i de flesta fall räckte det att tillämpa den egendomliga prioritetsprincipen. Växtfysiologisk eller botanisk forskning måste ses som ett led i det "sovjetiska" bidraget till denna vetenskapsgren och skyddas mot obehöriga till dess det definitiva resultatet förelåg. (Byråkraterna hade felaktigt utgått från att *allt* forskningsarbete har en väldefinierad begynnelse och leder till en slutlig upptäckt som är att betrakta som det enda egentliga ändamålet med forskning. Denna upptäckt skulle tillkännages av en sovjetisk vetenskapsman, som på så sätt fick upphovsmannarätt till uppfinningen, vilken på så sätt blev en *sovjetisk* uppfinning.) Det antogs att om någon publicerade preliminära resultat eller delresultat under ett pågående forskningsprojekt, skulle utländska vetenskapsmän kunna fortsätta och slutföra projektet och tillskansa sig äran av den slutliga upptäckten. (Klujeva och Roskin anklagades för att ha publicerat *preliminära* resultat som gav löften om nya rön inom cancerforskningen.) För att hindra sådan förskingring av "sovjetiska" upptäckter på alla områden och säkerställa att Sovjetunionen fick äran av att ha kommit först förbjöds utlämning och publicering av *några som helst* preliminära data om pågående forskning (ens inom det egna, sovjetiska forskningsetablissemangen). All forskning var automatiskt att betrakta som hemlig tills den var slutförd. För att få en artikel publicerad måste man skaffa ett särskilt intyg, undertecknat av sex experter, om att arbetet var slutfört, alla slutsatser definitiva och inte preliminära. Dessa intyg måste bifogas manuskripten när de lämnades in för publicering. (Samtidigt med att artikeln inlämnades för publicering måste en kopia av manuskriptet skickas till den särskilda statliga kommittén för bedömning av upptäckter och upphovsmannaskap. Forskare kunde tilldelas antingen ett "intyg om upphovsmannaskap" eller ett "upptäckardiplom".) Dessa regler fungerade som svåra hinder för publicering av forskningsresultat och blev snart en ren formalitet.

Publiceringskommissionernas ledamöter undertecknade för det mesta intygen utan att ens ha läst manuskripten. De forskningsområden som mörklagts i sin helhet och från vilka inga resultat alls fick publiceras var emellertid så stora att exempelvis knappast några resultat, som erhållits genom utnyttjande av radioaktiva eller stabila isotoper, kunde publiceras öppet i den vetenskapliga pressen före 1953. Det spelade ingen roll om dessa forskningar utförts med växter eller bakterier eller djur i syfte att studera deras ämnesomsättning eller gällt det kemiska problemet att separera isotoper, vilket hade anknytning till militära problem. All forskning med radioaktiva ämnen var hemlig. Denna hemlighetsysteri grasserade inom kemi, mikrobiologi, så gott som alla medicinska specialiteter, statistik och lantbruksvetenskap. Den drevs till paranoida ytterligheter. Från 1948 och framåt fick inga kartor publiceras, ens i skolböcker, med latitud- och longitudlinjer inritade på det vanliga sättet. Någon hade kommit på idén att detta skulle kunna hjälpa en fiende att lokalisera militära mål. Men eftersom det skulle ha sett alltför egendomligt ut om linjerna försvunnit bara från Sovjetunionen och övriga Östeuropa, fick hela världen tills vidare klara sig utan dem, trots att ingen expert tvivlade på

att en fiende redan med hjälp av gamla kartor, till och med det gamla tsardömet, skulle kunna hitta såväl Moskva som Leningrad och Sverdlovsk. (Efter några år dök meridianer och parallellcirklar upp igen. Men de drogs för säkerhets skull en aning felaktigt i skolböcker och andra "offentliga" kartverk — korrekta kartor av det slag som sjökaptenar och flygförare behöver är än i dag hemliga.)

Den sovjetiska vetenskapens isolering började brytas på Chrusjtjevs tid. Det första som hände var att sovjetiska vetenskapsmän (från 1955) började få beställningar på särtryck från utlandet dessa beställningar hade tidigare helt enkelt stoppats och förstörts av postcensuren. Sovjetisk vetenskaplig litteratur började kunna sändas utomlands under förutsättning att det rörde sig om officiellt tryckta publikationer avsedda för allmän spridning. Gamla restriktioner omprövades, och Chrusjtjevs djärva beslut att skicka en stor sovjetisk delegation till den första FN-konferensen om atomenergins fredliga användning i Genève 1955 kom att få stor betydelse. I delegationen ingick många framstående vetenskapsmän, akademiledamöter, korresponderande ledamöter av akademier och professorer. Åtskilliga unga vetenskapsmän, som arbetade vid hemliga institut, skickades dit med sina föredrag. Som man hade skäl att vänta sig fick inte nyckelmännen inom den militärt orienterade, hemliga forskningen resa utomlands, och deras namn fick inte ens förekomma i litteraturhänvisningarna. Men för deltagarna från andra länder var det en sensation bara att se och höra sina sovjetiska kolleger föreläsa om kärnreaktorproblem och plasmaprojekt och lämna ut vetenskapliga och tekniska detaljer om den första atomkraftstationen, om arbeten inom radiologi och strålningsbiologi, om radioaktiva isotoper etc. En del arbeten, som varit strängt hemligstämplade, frigavs för publicering inför detta internationella forum. Syftet var att visa att sovjetvetenskapen på dessa områden låg i nivå med den internationella utvecklingen. Andra sovjetiska forskningsresultat frigavs för publicering också vid den första UNESCO-konferensen om bruket av isotoper för forskningsändamål (Paris 1957) och vid FN:s andra Genèvekonferens 1958. Detta beslut gjorde det möjligt att lätta på sekretessen också på många andra vetenskapliga områden.

Sedan dess har utbytet av vetenskaplig information med utländska forskare underlättats alltmer, och flera moderna forskningsinstitut, såsom institutet för kärnfysik i Dubna, har förvandlats till *internationella* institut. Direkt utbyte av vetenskapsmän började också förekomma, men bara i begränsad skala — dessa utbyten var välkomna och till ömsesidig båtnad men inte liktydiga med fritt samarbete. Många forskningsfält, som i så gott som alla industriländer betraktas som öppna, låg under sekretess i Sovjetunionen. Mörkläggningen av sådana områden som elektronik och datateknik var snarast löjeväckande, eftersom Sovjetunionen där låg långt på efterkälken. Å andra sidan tjänade sekretessen ofta till att dölja inte nya framsteg utan just efterblivenheten.

Om vi nu ser på läget under åren 1965-1971, finner vi att det fortfarande var nödvändigt att skaffa klarsignal från en särskild kommission — som intygade att forskningen var "icke-hemlig" och vederbörligen slutförd — innan en artikel fick inlämnas för publicering. Antalet ledamöter i kommissionen hade emellertid sänkts från sex till tre. Redaktörerna för olika tidskrifter kunde inte få tillstånd från censuren att publicera *något* material, inte ens en recension av utländsk litteratur, om inte artikeln åtföljdes av ett intyg om "icke-hemligstämpling". Det organ som handlade censureringen av allt material avsett för publicering och som tidigare fungerat under det välbekanta namnet "Glavlit" omorganiserades till den särskilda "statliga kommittén till skydd mot avslöjande av militära och statliga hemligheter i pressen". Kommittén hade avläggare i alla delar av landet och ansvarade för den slutliga kontrollen av alla "öppna" publikationer. En artikel kunde undantas från publicering inte bara därför att den innehöll någon upplysning av militärt eller statligt intresse utan i många fall helt enkelt därför att data som tagits fram av forskargruppen skulle kunna utnyttjas i någon konstruktion eller process som kunde patentbeläggas. Listan över ämnen som det ansågs vara förbjudet att ge information om var — och är alltså — för lång att tas upp till diskussion här. (Hela listan

har aldrig offentliggjorts.) Man kan emellertid lätt bilda sig en uppfattning om den med ledning av de erfarenheter kolleger bland sovjetiska vetenskapsmän gjort — deras verk har inte fått publiceras av säkerhetsskäl eller på grund av att de innehållit information av politisk, ekonomisk eller militär natur som varit att betrakta som statshemligheter. Jag känner inte särskilt väl till förhållandena på sådana områden som teknik, kemi och fysik. Men på de områden jag själv sysslat med — biologi, genetik och åldersforskning — kan jag peka på många fall där information betraktats som ”hemlig” inte bara från publiceringssynpunkt utan också för forskningsändamål. Det är exempelvis inte tillåtet att granska och publicera statistiska uppgifter om den geografiska fördelningen av ålderdomskrämpor eller dödsorsaker (hjärt- och kärlsjukdomar, lunginflammation, cancer etc.). I kursböcker i gerontologi lämnas sådana statistiska data för USA, Storbritannien, Frankrike osv. men inte för Sovjetunionen. Det är inte tillåtet att publicera statistiskt material om endemiska sjukdomar, epidemiutbrott, data om hälsotillståndet fördelade på yrkesgrupper, dödligheten inom olika yrkesgrupper (gruvarbetare, arbetare i kemisk-teknisk industri, verkstadsarbetare, sjömän etc.). Resultat av forskningar över kromosommissbildningars och hemoglobinförändringars geografiska fördelning får inte publiceras i Sovjetunionen. Till och med sådana enkla socialmedicinska, statistiska data som antalet havandeskap bland skolflickor på högstadiet (upp till sjutton år), förekomsten av veneriska sjukdomar, antalet narkotikamissbrukare och alkoholförbrukningen per invånare tillhör statshemligheterna.

Uppgifter om miljöförorening, flygolyckor och andra slags katastrofer — siffror som är lätt åtkomliga i andra länder — är sekretessbelagda i Sovjetunionen.

Det är inte bara inom naturvetenskaperna sådana restriktioner ställer till problem — de drabbar historia och samhällsvetenskap ännu värre. Det finns ingen tidsgräns för hemligstämplingen av dokument som förvaras i de stora statliga arkiven. Handlingar som gäller regering och parti är och förblir otillgängliga för historikerna ända från Sovjetunionens tillkomst. Många namn (Trotskij, Bucharin och numera även Chrusjtjev) får nämnas i historiska arbeten endast med särskilt tillstånd.

Alla dessa inskränkningar av informationsfriheten gör det praktiskt taget omöjligt att bedriva verklig vetenskaplig forskning på många viktiga områden. Mörkläggningen av tillgängliga uppgifter förvandlas snart nog till *frånvaro av tillförlitliga uppgifter*. Hemligstämplingen utövar en kraftig bromsverkan — forskarna avbryter många gånger sitt arbete så snart de förstår att de resultat de håller på att ta fram inte kommer att publiceras. Jag känner till ett fall där några unga genetiker, som iakttagit hur man i andra länder nått intressanta resultat vid undersökningar av genetiska missbildningars geografiska fördelning, påbörjade liknande forskningar i Sovjetunionen. De gav upp mycket snart, när de vägrats rätten att publicera sina synnerligen intressanta rön. Detsamma gäller på tillämpningsvetenskapernas område. Ytterst få forskare lyckas föra sina projekt fram till slutpunkten — en ny konstruktion, ny uppfinning eller ny process. Ett lyckat resultat beror ofta av samordnade ansträngningar inom många arbetskollektiv. Men när det inte förekommer något allmänt utbyte av informationer över gränserna eller ens inom det egna landets gränser, försvåras detta slags syntes och samverkan. Många goda uppslag får ligga obearbetade, oavslutade, glömda och slutligen förlorade.

Hinder för det interna informationsutbytet: de olika språken samt okunnigheten om publiceringsmöjligheter utomlands

Det vetenskapliga framåtskridandets väg är översållad av små hinder och problem, som ofta kan synas obetydliga men som ändå har en avskräckande effekt. Jag har redan framhållit att ett öppet och effektivt utbyte av informationer är utomordentligt viktigt för en snabb utveckling inom vetenskap och teknik. Orsakerna till dröjsmålen vid distributionen av utländska tidskrifter har vi också redan diskuterat. Men tidsutdräkten vid spridning av intern, öppen, ej hemligstämplad information var orimlig och omotiverad. Siffrorna i Dobrovs bok

(39), som avser sovjetiska tekniska tidskrifter under åren 1967-1968, liksom mina egna uppskattningar, som gäller de biologiska vetenskaperna (9) under åren 1969-1970, tyder på att den genomsnittliga väntetiden på publicering efter det att en artikel tillställts en vetenskaplig tidskrift varierade mellan i 2 och 30 månader. Inte på något forskningsområde existerade några sovjetiska specialtidskrifter för snabb publicering — däremot finns det åtskilliga internationella tidskrifter av denna typ. Den genomsnittliga väntetiden på publicering i flertalet amerikanska och europeiska tidskrifter var 1967-1968 sex å åtta månader, men eftersom även detta ansågs vara för lång tid, hade det växt upp en flora av ”snabbtidskrifter” för publicering av viktiga resultat, som sänkte väntetiden till veckor i stället för månader. Ytterst få sovjetiska vetenskapsmän kunde utnyttja dessa möjligheter till snabb publicering, men sedan en del hinder som existerat på Chrusjtjevs tid avlägsnats, kunde man ibland se ryska forskares namn i sådana internationella tidskrifter som *Nature*, *FEBS-Letters*, *European Journal of Biochemistry* m.fl. Jag tror inte att något liknande förekom i tekniska, medicinska eller humanistiska tidskrifter, men på det biologiska området var inmarschen i den internationella pressen påfallande om än aldrig så obetydlig. Denna utveckling fortsatte, som vi skall se, senare. Åren 1969-1970 hade förmodligen bara omkring en procent av allt det material ryska författare publicerade på det biologiska området ursprungligen skickats utomlands för publicering i utländska tidskrifter, mestadels på engelska språket.

Chrusjtjevs liberalisering av den interna politiken gentemot landets olika nationaliteter inverkade gynnsamt på de icke-ryska nationella kulturens utveckling. Under perioden 1956-1964 producerades fler filmer och teaterpjäser i Sovjetunionens delrepubliker än under Stalintiden. Fler dikter och romaner skrevs och publicerades på de lokala språken — ukrainska, georgiska, armeniska, uzbekistanska etc. Detta var en förändring som hälsades med glädje liksom rehabiliteringen av flera nationella minoriteter, som på Stalins tid hade deporterats från sina hemtrakter. Det blev också slut på den öppet aktiva antisemitismen. Förhållandena på vetenskapens område är emellertid så speciella att man inte där kan döma efter samma måttstock. Att villkoren för de små nationernas kulturella utveckling förbättrades borde inte få till följd att de egna språken utnyttjades som medium för vetenskapligt informationsutbyte. Den ökande användningen av lokala språk i vetenskapliga och tekniska skrifter var i själva verket ett steg tillbaka — ett steg i motsatt riktning mot den allmänna tendensen i världen.

Delrepublikernas akademier — i Georgien, Armenien, Ukraina etc. — började publicera sina skrifter på de egna språken, vilket i hög grad minskade deras värde. Flertalet ryska vetenskapsmän, för att inte tala om utländska, kunde inte läsa dessa skrifter i original — de försvann helt enkelt utan att avsätta några spår i den allmänna vetenskapliga och tekniska utvecklingen. Det var inte ovanligt att ett forskningsinstitut i Estland fick ett officiellt brev från uzbekistanska sovjetrepubliken skrivet på uzbekistanska. Det kunde dröja månader innan man hittade någon som kunde läsa det. Som repressalieåtgärd skrev man svaret på estniska, vilket vållade samma problem för mottagarna i Uzbekistan. (En särskild mångspråkig översättningscentral har upprättats i Moskva just för att klara den sortens svårigheter.) Efter några års dödläge gjordes ryskan på nytt till officiellt språk för den interna kommunikationen. Några rent vetenskapliga tidskrifter utgavs emellertid även i fortsättningen på lokalspråken. Böcker i vetenskapliga ämnen publicerade på georgiska eller armeniska gick som regel ut i mycket små upplagor och såldes bara i ett fåtal exemplar — knappast mer än några dussin fackmän kunde vara intresserade av att köpa sådana böcker. Huvuddelen av upplagan av akademiska tryckalster förblir osåld och makuleras efter några år. Denna eftergift för nationella självstyrelsesträvanden var säkert värdefull som politisk gest, men den blev ett hinder för vetenskapens utveckling.

Under perioden 1965-1971 ändrades förhållandena i någon mån till det bättre, och vad vetenskapen beträffar kan man här knappast tala om någon påtvingad ”förryskning”. I många

fall höjde ”förryskningen” både forskningens kvalitet och undervisningsstandarden i de nationella sovjetrepublikerna. Jag har gett uttryck för den uppfattningen flera gånger och blivit beskylld för ”rysk chauvinism”. Det egna språket spelar givetvis en positiv roll för utvecklingen av en egen litteratur och diktning, egen folklöre och kultur liksom för alla andra aktiviteter av nationell karaktär. Men inom vetenskapen, som är internationell, utgör det egna språket ett dåligt meddelelseinstrument. Jag förespråkar inte ett obligatoriskt bruk av ryska språket när en sovjetmedborgare skriver en artikel om proteinbiosyntes. Det vore till fördel för det internationella kunskapsutbytet om artikeln skrevs på exempelvis tyska eller engelska. Många vetenskapsakademier — bl.a. den polska, den ungerska och den rumänska — har valt engelska som språk i avancerade vetenskapliga tidskrifter. Också i Sovjetunionen skulle det behövas några interna tidskrifter på engelska, men några sådana har ännu inte skapats. Det är inte bara viktigt att omvärlden får bättre informationer om forskning som utförts i Sovjetunionen det är ännu viktigare att sovjetvetenskapen begagnar det gemensamma, allmänt vedertagna språket.

Repressiva åtgärder mot olikttänkande vetenskapsmän

Flertalet vetenskapsmän är, i alla länder, politiskt oengagerade. Frikostiga statsanslag kan som regel mana fram varje önskad typ av forskning, på gott eller ont, för krig eller fred. Den politiska makten är alltså betydelsefull, men det är i sista hand vetenskapsmännen, inte politikererna, som skapar de förstörelsemedel som kan utplåna hela mänskligheten. Medvetandet om detta ansvar har väckts men är fortfarande för svagt. Det har också vaknat för sent. Arsenalerna av nukleära, kemiska och biologiska stridsmedel har redan växt till hyperfarliga dimensioner. Och det är vetenskapsmän som har uppfunnit och konstruerat dessa massförstörelsevapen. Många vetenskapsmän hyllar humanitet, höga etiska normer och rättvisa som grundregler för det internationella samlivet, men vi vet alla att den vetenskapliga utvecklingen under de senaste årtiondena (den s.k. teknisk-vetenskapliga revolutionen) varit alltför intimt förknippad med militära syften. Rymdforskningen, kärnfysiken och användningen av radioaktiva spårämnen, som i hög grad påskyndat utveckling och upptäckter inom biokemi, kemi och många andra grenar av grundforskningen, uppkom som biprodukter till militära program. Politiken spelar en alldeles för *framträdande* roll vid forskningsplaneringen i varje land, särskilt på det tekniska området. Så är fallet i alla de stora länderna, och förföljelser mot ”olikttänkande” forskare och vetenskapsmän är inte en exklusivt sovjetisk företeelse — den förekommer allmänt, fastän metoderna växlar. Behandlingen av J. Robert Oppenheimer i USA under det kalla kriget är knappast jämförbar med ”hedersrättegången” mot A. R. Zjebrak eller dödsdomen mot akademiledamoten Nikolaj Vavilov eller, på senare tid, kampanjen mot akademiledamoten Andrej Sacharov, men den var likafullt en skamlig episod i den amerikanska samhällshistorien. I alla länder, fria och ”totalitära”, har staten (eller de styrande maktgrupperna) under de senaste hundra åren dragit upp de vägledande riktlinjerna för den vetenskapliga och tekniska utvecklingen, antingen genom att selektivt fördela anslag eller genom att begagna mer direkta politiska påtryckningsmedel. I många fall bedrivs forskningen inom en militär organisation, och när då en vetenskapsman undertecknar det tysthetslöfte som ger honom tillgång till hemliga uppgifter (ett obligatoriskt steg för åtminstone hälften av alla kvalificerade forskare i Sovjetunionen), är det en åtgärd som är liktydig med en krigsmannaed och frivillig vapentjänst låt vara i civila kläder. De privilegier vetenskapsmän får (och gladeligen mottar) från staten, det finansiella stödet, de många statliga utmärkelserna och belöningarna bibringar de styrande politiska grupperna intrycket att vetenskapsmännen också är beredda till lydig pliktuppfyllnad. Samtidigt måste forskarna, för att kunna lyckas i sin verksamhet och lämna god avkastning, ges mycket större intellektuell frihet och vidare politiska rättigheter än andra klasser och grupper i samhället. Fattiga bönder med stora familjer eller kolgruvearbetare i ensliga trakter i Sibirien har för närvarande inga bekymmer med tryckfrihet, yttrandefrihet, rätt till utlandsresor och rätt att emigrera. Ingen av dessa fri- och rättigheter är outhärdlig för dem i deras tunga arbete. Men för den sanne vetenskaps-

mannen är de grundläggande mänskliga rättigheterna oskiljbara från rätten att bedriva forskning. Inskränkningar av dessa rättigheter minskar arbetets kreativitet. I Sovjetunionen hade de ledande vetenskapsmännen ofta åtnjutit praktiskt taget obegränsad frihet och i själva verket varit medlemmar av den styrande gruppen utan något formellt medlemskap i politbyrån eller regeringen. Igor Kurtjatov på kärnteknikens och Trofim Lysenko på lantbrukets område hade under efterkrigstiden mycket större makt än de formellt ansvariga ministrarna. Både Kurtjatov och Lysenko kunde tvinga ministrar att avgå, om de inte tyckte att de drev ”statsviktiga” forskningsprojekt med tillräcklig kraft. Och allt fortfarande ger posten som preses i SSSR:s vetenskapsakademi större inflytande än en regeringspost, och ett personbyte i akademins ledning är en större affär för partiet än ett byte av minister i ledningen för någon gren av näringslivet.

Denna de förnämsta vetenskapsmännens privilegierade ställning gjorde att den sovjetiska regeringen och partiledningen var så gott som helt oförberedda, när gräddan av vetenskapsmän omkring 1966-1967 började ge uttryck för en del avvikande politiska åsikter och genomförde vissa klart politiska aktioner. Aktiviteten var till en början tämligen försynt — det rörde sig mest om brev till partiets centralkommitté eller partikongressen (1966), där man lojalt och återhållsamt men ändå i klartext protesterade mot politiska åtgärder, mot försöken att återupprätta Stalin och återinföra politiska rättegångar (som de som riktades mot Sinjavskij och Daniel) eller stödde oppositionella skribenter som krävde att censuren skulle avskaffas etc. Man kunde rimligen vänta sig opposition av den typen från unga vetenskapsmän och intellektuella ganska många av dessa arresterades åren 1966 och 1967 efter att ha försökt kritisera regimen. (Det var vid denna tid bekymren började för sådana unga intellektuella som A. Amalrik, V. Bukovskij, A. Ginsburg, Ju. Galanskov m.fl., alla okända 1966 men flitigt omskrivna senare.) Arresteringarna och de illa genomförda rättegångarna frambesvor mycket starkare protester från ledande personligheter inom vetenskap, teknik och konst. De första ”öppna breven” med hundratals namnteckningar — som senare publicerades utomlands — blev uttryck för en organiserad rörelse för demokratins sak under 1967 och första delen av 1968. Denna rörelse var i första hand koncentrerad till forsknings- och universitetsinstitutioner och influerades kraftigt av händelserna under ”Pragvåren” i Tjeckoslovakien, där demokratiska reformer inte bara diskuterades utan också genomfördes av kommunistpartiets centralkommitté. Den demokratiska socialismen av tjeckisk modell hade en majoritet av sovjetiska intellektuella som hoppfulla och uppmärksamma förespråkare. Den var emellertid också föremål för starkt och hatiskt motstånd från hårda, fanatiska politiska ledare i Sovjetunionen, Östtyskland, Bulgarien, Ungern, Rumänien och Polen. Men alla ledare i dessa länder följde inte den tjeckoslovakiska utvecklingen med samma känslor, och inte heller i Sovjetunionen såg alla ledarna med samma ögon på problemet. Denna åsiktsklyvning gjorde situationen ännu mer kritisk.

Ett beslut om att vidta en del aktiva åtgärder mot den interna oppositionen hade fattats i Sovjetunionen före de tragiska händelserna i augusti 1968. Dessa åtgärder var ännu inte särskilt hårda. Man tillgrip först partidisciplinära och administrativa metoder. Åtskilliga protester var undertecknade med fullständiga namn och titlar, och i somliga fall upptog teckningslistorna hundratals namn. Situationen kunde föra tanken till Maos berömda slogan: ”Låt hundra blommor blomma och hundra tankeskolor tävla.” Den kampanjen utlöste en våg av kritik mot regimen bland kinesiska intellektuella. När Mao och hans medarbetare började märka hur denna tolerans drabbade etablissemangen och hur befogad kritiken var, sände de tusentals kritiker till arbetsläger. Bara under en kort smekmånad av frihet å la Kina har det hänt att de som kritiserat den sovjetiska politiken öppet avslöjat sina namn för maktavarna.

En viss misstänksamhet uppstod alltid när författare eller initiativtagare till bagatellartade klagomål eller illa formulerade protester försökte få ihop så många namn som möjligt och bad berömda och framstående personer skriva på (utan att vederbörligen varsko om att man

ämnade låta publicera skrivelsen utomlands med de risker detta innebar). Man kunde aldrig vara säker, men min egen uppfattning var då för tiden att somliga långa listor var onödiga och att många av dem som skrev under sådana petitioner till centralkommittén inte skulle ha gjort det om de i förväg vetat att skrivelserna skulle skickas inte bara till centralkommittén utan också till utländska tidningar. Bara de namnlistor som förekommit i samband med utlandspubliceringar lades 1968 av KGB och partiorganen till grund för disciplinära eller administrativa åtgärder. Personer som i *New York Times* eller *Daily Telegraph* eller den ryska emigrantpressen namngivits som undertecknare kallades till möten med partiorganisationerna på sina arbetsplatser. Inför parti- eller förvaltningstjänstemän fick de förklara hur och varför deras namn kunnat utnyttjas av den antisovjetiska pressen. De som erkände att de blivit lurade att begå ett misstag och sade sig ångra vad de gjort fick ofta förlåtelse efter en reprimand. De hårdnackade blev vanligtvis uteslagna ur partier eller avsatta från eventuella ansvarsfulla poster och ibland avskedades från sina institut. Vetenskapsmän som bemyndigats arbeta i hemliga projekt framtogs ofta rätten att ta del av hemliga handlingar och miste därmed automatiskt sina anställningar. Dessa åtgärder vidtogs mot vetenskapsmän i såväl högre som lägre befattningar och träffade även några högt ansedda personer. Akademiledamoten Andrej Sacharov avstängdes från rätten till hemliga uppgifter mot slutet av 1968 och fick sedan inte komma in i sitt eget institut (som låg nära hans bostad).

Oppositionella författare svartlistades av censuren och upptäckte plötsligt att det inte längre fanns utrymme i tidningar och tidskrifter för deras berättelser och artiklar. Ofta förstördes till och med korrekturavdragen, vilket vanligtvis förklarades med ”bristen på papper”.

Unga vetenskapsmän, som väntade på att deras avhandlingar slutgiltigt skulle godkännas av högsta prövningskommissionen i Moskva, fann så småningom att de väntade förgäves (många väntade i flera år). Det hände också att avhandlingar som försvarats med framgång vid disputationen underkändes.

Situationen blev ännu värre efter de tragiska händelserna i Tjeckoslovakien. Möten samman kallades vid alla institut, på alla fabriker och kollektivjordbruk och andra arbetsplatser för att hylla ockupationen som en åtgärd av internationell hjälp och solidaritet. De som vägrade delta miste sitt medlemskap i partiet och avsattes från sina administrativa befattningar eller förtroendeposter. Kvalificerade fackmän och vetenskapsmän flyttades till lägre poster eller förlorade sina anställningar. Politiska hänsyn vägde tyngre än vetenskapliga. Många utmärkta vetenskapsmän miste sina professurer eller framtogs sina laboratorier eller forskningsavdelningar. Jag kunde utan svårighet iakttä sådana händelser i Obninsk, där jag då bodde. Hela den teoretiska avdelningen vid Institutet för kärnenergi i Obninsk hade utplånats därför att de bästa forskarna avskedats. Vid det nya institutet för medicinsk radiologi i Obninsk hade avdelningen för genetik stängts, trots att den var nödvändig för att det över huvud taget skulle kunna bedrivas någon strålningsbiologisk forskning, och N. V. Timofejev-Resovskij, som varit chef för avdelningen, hade pensionerats. Mitt eget nya laboratorium för molekylär strålningsbiologi hade stängts, och jag förlorade mitt arbete vid institutet. Några vetenskapsmän hade avskedats från det närbelägna institutet för radiokemi. Den öppet uttalade oppositionen vid detta vetenskapliga centrum minskade, och några brev med hundratals namnteckningar såg man aldrig mer.

Vetenskap och forskning drabbades mycket hårdare. Hur mycket den politiska repressionen egentligen kostat sovjetvetenskapen är svårt att uppskatta. Förlusterna blev emellertid inte lika stora nu som 1937-1938 eller 1948-1953. De många professorer och vetenskapsmän i andra ledande befattningar som avskedades åren 1968-1969 kunde ersättas av ett överflöd av kandidater till de vakanta posterna, men efter att ha förlorat sin frihet kunde vetenskapen aldrig bli riktigt bra igen. När politisk lojalitet värdesätts högre än begåvning och initiativkraft, klarar det vetenskapliga etablissemangen inte längre uppgiften att hänga med i den snabba internationella utvecklingen.

En av de indirekta metoderna att stärka den politiska kontrollen över vetenskapen bestod i att man i någon mån omprövade Chrusjtjevs idé med små, lugna akademiska samhällen utanför storstäderna av typen Dubna, Akedemgorodok, Obninsk m.fl. Dessa städer med högre levnadsstandard och hög koncentration av intellektuella och aktiva unga studerande blev åren 1967-1968 ett slags centra för intellektuell opposition. Den ”demokratiska rörelsens” aktivister drog alltid stora åhörarskaror här, och många ”sommarkurser” eller ”vinterkurser” för vetenskaplig fortbildning, som hölls i sådana städer, blev samtidigt politiska diskussionsklubbar.

Från och med 1969 började dessa förtjusande städer förlora sin typiskt akademiska karaktär. Stadsplanerarna började lokalisera nya industriföretag till sådana platser. Akademgorodok i Sibirien inkorporerades helt enkelt i förvaltningshänseende med den närbelägna stora industristaden Novosibirsk och miste på så sätt inte bara sin självstyrelse utan också sitt namn. I vetenskapssamhällen som låg längre från närmaste stora stad (exempelvis Obninsk och Dubna) byggdes stora industrianläggningar, och de nya arbetarskarorna kom att utgöra huvuddelen av befolkningen. (I Obninsk växte folkmängden från 30 000 år 1968 till 120 000 år 1974.) Därmed hade man gjort slut på de geografiskt isolerade ansamlingarna av besvärliga intellektuella och vetenskapliga element.

De repressiva åtgärderna mot oliktankande utlöste en ny stark rörelse — en svärm av emigrationsansökningar från judiska intellektuella. Det judiska inslaget bland vetenskapsmän, tekniker och konstnärer i Sovjetunionen har alltid varit betydande. Många av dem gjorde plötsligt uppror mot repression och antisemitism. Denna protest tog sig naturligt uttryck i en strävan att utvandra från Sovjetunionen. Detta var ett nytt problem, och lika lite nu som när den allmänna oppositionsvågen kom 1966-1967 var regeringen beredd — den visste helt enkelt inte hur den skulle ställa sig till fenomenet. Hundratals judar avskedades från sina arbeten. Några åtalades och skickades till lägren. Den skamliga ”utbildningsskatten” för emigranter infördes, men det var en motåtgärd som utlöste häftiga reaktioner. Motsättningar inom det vetenskapliga samhället utvecklade sig till en högsپänd situation. Men ingen av de nya repressiva åtgärder som vidtogs, inte ens de hårdaste och vidrigaste — psykiatriska kliniker och tvångsintagningar — kunde undertrycka missnöjet. De försämrade bara i enorm grad sovjetledarnas rykte och skadade kommunismens internationella anseende. Varken nya rymdbedrifter eller tillstånd för enstaka, noga utvalda judar att emigrera kunde dämpa det dåliga intrycket bland allmänheten utomlands. Mer radikala förändringar av den inhemska och internationella politiken blev nödvändiga. Samtidigt behövde man komma ifrån den kostsamma kopieringen av västlig teknik och gå över till en mer integrerad ekonomisk och teknologisk politik i linje med världen i övrigt. Vid mitten av 1971 började tecknen till denna nya politik visa sig efter den 24:e partikongressen i Moskva. Det dröjde flera år innan omvärlden på allvar observerade den nya politiken och diskuterade den som bakgrund för en omprövning av relationerna mellan öst och väst. Varken ryssar eller amerikaner, de två ledande stormakterna, kunde riktigt reda ut vari förändringen egentligen bestod, men att en förändring inträtt var uppenbart. Jag antydde förut att den döpts till avspänning, och den viktigaste frågan ställdes överallt — är avspänningspolitiken äkta och uppriktigt menad eller är den bara en manöver i ett politiskt spel? Var det för Ryssland verkligen nödvändigt att få i gång ett samarbete med västländerna eller försökte man bara skaffa sig eftergifter och fördelar utan att göra några konkreta och verkligt betydelsefulla förändringar inom själva Sovjetunionen?

8. Avspänningspolitiken och den sovjetiska vetenskapen (1972-1977)

Sovjetunionen hade inlett avspänningspolitiken 1971 av många olika skäl, främst strategiska och militära. Kapprustningen hade nått en punkt där supermakterna var på det klara med att de båda, var för sig kunde förstöra hela världen inklusive sig själva. USA kunde fortfarande påstå sig vara överlägset på somliga militära områden — exempelvis i fråga om hangarkryssare, elektronik, forskning över ”kryssningsrobotar” etc. — men detta uppvägdes av den ryska ledningen i fråga om ”superrobotar”, raketer med sju tons nyttolast och utvecklingen av ”mobila” robotar. Kärnvapenarsenalerna var ungefär lika stora på båda sidor.

Sovjetunionen hade otvivelaktigt ledningen när det gällde konventionella vapen sådana som stridsvagnar, kanoner, luftvärnsrobotar och annan militär materiel, som inte förlorat sin betydelse vare sig strategiskt eller taktiskt. Ju intensivare kapplöpningen blev, desto snabbare ackumulerades kärnstridsladdningar och andra vapen i båda länderna, men takten var högst i Sovjetunionen. Ungefärlig jämställdhet i styrka uppnåddes till priset av grovt penningslukande överproduktion, och på båda sidor insåg man att det var nödvändigt att på något sätt stoppa denna utveckling. Det stod också klart att Sovjetunionen, som tio år tidigare varit betydligt svagare och drabbats av ett slags militär förödmjukelse i samband med Kubakrisen 1962, skulle komma först med ett erbjudande om avspänningspolitik så snart mindervärdeskomplexet hunnit övervinnas. Alldeles för många politiker i Förenta staterna och Europa liksom också många oliktankande i Sovjetunionen (Sacharov, Solzjenitsyn, Sjafarevitj och Amalrik hörde till de mest kända i denna grupp) försökte, vilseledda av det redan föråldrade argumentet att Sovjetunionen varit jämförelsevis svagare rustat än USA, varna västländerna för avspänningspolitiken. Avspänning mellan den starkare västvärlden och det svagare, efterblivna östblocket skulle ge Ryssland chansen att hämta in västvärldens teknologiska försprång på de militärt viktiga områdena utan att ge västblocket någon fördel i utbyte. Att göra sådana uttalanden inom Sovjetunionens gränser kräver stort mod och beslutsamhet och naturligtvis starka känslor mot sovjetregimen. Att stå upp och säga sådana saker öppet och under maximal publicitet var att ta stora personliga risker. Vi kan beundra dessa människor för deras mod, men jag ser det inte som min uppgift här att redogöra för de argument som de intellektuella stödde sig på när de varnade västländerna för avspänningen — eller som andra åberopade när de hävdade att avspänningen skulle bli till ömsesidig fördel.*

Eftersom den allmänna debatten om avspänningspolitikens många olika aspekter redan blivit utförligt refererad, behöver jag knappast här analysera de argument som framförts av många vetenskapsmän och intellektuella under denna debatt, som för övrigt ännu pågår och kommer att pågå ännu i många år. Min huvuduppgift här är att beskriva *vad avspänningspolitiken och det nya världspolitiska klimatet verkligen betyder för tekniken och vetenskapen i Sovjetunionen*.

Ansatser till avspänning hade gjorts av Sovjetunionen under Chrusjtjevs regeringstid. Det hade varit en ofrånkomlig konsekvens av erkännandet att Sovjetunionen faktiskt låg på efterkälken på många tekniska och vetenskapliga områden. Syftet med Chrusjtjevs ”fredliga samexistens” var också uppenbart — att förvandla Ryssland till ett modernare, likställt och välmående land genom att låta det assimilera och kopiera utländsk teknik och utländskt kunnande. År 1972 var levnadsstandarden och produktionen av konsumtionsvaror lägre i Sovjetunionen än i Förenta staterna och Västeuropa, men bakgrunden för den nya avspänningsinviten var en helt annan. Den föranleddes inte av efterblivenhet inom vetenskap

* Hela striden i ord och gärningar om avspänningspolitikens för- och nackdelar har på senare tid beskrivits uttömmande och noggrant i många stridsskrifter och mer genomarbetade verk. Redogörelser lämnas där för debatterna åren 1972-1973 och senare (49-55). Min egen ståndpunkt i denna fråga klargjorde jag i mitt vittnesmål inför amerikanska senatens utrikesutskott under dess utfrågning om avspänningspolitiken 1974 (56).

och teknik i Sovjetunionen, vilket många av avspänningens kritiker tror. *Den utlöstes av känslan av militär jämlikhet, av den militära vetenskapens och den militära teknologins framgångar* och säkert en känsla av viss överlägsenhet när det gällde utvecklingen av konventionella vapen. En hårt centralstyrd socialistisk ekonomi kan utan svårighet ge prioritet åt vissa bestämda grenar av vetenskap och teknik och utveckla dem med stor kraft. Regeringen kan reglera näringslivet mycket lättare än regeringarna i demokratiska stater. Varken väljarna eller pressen eller oppositionen kan påverka allokeringen av statliga resurser. Inte heller behöver man ta hänsyn till risken för strejker eller regeringskriser. Tidigare, när dessa resurser ännu var mindre väl utvecklade, kunde Sovjetunionen inte lyfta sig upp till USA:s nivå ens på särskilt gynnade tekniska och industriella områden. Men 1972 hade Sovjetunionens *tunga industri* hunnit i fatt Förenta staternas, och detta var den avgörande faktorn. En del ekonomiska reformer, som genomförts efter 1965, hade avlägsnat en rad hinder som tidigare bromsat det teknologiska framåtskridandet.

Från den tidpunkten kunde Sovjetunionens militärmaskin utvecklas snabbare än västblockets. Den obesträtt högre kvaliteten inom somliga grenar av den militära teknologin i USA var inte längre en avgörande faktor, och dess kvalitativa överlägsenhet inom ett otal andra grenar kunde åtminstone ifrågasättas. De militära nederlag som drabbat västliga "klientregimer" i Sydvietnam, Angola, Moçambique m.fl. länder, och dödläget i Mellersta östern 1973 upp- vägde mer än väl den förödmjukelse som drabbat den sovjetiska militärmakten under Kubakrisen 1962. Avspänningsinviten 1972 gjordes inte på grund av svaghet på samma sätt som 1955, då Chrusjtjev verkligen ville minska militärutgifterna för att kunna satsa mer på industrin och jordbruket. Västblocket litade inte på Chrusjtjevs goda vilja — och Chrusjtjevs nyckfulla och ofta motstridiga agerande gör de amerikanska och västeuropeiska politikernas tvekan begriplig. Det kalla kriget kunde inte ta slut över en natt, och västländernas överlägsenhet föreföll vara den bästa fredsgarantin.

Men någon generell amerikansk överlägsenhet existerar inte längre. Västeuropa är synnerligen utsatt och sårbart och har inre problem att brottas med. Avspänning är nu till ömsesidig båtad och kan på kort sikt vara ännu fördelaktigare för väststaterna än för sovjetblocket. Situationen förändras så hastigt att de ryska oliktankande, som för två eller tre år sedan försökte avråda västländerna från att acceptera någon avspänning, nu talar missmodigt om "väststaternas nederlag", "västblockets reträtt", "västblockets svaghet" eller "själviskhet" eller rent av om dess "kapitulation". Debatten kring dessa frågor är så mångfasetterad att jag bestämt mig för att här i boken ta upp ett speciellt ämne till behandling den militärt orienterade vetenskapen i Sovjetunionen. Det är intressant att studera varför och hur den militära teknologin kunnat bli så stark och allsmäktig i ett land som ännu brottas med många livsviktiga men olösta problem i sin ekonomi.

Möjligheterna till selektiv och självständig utveckling av militärt orienterad teknik och vetenskap i Sovjetunionen

För ärtflichthetsforskning och biokemi existerar inga spärrar och gränser — lika lite som för övriga naturvetenskaper. Varje försök att stänga in dem bakom statsgränser skulle få negativa konsekvenser för alla folk och stater. Den militära vetenskapen och tekniken har däremot alltid varit hemlig och dold för andra länder. Ett världsomspännande samarbete på detta område skulle vara orimligt. I den mån ett sådant samarbete blivit möjligt, skulle det inte längre finnas något behov av vapen och annan militär materiel. Syftet med all militärt orienterad forskning är att för det första upptäcka möjligheten att tillintetgöra en fiende så effektivt som möjligt och med minsta möjliga risk för skador på eget liv och egendom och för det andra att producera de medel med vilka detta mål kan nås.

Före kriget mot Tyskland 1941 underskattades militärteknologins betydelse i Sovjetunionen. Föreställningen att ett krig mot den socialistiska, proletära sovjetstaten skulle utlösa inre

revolt och strejker bland arbetarna i angriparländerna var alltså en officiell trossats. "Proletariatets internationella solidaritet" betraktades som den avgörande maktfaktor som skulle uppväga Sovjetunionens isolerade politiska läge. Denna myt jämte Stalins terror under 1930-talet, som krossade Sovjetunionens tekniska elit, gav tyska armén tekniskt herravälde vid krigets början, och många miljoner sovjetiska soldater och civila fick sätta livet till för att rädda landet undan följderna av stalinregimens missgrepp och brutalitet. Under krigets gång anlände hjälp utifrån. Men det var inte det "internationella proletariatet" som kom utan militärt och tekniskt bistånd från två avancerade kapitalistländer, USA och Storbritannien, som själva deltog i kriget. Frankrike, Belgien, Holland, Polen och andra europeiska länder hade redan ockuperats av tyskarna, och Storbritannien stod otvivelaktigt närmast i tur om Ryssland skulle lida ett alltför snabbt nederlag. De allierades gemensamma ansträngningar förestavades således inte av några humanitära eller ideologiska hänsyn utan av de strategiska grundvillkoren för en seger över Tyskland.

Den sovjetiska militärtekniken blomstrade upp hastigt och dramatiskt under en kort tidrymd strax efter krigsutbrottet och hade redan 1943 hunnit utplåna den tidigare tyska överlägheten på många viktiga områden. Men USA, som undgick ockupation och slapp få sin industri förstörd och sina städer sönderbombade, kunde gå ut ur kriget som världens starkaste makt på det vetenskapliga och tekniska området och i besittning av atombomber vilkas fruktansvärda förstörelsekraft redan demonstrerats i Japan. Budskapet från Hiroshima och Nagasaki uppfattades mycket tydligt i Sovjetunionen men inte riktigt på det sätt som man kanske hade väntat sig i USA. När industrialiseringen skulle börja genomföras i Sovjetunionen 1926-1927, hade målet varit glasklart angivet — Ryssland skulle göras till den modernaste av alla industristater på kortast möjliga tid och *till varje pris*, eftersom det var sovjetstatens enda chans att överleva. Människoliv fäste man inte avseende vid. Levnadsstandarden brydde man sig inte om — de nya industriområdena och fabrikskomplexen byggdes utan vare sig lägenheter eller småhus åt arbetarna. Dessa bodde antingen i särskilda tält eller i tillfälligt uppställda träbaracker där man packat in fyra eller sex eller rent av tio sängar i varje rum — sådana baracker fanns kvar på många fabriksområden fram till 1956-1957. Den situation som rådde efter kriget gjorde det ännu mer angeläget än förut att utveckla militär industri och militär vetenskap, och nu kunde man uppställa tre stora mål: kärnkraft, militära överljudsplan samt raketer.

Praktiskt taget halva landet hade ödelagts under kriget. Omkring 20 miljoner människor, de flesta unga, hade dödats. Mer än i o miljoner var lemlästade. Fångarbetslägren var överfyllda som aldrig förr — de härbärgerade nu omkring fem miljoner tyska krigsfångar, flera miljoner hemförda ryska krigsfångar, civilpersoner som ansågs vara "kollaboratörer" samt många andra. Till 1945-1946 hade fångantalet i lägren tredubblats. (Under kriget minskade antalet lägerfångar starkt på grund av den oerhört höga dödligheten bland dem som internerats före kriget.)

Jordbruksproduktionen låg på 60 procent av 1940 års nivå, och det fanns inga möjligheter att snabbt öka den. Trots detta var det vetenskapen som prioriterades, och det högsta företrädet gavs åt utvecklingen av fysiken samt robot- och flygtekniken.

En totalitär stat har många medel att tillgripa när det gäller att höja prestationsförmågan inom någon viss sektor — konkurrensen från andra sektorer kan begränsas genom att tillgängliga resurser dirigeras åt ett bestämt håll. När USA beslöt använda två atombomber mot Japan i krigets slutskede, räknade amerikanska militärexperter säkerligen med åtminstone tio å femton års atombombsmonopol. De ansåg inte vilka möjligheter det finns i en totalitär stat att koncentrera alla ansträngningar på ett bestämt, åtråvärt mål. Totalitära stater med kapitalistisk hushållning (som Hitlers Tyskland) kan inte omprogrammera sin industri och vetenskap lika snabbt och effektivt som en socialistisk totalitär stat, där staten förutom alla produktionsmedel även kontrollerar utbildning och forskning. "Öppna", demokratiska samhällen som Storbritannien och USA är också mycket lättare åtkomliga för utländskt spionage än ett totalitärt

land som efterkrigstidens Sovjetunionen, där ständig övervakning av dolda eller öppet synliga angivare hörde till ordningen för dagen i hela befolkningen och där alla normala vägar för kommunikation med andra länder var avstängda.

Intellektuell begåvning är inte var man given, och speciell fallenhet för uppgiften är lika nödvändig inom vetenskapen som på andra mänskliga verksamhetsområden. Förenta staterna hade samlat åt sig en unik reserv av begåvning både före och efter kriget, delvis på grund av omfattande invandring från Europa. Men vetenskapen lyckas inte alltid locka till sig alla sådana begåvningar i USA och Västeuropa. Många andra yrken och karriärer, som ger högre lön och snabbare avancemang, drar också till sig talangfulla ungdomar. I det strikt planerade och organiserade sovjetsamhället saknas många av dessa alternativa karriärvägar. Vetenskap är därför inte bara den bäst betalda sysselsättningen utan också den som erbjuder mest frihet och förmåner. Förvaltningsposter inom parti och administration ger större privilegier men står inte öppna för alla och medför inte samma anställningstrygghet — och för övrigt besätts de inte med unga människor. Sådana poster lockar förmodligen de särskilt maktlystna men knappast dem som avlagt akademiska examina. Av dessa skäl står större *mänskliga resurser* till förfogande för forskningen i Sovjetunionen än i många andra länder. I ett frågeformulär inför yrkesvalet skulle en vetenskaplig karriär få många ja-procent om man kunde lämna ut ett sådant formulär till de duktigaste högstadieeleverna. Tyvärr utförs inga sådana undersökningar i Sovjetunionen, och utbildningsväsendets sociologi är över huvud taget en färsk disciplin. Sådana undersökningar är emellertid betydelsefulla — de duktigaste högstadieelevernas och universitetsaspiranternas karriärval bestämmer i viss mån den framtida fördelningen av begåvade yrkesutövare på olika verksamhetsgrenar.

I USA, där sådana frågeformulär ofta begagnats, är bilden av karriärvalet en helt annan än i Sovjetunionen. Enligt Nichols (57) uppgav 28 procent i en grupp som kan anses representativ för omkring en procent av de mest studiebegåvade eleverna i högsta årskursen i "high school" att "vetenskaplig forskning" var det yrkesval de gav högsta prioritet. I Sovjetunionen skulle säkerligen den mest studiebegåvade procentenheten svara "vetenskaplig forskning" i mer än 50 procent av fallen, inte bara på grund av att vetenskap är en populär sysselsättning utan också därför att vetenskapsmän betalas mycket bättre än läkare, advokater, ingenjörer eller lärare.

I Sovjetunionen är det ovanligt att någon byter yrke under pågående utbildning. De olika yrkesgrupperna är så strikt åtskilda i det sovjetiska utbildningsväsendet att det är svårt att skifta exempelvis från jordbruk till medicin eller nationalekonomi medan man håller på med sina studier.

Den ena eller andra forskningsgrenens popularitet påverkar inte fördelningen av studenter på de olika grenarna. Vilka forskningsområden som skall bearbetas bestämmer staten, och sådana områden som fysik och teknologi tilldelas huvudparten av alla utexaminerade studenter som placeras i "fasta vakanser". År 1974 var antalet vakanta forskarbefattningar för personer med redan färdig examen tre gånger så stort inom sektorn fysik som inom sektorn biologi — och tio gånger så stort inom sektorn teknologi. Den militära forskningen tilldelas givetvis lejonparten av alla forskaraspiranter. Mer än hälften av alla som sysslar med forskning inom fysik och teknologi arbetar på områden som antingen direkt eller indirekt har militär anknytning.

Av många olika skäl ligger den militära forskningen långt framme jämfört med forskningen på så många andra områden i Sovjetunionen. Jag skall försöka peka på dessa skäl, dock utan att gradera deras inbördes betydelse.

1. De militära forskningsanstalterna får ta hand om gräddan av den unga begåvningsreserven. Konkurrensen vid universitet och tekniska högskolor är hårdast i fysik, elektronik, flygplans-teknik etc. För varje fast vakans på dessa områden kan det finnas upp till tio eller tolv sökande

(att jämföra med kanske två eller tre sökande till vakanser inom medicin, jordbruk, kemi etc.). De förnämsta militärtekniska och kärnfysikaliska forskningscentra får välja med företrädesrätt bland examinerade och icke examinerade studenter och försöker verkligen hitta de bästa. Studenterna i Sovjetunionen har inte frihet att välja den anställning de önskar — de är lagligen skyldiga att godta en anställning som de erbjuds av staten (genom s.k. ”fördelningskommissioner”) och behålla den i minst tre år *utan rätt att avgå*. Att lämna en sådan anställning, som man tilldelats av staten, under denna treårsperiod bedöms som ett brott, och ingen har rätt att anställa sådana ”desertörer”. När de obligatoriska tre åren gått, får den unge specialisten mer eller mindre fritt välja en annan anställning. Men det fåtal som arbetar på sekretessbelagda områden vill sällan göra det. Punkt 2 kan förklara varför.

2. För de flesta forskarbefattningar på områden som är sekretessbelagda utgår 20 procent (eller mer) högre lön än för motsvarande befattningar vid ”öppna” forskningsinstitut. De ”hemliga” instituten har vanligen företrädesrätt till anslag, utrustning, utländsk valuta, litteratur och tjänstebostäder — allt förmåner som ökar utsikterna till framgång i arbetet.

3. Jag förde tidigare ett resonemang om den negativa effekt som sekretessbeläggningen kan utöva på forskningskvaliteten på grund av att viktig information inte får spridas. Dessa synpunkter är tillämpliga på sådana områden såsom strålningsbiologi, medicinsk statistik och många andra, som är sekretessbelagda i Sovjetunionen men inte i de flesta andra länder. Den sovjetiska vetenskapen skulle må väl av att få många fler ”öppna” forskningsfält än nu. Emellertid finns det åtskilliga sektorer och projekt som hålls mörklägda i alla länder. Ingen söker ett fritt utbyte av informationer om militär flygplansteknologi eller om utvecklandet av kärnvapen, robotvapen eller konventionell militär utrustning. På dessa områden triumferar den som har de bästa forskarna, de frikostigaste anslagen, den bästa underrättelsetjänsten och det hårdaste kravet från statens sida på att vissa normer skall uppfyllas. Jag vet inte i vilken utsträckning sådana omständigheter kan påverka arbetet på motsvarande områden exempelvis i USA, men i Sovjetunionen utnyttjar staten dem så effektivt som möjligt. Det var därför som Sovjetunionen kunde tillverka en atombomb så mycket fortare än de amerikanska experterna och politikerna förutsade. Det var också därför som Sovjetunionen kunde utveckla vätebomben till och med före USA. Sannolikt kan samma förklaring ges till att det femton år gamla militärplanet MIG-25, som en sovjetisk avhoppare landade med i Japan 1976, vållade sådan uppståndelse inom alla utländska underrättelsetjänster. Det plan som gick ner i Japan råkade vara bara prototypen för MIG-25. Ändå betraktades det som en guldgruva för tekniker. I fråga om hastighet och flyghöjd överträffar de nya modellerna av MIG-25 (lika väl som de äldre modellerna från 1960-talet) alla jämförbara amerikanska och västeuropeiska flygplan.

4. Läget på militärforskningens allra mest kritiska områden var detsamma i fredstid som under kriget — överlägsenhet över fienden måste nås till varje pris. Många militära segrar skulle ha kunnat vinnas av Sovjetunionen med långt mindre manspillan, om militärledningen tillämpat en mer flexibel strategi. Mer än en miljon sovjetsoldater offrades under de två sista krigsveckorna för att Sovjetunionen skulle komma först fram till Berlin — en prestation som inte bidrog till den slutliga segern, som man ändå redan var på väg att vinna. Av marskalk G. K. Zjukovs memoarer (59) framgår det klart att den sista blodiga ansträngningen kanske påskyndade den tyska krigsmaktens sammanbrott något men att det under alla omständigheter bara var några få dagar kvar till slutet. Prestige och politik snarare än militära överväganden bestämde taktiken under många av slagen i april och maj 1945. Under de sista krigsveckorna förlorade sovjetarméerna flera soldater och officerare än de brittiska och amerikanska arméerna gjorde under hela kriget.

Samma attityd överfördes till vetenskapen när staten med dess hjälp försökte vinna militära fördelar. Den amerikanska atomvapenforskningens historia är välkänd. Den ryska utvecklingen på samma område har ännu inte skildrats öppet. Två böcker som handlar om den framlidne Igor Kurtjatov (28, 29) är huvudkällorna, men de ger bara en liten del av hela bilden.

Redan av dessa källor kan man emellertid sluta sig till att Kurtjatov, som var vetenskaplig ledare för och organisatör av hela atomvapenprojektet, stod ojämförligt självständigare och hade ojämförligt mycket större makt, administrativt, politiskt och vetenskapligt, än J. Robert Oppenheimer, den vetenskaplige ledaren för atombombsprojektet i Förenta staterna, och Edward Teller, forskningschefen under väte-bombprojektet. Den första termonukleära anordningen sprängdes av USA 1952 men var inte en färdig bomb som skulle ha kunnat fällas av ett flygplan eller sändas med en raket. En militärt användbar termonukleär anordning sprängdes i Sovjetunionen den 12 september 1953, omkring sex månader tidigare än i USA (mars 1954). Denna framryckning på kärnvapenområdet var en imponerande militärvetenskaplig bedrift, som möjliggjordes av att Kurtjatov hade diktatorisk makt och kunde styra och ställa enväldigt med allt det han hade behov av för uppgiften. Efter 1949 har flera andra vetenskapsmän fått härska lika enväldigt över sina grenar av det termonukleära projektet. De ministrar som rått över olika industribranscher har varit skyldiga att omedelbart skaffa fram allt vad forskargrupperna bett om. (I politbyrån var det Beria som ansvarade för uppbackningen av detta projekt. Under hans ledning uppfördes många stora anläggningar med obegränsad exploatering av slavarbetskraft.) Samma energiska understöd gavs åt andra militära projekt med hög prioritet under perioden efter Stalins död, dock utan insats av slavarbetskraft. Denna hektiska utveckling kostade sannolikt mycket mer än motsvarande framsteg i andra länder, delvis på grund av att slutprodukten här var mindre sofistikerad och innehöll färre elektroniska komponenter än de modeller som togs fram i USA. Med olika produkter, alltifrån eldhandvapen såsom det berömda automatgeväret Kalasjnikov till moderna stridsvagnar, luftvärnsrobotar, jaktplan och termonukleära vapen, har emellertid den ryska militära forskningen och tekniken demonstrerat sitt oberoende och sin höga effektivitet. Takten i utvecklingen och ackumuleringen av vapen har varit högre än i USA under det senaste årtiondet. Därför var det den sovjetiska militärmaktens samlade styrka — inte dess svaghet — som gjorde det nödvändigt att på allvar överväga en invit om avspänning från Sovjetunionens sida.

5. Den livsstil som på Stalins tid — såsom vi tidigare berättat — utformades bland de tämligen anonyma men högt privilegierade ledargestalterna på tekniska och vetenskapliga områden med militär anknytning, kärnteknik, flyg, rymdforskning etc., har förblivit sig i stort sett lik ända fram till våra dagar. I regel är till och med namnen på dessa specialister okända för den stora allmänheten. Alla utmärkelser som tilldelas dem (Stalinpriset /senare Leninpriset/ i vetenskap och teknik), ordnar, hederstitlar (det socialistiska arbetets hjälte) och andra hedersbetygelser ges dem i hemlighet. (Utmärkelser till vetenskapsmän och andra fackmän på icke hemliga områden kungörs i pressen och föranleder ofta en viss publicitet.) Graden av hemlighetsfullhet växlar. Några ledarpersonligheter, däribland Kurtjatov, tilläts leva ganska öppet och kunde rent av göra utlandsresor. Sådant förekom dock mestadels när de i huvudsak redan fullgjort sin livsuppgift. Andra har förblivit okända fram till sin död och fått erkännande för sina insatser först i nekrologerna. De mest framstående väljs in i akademien. Men i akademins matrikel anges varken deras befattningar eller andra detaljer. De bor i lyxvåningar och har stora lantvillor, som vanligen står under bevakning. När de vill visa sig en tid i yttervärlden under sina semestrar, förses de med falska identitetskort och reser ständigt åtföljda av livvakter. Om de går och badar friluftsbad, simmar livvakten bredvid dem. De får inte ta någon som helst kontakt med andra människor (hälsa på hos goda vänner etc.) utan att i förväg avisera KGB:s specialavdelning. Dessa förhållningsregler är avsedda att avvärja säkerhetsrisker men har också en politisk innebörd — det är mycket lättare att tygla en okänd specialist, att hålla en okänd person borta från makt och inflytande på beslutsprocesserna.

S. P. Korolev, som var fullt på det klara med sin egen betydelse och huvudroll i det sovjetiska rymdprogrammet, försökte ofta bryta sin anonymitet bakom den officiella titeln (han kallades i pressen bara för ”chefskonstruktören”). Men varken hans namn eller hans foto publicerades i någon tidning före hans tragiska död på operationsbordet 1966.

A andra sidan fanns det människor som levde under samma betingelser och som inte bara accepterade utan också uppskattade sin situation. Genom särbehandlingen kom de att leva i en sorts artificiell, ombonad värld, en stat i staten med egna värderingar, seder och preferenser. De hade allt vad de behövde och slapp tänka på sådant som utgifter, skatter, barnomsorg och andra vardagliga bekymmer, som sysselsätter vetenskapsmän i motsvarande befattningar exempelvis i Storbritannien.

På sätt och vis var denna isolerade tillvaro en parallell till livet i fängelse-instituten, om än i luxuösa former. De specialister som nått upp till toppskiktet i detta system var inte bara den yppersta gräddan bland vetenskapsmännen — de tillhörde den styrande eliten. (Samma mönster tillämpades i Kina, där forskarna på kärnkrafts- och robotvapenområdet levde i en egen, isolerad och ombonad värld.) Denna politik visade sig fruktbringande om också på den övriga befolkningens bekostnad.

Avspänningspolitiken kan säkert göra utvecklingen av eftersläpande grenar inom den sovjetiska vetenskapen, tekniken och ekonomin snabbare och mindre kostnadskrävande, men det vore fel att tro att avspänningen på allvar skulle kunna öka Sovjets militära styrka och faran för aggression. I en hårt centralstyrd stat pågår den militära utvecklingen tämligen oberoende av den allmänna levnadsstandarden eller av internationellt samarbete inom andra grenar av teknik och vetenskap. Militärtekniken sporrar oftare av spända internationella relationer än av samarbete. I ett land som Sovjetunionen är det inte kraven på ökning av den militära styrkan som avgör huruvida arbetare är välklädda och välnärda eller inte. En sänkt levnadsstandard är där väl förenlig med en stor militärbudget och ett liv i lyx för en liten minoritet.

Ett land där människor i gemen har högre välstånd, tryggare ekonomi och en trivsammare vardagstillvaro är vanligtvis också ett fredligare land, en politiskt ofarlig granne. Det är naturligtvis samtidigt ett land med större inflytande. Det är kanske just detta *inflytande*, snarare än militär aggression, som avspänningens kritiker framför allt fruktar. Låt mig för den skull betona att Sovjetunionens inflytande kommer att växa under alla förhållanden med eller utan avspänning. *Med avspänning blir påverkan ömsesidig och hela situationen säkrare.* Utan avspänning skulle det sovjetiska inflytandet fortfarande göra sig gällande men vara militärt betonat.

Kritiker kan då invända att Sovjetunionen och dess socialistiska regim är oföränderliga och inte mottagliga för yttre påverkan. Jag tänker inte bemöta denna åsikt med politiska eller sociala argument. Jag tänker begränsa mig enbart till det vetenskapliga området och försöka utröna om någonting faktiskt *har* förändrats i Sovjetunionens vetenskapliga värld under åren 1972-1976, en period under vilken avspänningspolitiken långsamt och försiktigt prövades som instrument i relationerna mellan öst och väst eller, exaktare uttryckt, mellan de socialistiska och kapitalistiska systemen.

Avspänningen och utvecklingstendenser i den sovjetiska vetenskapen

Att objektivt studera utvecklingstendenserna i den sovjetiska vetenskapen under avspänningspolitiken är inte lätt, eftersom bedömningen måste grundas på fakta, detaljer och slutsatser som är mångtydiga och inte alltid tydligt kopplade till politiska beslut. Många interna beslut är hemliga och kan spåras bara på grund av sina konsekvenser ute i samhället. Vi kan exempelvis utgå från att det fattades ett specifikt beslut om att kontrollera utvandringen av judiska vetenskapsmän och intellektuella. Detta beslut har gjort det lättare för humanister att emigrera — forskare inom humaniora (historia, psykologi, lingvistik, litteraturkritik etc.), modernistiska målare, författare och andra intellektuella som inte är verksamma på de tekniskt ”produktiva” områdena och som får större problem med att slå sig ner i västländerna eller i Israel. Detsamma gäller förmodligen teoretiska fysiker, matematiker, biologer och medicinska forskare, särskilt om de dessutom är aktiva i oppositionsgrupper. Å andra sidan är det fortfarande mycket svårt för experter inom teknik och praktiskt inriktad forskning att få tillstånd

att utvandra, ännu svårare än det var 1971. (Jag talar inte om forskare på sekretessbelagda och militära områden, eftersom alla ansökningar om utvandring från sådan personal bedöms individuellt.) Emellertid är de bestämmelser som reglerar utvandringen för dessa olika kategorier inte bara hemliga utan sannolikt rent pragmatiska — bestämmelserna revideras troligen då och då på hög nivå och vidarebefordras telefonledes av KGB till de lokala OVIR-byråerna.*

”Intelligensflykten” bedöms inte som särskilt allvarlig av sovjetmyndigheterna, när judiska vetenskapsmän som ägnar sig åt historia, litteratur, film, journalistik, modern abstrakt konst, foto, språk, psykologi, juridik, medicin etc. vill emigrera till västländerna eller Israel. Efter utvandringen råkar dessa humanister ofta ut för problem och besvikelser för att inte tala om hemlängtan. De handikappas av sin obekantskap med främmande språk och västliga seder och bruk, och de ofta annorlunda kompetenskraven i olika yrken gör det svårt för dem att få arbete (60). Många medicinare ansöker om utvandringstillstånd utan att veta att sovjetiska läkardiplom inte godtas i Förenta staterna, dit de i regel ämnar bege sig.

Sådana problem och besvikelser kommer den sovjetiska propagandan väl till pass. Eftersom utvandringen är kontrollerad, oåterkallelig (passet konfiskeras) och selektiv, manipulerar staten nu med emigrationstillstånden till egen båtнад, ofta bara för att bli kvitt de oliktankande, de gamla orkeslösa, de inte särskilt klyftiga och de arbetslösa. Många oliktankande intellektuella försvinner med strömmen av judiska utvandrare. Sådan manipulering av emigrationstillfällena kan inte uppstå spontant — den måste grunda sig på specifika beslut, som samtidigt kan uppfattas som eftergifter för västliga krav på och föreställningar om fri utvandringsrätt. Det är uppenbart att man medvetet utnyttjar denna nya möjlighet att minska opposition och oliktankande inom landet och dessutom ibland göra sig av med ett överskott på arbetskraft i vissa yrkesgrupper.

Utvandringen och ”intelligensflykten” är emellertid problem som ligger utanför ämnesramen för denna bok. De är exempel på utvecklingstendenser som har uppträtt under de senaste åren och även marginellt och indirekt påverkat vetenskapen och dess inre problematik.

Förekomsten av en begränsad och i huvudsak judisk utvandring (som uppgått till mellan 10 000 och 35 000 personer per år) har inte dämpat den spänning som alltid förekommit bland utövarna av vetenskap och som gällt problemet yrkesmässiga utlandsresor (för deltagande i konferenser och kongresser eller för tillfällig forskningsverksamhet i utlandet). Det finns inga säkra uppgifter att tillgå om hur många sovjetiska vetenskapsmän som kunde resa utomlands åren 1975-1976 jämfört med åren 1969-1970, men vad biokemister beträffar har jag själv kunnat notera en viss ökning. Till det tionde mötet med den europeiska biokemist-federationen i Paris 1975 kom åtminstone etthundra sovjetiska biokemister — ett antal utan motstycke i samband med tidigare liknande möten. (Huvudparten av de ryska deltagarna registrerades först efter ankomsten, men detta är vanligt eftersom man inte brukar ha deltagarlistan klar förrän efter den tidpunkt då rätten att förhandsanmäla deltagare mot reducerad avgift går ut. Förhandsanmälan är en ”lyx”, som bara står öppen för akademiledamöter och något fåtal andra celebriteter i Sovjetunionen.) Vid den tionde internationella biokemistkongressen i Hamburg 1976 var antalet sovjetiska deltagare lägre, men urvalet föreföll helt osystematiskt — bl.a. fanns det i gruppen många unga forskare från institut i landsorten, något som man svårligen skulle ha kunnat tänka sig 1969-1970. Jag talade med några av mina sovjetiska kolleger, och de förklarade det lägre deltagandet i Hamburgmötet helt enkelt med att Paris var en mer lockande stad att besöka — sovjetregeringen behandlar fortfarande resor till vetenskapliga kongresser som turism, och de flesta sovjetiska deltagarna får själva betala hela reskostnaden (ett belopp som vanligtvis är större än månadslönen även

* Otdel viz i registratsii (avdelningen för visa och registrering), en expedition inom de regionala och lokala byråer som representerar inrikesministeriet, vanligen ansluten till ett passkontor och avsedd att sköta handläggningen av privatresor utomlands. Affärsresor till utlandet arrangeras däremot via de olika ministeriernas och akademiernas utlandsavdelningar.

för en högt kvalificerad forskare).

Naturligtvis skulle många fler forskare delta i internationella vetenskapliga möten, om det vore lättare att ordna researrangemangen — och i viss mån har det blivit lättare. Men de byråkratiska hindren, ansökningsförfaranden etc., är fortfarande desamma. Eftersom förekomsten av en ganska omfattande emigration är ett välkänt och i vardagslivet ofta kommenterat faktum, har man måst lätta på restriktionerna för utlandsresor helt enkelt för att minska den häftiga besvikelse som följde på ett avslag och som ofta tog sig uttryck i begäran om att få emigrera. Det måste också framhållas att vetenskapsmän som placerats i "får-resa-gruppen" inte är särskilt benägna att ansluta sig till eller stödja de oliktankande.

Om det alltså är svårt att ge några konkreta siffror för antalet utresetillstånd som lämnas till vetenskapsmän, finns det emellertid andra objektiva belegg för att den sovjetiska vetenskapen långsamt håller på att integreras med vetenskapen i andra länder. Som vanligt anser jag mig mer kompetent att kommentera situationen inom biologi, främst biokemi och gerontologi, men förändringarna på dessa områden avviker säkert inte från den allmänna tendensen.

Sålunda har exempelvis antalet införda artiklar av sovjetiska författare i internationella (främst engelskspråkiga) biokemiska och biologiska tidskrifter ökat avsevärt under de senaste sex å sju åren. Denna tendens kan man iakttä helt enkelt genom att studera författarförteckningarna i ett antal sådana tidskrifter. Denna ökning uppträder sannolikt spontant under medverkan av flera faktorer, av vilka en otvivelaktigt är de avsevärt förbättrade kunskaper i engelska språket hos sovjetiska vetenskapsmän som beror på den vidgade undervisningen i främmande språk i Sovjetunionen. Höjd kvalitet på forskningen kan emellertid också ha spelat en roll genom att stärka bidragslämnarnas förhoppningar om att få sina alster accepterade av de utländska tidskriftsredaktörerna. En annan faktor kan vara forskarnas målmedvetna strävan att få sina arbetsresultat bedömda av ett internationellt vetenskapligt forum så snabbt som möjligt. Man skulle också kunna tänka sig att den enerverande och tidsödande procedur som följer på en begäran om att få publicera en artikel utomlands blivit något mindre besvärlig under de senaste sex åren. Detta betvivlar jag dock starkt. Jag tror snarare att allt fler författare helt enkelt struntar i denna ansökningsprocedur, eftersom direkt publicering av forskningsresultat utomlands inte längre innebär lika stora risker, politiskt och yrkesmässigt, som för tio eller tjugo år sedan.

Den långa väntan på publicering av artiklar som lämnats till sovjetiska tidskrifter var en källa till mycken häftig kritik i många år. Kraven på särskilda tidskrifter för snabb publicering i Sovjetunionen har ännu inte tillmötesgåtts, inte heller kraven på särskilda internationella tidskrifter som skulle utges i Sovjetunionen och publicera artiklar på engelska. (Flertalet naturvetenskapliga och humanistiska tidskrifter i Polen, Rumänien och Ungern utges numera på engelska.) En snabb sammanställning av några sovjetiska samt amerikanska och västeuropeiska tidskrifter ger följande bild av skillnaderna i väntetid.

I medeltal förfluten tid mellan inlämning och publicering av artiklar i sinsemellan jämförbara, sovjetiska och utländska tidskrifter under perioden juli—september 1976

Sovjetunionen Europa och USA

Biochimija 10-11 månader

Molekularnaja Biologija 14-16 månader

Genetika 11-12 månader

Zjurnal Evolutsionnoj Biochimii 18-20 månader

Ontogenesis 12-14 månader

European Journal of Biochemistry 4-5 månader

Molecular Biology 6-7 månader

Genetics 6-7 månader

Journal of Comparative Biochemistry and Physiology 5-6 månader

Journal of Developmental Biology 5-6 månader

Denna förteckning skulle kunna förlängas i det oändliga utan att bilden ändrades. År 1967 var skillnaden i väntetid ännu större (39).

Som jag redan påpekat finns det inte i Sovjetunionen några biokemiska eller biologiska tidskrifter som specialiserar sig på *snabbpublicering* av artiklar. I Europa och USA förekommer ett flertal sådana tidskrifter. Högaktuella artiklar om biokemi kan publiceras i *FEBS—Letters* inom två å tre månader och i *Biochemical Biophysical Research Communication* inom två månader och ibland inom några få veckor. Denna fördel med snabb publicering har gjort att sovjetiska biokemister börjat kasta sina blickar mot väst, där de skulle vilja offentliggöra sina resultat även för att nå sina egna, sovjetiska kolleger så snart som möjligt. Ökningen av antalet sovjetiska artiklar är mest markant i de internationella tidskrifterna såsom *FEBS—Letter* och *European Journal of Biochemistry* och mindre märkbar i de engelska och amerikanska tidskrifterna såsom *Biochemical Journal* (Storbritannien) och *Journal of Biological Chemistry* (USA), vilka heller inte gör någon skillnad mellan bidragslämnare från olika länder. Jag tror att detta har samband med det påfallande faktum (som representerar ännu en viktig förändring som inträffat under de senaste fem, sex åren) att många internationella tidskrifter som publicerar artiklar på engelska numera håller sig med sovjetiska vetenskapsmän som bisittare i sina redaktionsråd eller som ”regionsredaktörer” (varje sådan tidskrift brukar ha en redaktionschef och flera ”regionsredaktörer”). Innan en sovjetisk vetenskapsman kan börja delta i redigeringen av en utländsk tidskrift, måste tillstånd lämnas av vetenskapsakademier, ministerier och andra högre myndigheter vilka också samråder med partiorganisationer och censurorgan innan de fattar sitt beslut. Men den personliga inbjudan till vederbörande vetenskapsman kommer utomlands ifrån — från redaktionschefen eller chefredaktören (eller ibland från förlagschefen). Därför går sådana erbjudanden vanligtvis till vetenskapsmän som är allmänt kända inom sitt verksamhetsområde. Den vitt spridda föreställningen att sådana tillstånd lämnas av sovjetmyndigheterna endast för partimedlemmar är inte korrekt. Om man går efter det fåtal namn (se här nedan) som jag tagit på måfå från några internationella biologitidskrifters redaktionsråd, är det uppenbart att mer än hälften av alla dessa ryska vetenskapsmän inte tillhör partiet. Alla är högt kvalificerade specialister, och jag känner så gott som samtliga personligen. (Jag nämner inte deras titlar, men alla dessa vetenskapsmän är antingen akademiledamöter, korresponderande akademiledamöter eller professorer, men detta torde ändå vara uppenbart eftersom det rör sig om framstående personer.) De är: A. S. Spirin och Ju. A. Ovtjinnikov (redaktörer i *FEBS—Letters*), G. P. Georgiev (redaktör i *European Journal of Biochemistry*), N. P. Dubinin, S. E. Bresler och N. V. Lutjnik (medlemmar av redaktionsrådet i *Mutation Research*), O. E. Epifanova (medlem av redaktionsrådet i *Experimental Cell Biology*), A. E. Braunstein (redaktör i *Analytical Biochemistry*), S. Kafiani (medlem av redaktionsrådet för *Differentiation*) m.fl. Listan kunde förlängas till att omfatta flera dussin tidskrifter som publiceras i väst med sovjetisk medverkan i redaktionsråden (*Cytogenetics & Cell Genetics*, *Biochemical Pharmacology*, *Experimental Gerontology*, *Journal of Molecular Evolution*, *Gerontologia* etc.).

I en nyligen publicerad artikel av den utlandsfödde ryske vetenskapsmannen Y. Levitj ”Trying to Keep in Touch”^{*} (*Nature*, vol. 263 /1976/, 366-367) skildrar författaren de många svårigheter som möter utlänningar när de står i kontakt med sovjetiska vetenskapsmän. Många påståenden i denna artikel är alltför generaliserade och skulle snarast kunna gälla forskare vid institut som arbetar med hemliga projekt. Författaren beskriver korrekt hur institutet granskar artiklar som av sina upphovsmän anmälts för publicering utomlands. Levitj har emellertid fel när han skriver: ”En ny kontrollinstans har dykt upp i och med att sovjetiska representanter satts in i somliga internationella tidskrifters redaktionsråd, vilket ger en möjlighet att hindra publicering av artiklar i utländska tidskrifter.” För det första har de sovjetiska vetenskaps-

^{*} Ung, ”att försöka hålla kontakten”. (Ö. a.)

männen inte "satts in" i de internationella tidskrifternas redaktionsråd på sovjetisk begäran utan på inbjudan av de utländska redaktionscheferna som själva väljer och beslutar om vilka som skall ingå i redaktionsrådet.

Sovjetiska medlemmar har lika lite som några andra medlemmar av redaktionsrådet vetorätt. Om en artikel godkänns för publicering eller inte, den må vara insänd från Sovjetunionen eller något annat land, beror uteslutande på anmälarens eller granskarens omdöme och rekommendation. När jag fortfarande var verksam i Sovjetunionen inbjöds jag själv att ta plats i redaktionsråden för två internationella tidskrifter, *Mechanisms of Aging* och *Journal of Molecular Evolution*. I båda fallen kom inbjudan direkt från tidskrifternas chefredaktörer. Min uppgift var inte att stoppa utan

att främja publicering av bidrag från Sovjetunionen. Ingen av de vetenskapsmän jag här utpekade som medlemmar av redaktionsråd har möjlighet att utöva censur i någon form. Om någon gav dem en artikel och bad dem bedöma om den vore lämplig att publicera utomlands, skulle deras beslut grunda sig på artikelns innehåll och kvalitet, och de skulle otvivelaktigt skilja mellan sådant som var bra och sådant som var dåligt.

Att kritisera olika sidor av och förhållanden inom den sovjetiska vetenskapen är värdefullt. Men man motverkar sina egna syften om man förfalskar verkligheten och överbetonar de faktiska svårigheterna.

Trots de numera förbättrade möjligheterna att publicera forskningsresultat utomlands väljer flertalet sovjetiska vetenskapsmän alltjämt att publicera sina artiklar på ryska språket. (Ukrainska och andra språk svarar för högst tio procent av den vetenskapliga utgivningen. Sådana verk har emellertid i regel bara lokal betydelse. Knappast någon som arbetar vid ett forskningsinstitut i Moskva kan läsa teknisk eller vetenskaplig text på ukrainska, armeniska eller lettiska.) Det sammanlagda antalet tekniska och vetenskapliga tidskrifter på ryska var (enligt prenumerationskatalogen för "öppna" periodiska skrifter *Gazety i Zhurnaly SSSR*) omkring 550 år 1975. Det finns dessutom flera tiotal s.k. "slutna" tidskrifter som inte står upptagna i den "öppna" katalogen och där resultat som erhållits på de sekretessbelagda områdena kärnfysik, robotutveckling etc. "publiceras". Sådana tidskrifter har en synnerligen begränsad upplaga och varje exemplar är numrerat (ofta ligger upplagan på mellan 200 och 300 exemplar). För att läsa sådana tidskrifter måste man vara specialist inom det ifrågasvarande sekretessbelagda forskningsområdet — bara under den förutsättningen kan man få de nödvändiga tillstånden och komma in i "specialavdelningarnas" läsrum (*osobyj otdel*). Via dessa strängt hemliga periodiska skrifter kan forskare på de sekretessbelagda områdena utväxla information och dessutom erfara den moraliska tillfredsställelsen att se sina resultat i tryck. Systemet med hemliga tryckta tidskrifter har ersatt det lika slutna systemet med individuell rapportgivning, som tillämpades på de sekretessbelagda områdena mellan 1946 och 1966, och i någon mån dämpat missnöjet bland både yngre och äldre forskare genom att fungera som surrogat för verklig publicering.

Antalet sovjetiska författare som låtit publicera sina böcker utomlands har också ökat de senaste fem, sex åren. I många fall har arrangemangen träffats via officiella kanaler, men ganska många samhällsvetare har gett ut sina verk utomlands — till och med på ryska språket, men utomlands och utom räckhåll för censuren och efter direkta, ofta konfidentiella kontakter med förläggarna. Utgivningen av ryskspråkiga böcker i andra länder har mångdubblats mellan 1970 och 1976, och bara ett fåtal av dem har skrivits av författare som emigrerat. Även tidigare, sedermera avsatta kommunistiska ledare (Chrusjtjev, Dubček, Gomulka) har publicerat böcker och memoarer utomlands och på så sätt undgått censuren.

Det råder inget tvivel om att alla dessa ansatser hade samband med avspänningen. Många av dem uppkom spontant utan att det togs några officiella beslut. Sovjetunionens anslutning till världskonventionen om upphovsrätt (1973) beslöts av stats- och partiledningen, men det

speciella organ som skapades för att handlägga frågor om utbyte av information via publikationer och översättningar förmår inte lösa alla problem som den nya situationen för med sig.

På de tekniska områdena har avspänningspolitiken utan tvivel påskyndat anammandet av utländsk teknologi och materiel såväl för forskningsändamål som i industrin. Benägenheten att inom landet utveckla motsvarigheter till varenda teknisk anordning som tillverkas någonstans i världen har börjat minska. Statistiken (58) ger klart besked om denna tendens under de senaste fem, sex åren. Sovjetregeringen finner det i dag mer ekonomiskt att licenstillverka olika slags utländsk teknisk utrustning än att försöka ”uppfinna” likartad utrustning inom landet. Denna lösning är inte bara ekonomiskt fördelaktigare — den innebär dessutom att kvaliteten på den utrustning som levereras för tekniska och industriella ändamål har förbättrats. Den stärker och moderniserar industrin i Sovjetunionen men gör den samtidigt mer beroende av utländsk teknologi och utländska reservdelar. Detta beroende är emellertid ömsesidigt, och om samarbetet utvecklas vidare i framtiden, kan den sovjetiska marknaden för utländsk teknologi påverka det ekonomiska klimatet i exportlandet — i stabiliserande riktning (genom samverkan) eller mot instabilitet (genom köpmotstånd exempelvis i samband med en politisk kris). Det vetenskapliga samarbetet i verklig mening med västländerna började — som man kunnat förutsäga inom rymdforskningen, som förmodligen var ojämförligt mycket dyrare och mer resursslukande än alla övriga områden tillsammans. Varken Sovjetunionen eller USA hade längre råd att tävla på detta område. Båda länderna kunde belåtet peka på stora bedrifter — det ena hade svarat för den första satelliten och den första bemannade rymdfärden, det andra för den första människans landstigning på månen. Båda rymdprogrammen hade bjudit på enorm dramatik och åstadkommit en väldig psykologisk effekt, men kvantiteten inhämtad praktisk information per förbrukad miljon var sannolikt lägre än på något annat forskningsområde i den moderna vetenskapen. Stora belopp hade förslösats på närmare tjugo års kapplöpning i rymden.

Vissa uppgifter av vetenskapligt värde fick man otvivelaktigt genom rymdforskningsprogrammen (nya data om solsystemet, om högenergetisk strålning, om astrofysik, meteorologi etc.). Men även amerikanerna har medgett (61) att den vetenskapliga forskningen som sådan ”aldrig varit det egentliga motivet för rymdutgifterna. Två huvudfaktorer som för USA:s del vägde tungt för rymdprogrammen var: 1) det stora publikintresset för rymdäventyren och 2) stärkandet av nationalkänslan och vår internationella prestige.” Samma drivfjädrar låg bakom det sovjetiska rymdprogrammet. Avspänningen ger en utmärkt förevändning för ett avbrytande av kapplöpningen på området och öppnar möjligheter för samarbete. Den innebär också att hela programmet kan bantas och att rymdbudgeten kan skäras ner, en åtgärd som verkligen är motiverad i båda länderna. Bland de många fördelar som ett samarbete på rymdområdet kan skänka båda länderna, är sannolikt den ömsesidiga reduktionen av kostnaderna för den dyra verksamheten allra viktigast. Det amerikanska försöket att begränsa samarbetet och bibehålla ett övertag inom den teknologi som erfordras för avancerade rymdexperiment kan, tror jag, ses som en tillfällig företeelse. I och med att tävlingsmomentet försvunnit, kommer strypningen av anslagen och nedskärningen av rymdbudgeten att bli mycket mer drastisk i USA än i Sovjetunionen, där Högsta sovjet inte utövar någon verklig kontroll över statsutgifterna. (De amerikanska rymdutgifterna har i själva verket sjunkit hastigt sedan 1969. De sovjetiska anslagen till rymdprogrammet har däremot inte minskat utan fram till nu förblivit oförändrade enligt amerikanska uppskattningar /61/).

Om ”kopieringsvågen” på Chrusjtjevs tid gjorde det nödvändigt att skapa en effektiv vetenskaplig informationstjänst, har det nya ”integrationsskedet” gjort denna service än mer outhärlig. Om man exempelvis för tjugo år sedan för något praktiskt ändamål behövde framställa ett nytt kemiskt preparat, kunde man helt enkelt syntetisera det enligt någon metod som utarbetats utomlands. Ämnet kunde sedan begagnas praktiskt i Sovjetunionen, och eftersom landet inte tillhörde patentunionen var det lättare att begagna en sådan ”piratmetod”

än att försöka hitta något annat ämne med identiska eller snarlika egenskaper. Nu, då Sovjetunionen förbundit sig att följa patentkonventionen, står bara tre möjligheter öppna — antingen får man lov att köpa det färdiga preparatet eller en metod för tillverkning av det eller också måste man ta fram ett nytt ämne med samma praktiska egenskaper (det finns ofta ett antal olika ämnen med samma förmåga att absorbera, lösa, filtrera, separera, spränga etc.). I det senare fallet måste kemisten undvika att upprepa en process som redan utnyttjats någon annanstans och förvissa sig om att hans metod inte utvecklats och patenterats i ett annat land.

Hur som helst så beskrivs varje år omkring 100 000 nya kemiska föreningar, och det finns för närvarande totalt ca 4 miljoner att välja på för olika ändamål. Enbart fluorföreningarna uppgår till omkring 1 00 000. Detta gigantiska förråd av redan existerande information har nödvändiggjort utvecklandet av moderna metoder för bearbetning och uppsökning av information med hjälp av omfattande datorsystem. Nu råkade datatekniken vara det allra mest efterblivna området i hela den sovjetiska teknologin — en kvardröjande effekt av det ideologiska underkännandet av kybernetiken som en ”borgerlig” vetenskap. Datoriserade informationscentraler har blivit vanliga vid stora forskningsinstitut och industrianläggningar. Ett omfattande datorsystem har installerats i det all-sovjetiska institutet för vetenskaplig och teknisk information liksom i ett flertal andra informationscentra. Sovjettillverkade moderna datorer är emellertid oerhört underlägsna de maskiner som nu produceras i västländerna, och hela datorindustrin ligger svårt på efterkälken. Inom sektorn maskiner och teknisk utrustning har datorer och elektronisk utrustning i allmänhet blivit en mycket stor importartikel och kommer förmodligen att vara det åtminstone ett årtionde framåt.

För att minska denna eftersläpning har man inom den högre tekniska undervisningen prioriterat elektronik och datateknik, och det kan tänkas att västländernas försprång hämtas in fortare än jag förutsagt. Försprånget på atomvapenområdet inhämtades mycket snabbare, men när det gällde att tillverka en bomb fanns det ett bestämt slutmål som saknar motsvarighet i den moderna datorutvecklingen. För övrigt var kärnfysiken högt utvecklad i Sovjetunionen när kärnvapenkapplöpningen började, medan däremot kybernetik och datorteknologi var helt obefintliga när det 1955 blev nödvändigt att ta upp konkurrensen med den väl utvecklade västliga elektroniken.

Detta är ett av skälen till att de som kan engelska vanligtvis föredrar att utnyttja amerikanska artikelsammandrag i den mån sådana finns tillgängliga (*Chemical Abstracts*, *Biological Abstracts* etc.), trots att det finns många tyskspråkiga tidskrifter som tillhandahåller artikelsammandrag i ämnen som kemi, biologi, fysik etc. till synnerligen låga priser. Amerikanska sammandragstidskrifter är försedda med utomordentliga, datorframställda författar- och ämnesregister, som i mycket hög grad underlättar sökandet efter önskad information. De ryska sammandragstidskrifternas utgivare har från första början varit medvetna om behovet och många gånger lovat tillhandahålla sådana register, åtminstone som årliga supplement, men löftena har ännu inte infriats. Eftersom alla innehållsförteckningar och andra register i böcker och tidskrifter fortfarande görs för hand, kan de sovjetiska motsvarigheterna till *Chemical Abstracts* och andra liknande tidskrifter ännu inte framställa register tillräckligt snabbt. Och när de så småningom blir färdiga, efter fem å sex år som regel, är de för gamla och av föga värde.

Den sovjetiska vetenskapens och teknikens internationalisering, som är både en orsak till och en effekt av avspänningspolitiken, befinner sig än så länge i ett inledningsskede. Integrationen innebär att det stora kollektivet av vetenskapsutövare i Sovjetunionen får tätare kontakter med västländerna och lär känna västliga värderingar och västlig levnadsstandard. ”Förvästligandet” av de intellektuella grupperna i Sovjetunionen är en fullt iakttagbar process, men den växande toleransen mot kommunistländerna har också utövat ett visst inflytande på vänstergrupper och socialistiska riktningar i väst.

Jag ämnar inte diskutera hur man i väst ser på den nya situation som skapats av det ökade samarbetet med Sovjetunionen och andra länder i socialistblocket. Däremot är det viktigt att undersöka hur de sovjetiska ledarna reagerar på sovjetvetenskapens internationalisering.

Nya metoder för politisk styrning

Akademiska poster i Sovjetunionen har, som vi redan sett, under de senaste åren förgyllts med allt fler privilegier — högre levnadsstandard, förbättrad tillgång till utländsk litteratur, officiellt sanktionerade kontakter med utländska kolleger, utbyte av särtryck, deltagande i internationella konferenser och möten i Sovjetunionen och, för de mest gynnade, utlandsresor. Vetenskapsmän som skall ägna sig åt aktiv forskning behöver specialutbildning och många års erfarenhet. För att kunna skaffa sig det, behöver de rikligt ekonomiskt stöd från statens sida, även i form av utländsk valuta. Varje forskare kostar därför staten och ”skattebetalarna” stora pengar.*

Det har blivit populärt att hävda att vetenskap numera är en produktiv verksamhetsgren ungefär som industrin. Men de flesta teoretiska områden lämnar ingen synlig avkastning, och mycken forskning lämnar naturligtvis inga som helst resultat, antingen därför att den bara dubblar tidigare forskning eller därför att den är felriktad.

Av en forskare krävs hederlighet, integritet, hög intelligens- och utbildningsnivå och mycket annat. Även i totalitära stater måste forskare åtnjuta en relativt stor valfrihet. Det går inte att behandla forskning på samma sätt som annan mänsklig verksamhet. Men där individens frihet och de mänskliga rättigheterna inte hålls högt i kurs, där statsintresset är absolut dominant, söker de politiska ledarna efter lydiga vetenskapsmän och lojala forskare som inte blandar sig i det politiska livet. Sovjetunionen nöjer sig emellertid inte med att vetenskapsmän är lydiga — de skall helst också vara underdåniga och aktivt lojala. Forskareleniten måste vara integrerad med den politiska och styrande eliten och dela den socialistiska ideologins värderingar på det politiska området. Staten vill att vetenskapsmännen skall vara patrioter, inte bara från fosterländsk utan också från politisk synpunkt — hängivna uppgiften att bygga en blomstrande socialistisk stat. Vetenskapsmän i Sovjetunionen förväntas vara lojala inte bara mot sina respektive vetenskaper och mot fosterlandets värderingar och traditioner och inbyggare utan också mot det rådande politiska systemet.

Tyvärr — sett från de politiska ledarnas synpunkt — är det så att forskning gynnas av skepsis och ett trotsigt ifrågasättande av trossatser och auktoriteter. Forskningens livsluft är dispyten, konfrontationer mellan motstridiga åsikter, prövning av idéer och teorier och fritt, obundet tänkande. En bra vetenskapsman kan inte bara ”tro” på någonting. Dessa speciella villkor och krav bidrar till en högre frekvens av politiskt oliktankande bland forskande vetenskapsmän än i något annat samhällsskikt. Avspänning och lättande repression stegrar oundvikligen denna frekvens, och antalet oliktankande växte så snart avspänningspolitiken börjat genomföras i den allra blygsammaste skala. I Sovjetunionen har sociologiska prognoser sällan slagit in. Ledarna har mestadels försökt att med rent empiriska metoder reglera situationer och tendenser som redan hunnit framträda och utvecklas. Så skedde också med den politiska oppositionen bland vetenskapsmännen — ledarna tog itu med problemet när det redan fått internationell räckvidd.

Jag ämnar inte här i detalj redogöra för metoder och åtgärder som använts och fortfarande används vid försöken att undertrycka det politiska oliktankandet bland vetenskapsmän. I stort sett är metoderna desamma som begagnades före avspänningsepoken, men mönstret har förändrats. De ”mjuka” metoderna, framtvingad eller uppmuntrad emigration, degradering,

* ”Skattebetalare” betyder i Sovjetunionen inte riktigt detsamma som i väst. Den direkta beskattningen av lön och andra inkomster är i regel låg. Men den indirekta beskattningen i form av reducerade löner och höga priser på många varor är betydande.

”varningar” etc., utnyttjas flitigare än förut. De ”hårda” metoderna tillgrips mindre ofta än förut. Viktigare är emellertid de metoder som syftar till att förebygga oliktankande bland vetenskapsmän, till att upptäcka potentiella oliktankande och hindra dem från avancemang eller från att ens komma in på den vetenskapliga banan. Dessa preventiva åtgärder vållar säkert ett visst bortfall av talangfulla vetenskapsmän. Men med den uppsjö av goda förmågor som finns och individens minskande betydelse på många av den moderna forskningens komplicerade fält ser man inte särskilt allvarligt på denna förlust.

De metoder som begagnas för politisk och ideologisk kontroll av vetenskapsmän infördes inte genom ett enda noga genomtänkt beslut. De har snarare uppkommit efter empirisk prövning av olika åtgärder, gamla och nya, och vilken roll de kan komma att spela i framtiden är för närvarande svårt att säga. Jag tvivlar själv på att de är särskilt effektiva, men jag skall ändå redogöra för dem och förklara hur de verkar.

Huvudsyftet med en del nya bestämmelser som infördes åren 1972-1976 var att hindra personer som var eller kunde befaras bli politiskt oliktankande från att nå framskjutna poster inom vetenskapen eller på andra intellektuella verksamhetsområden. Bestämmelserna kunde helt allmänt indelas i två huvudkategorier, *inofficiella* och *officiella*. De inofficiella åtgärderna är av mycket skiftande art och riktas mot individer. Det är inte alltid så lätt att bevisa att de i själva verket är planlagda och uppsåtliga — varje parti- eller regeringsfunktionär skulle självklart förneka dem. Officiella åtgärder vidtas med stöd av obligatoriska förhållningsregler och föreskrifter som måste följas. De kan ha formen av särskilt meddelade instruktioner för ämbetsmän, men de kan också offentliggöras och diskuteras i tidningar och periodisk press som riktlinjer för personalpolitiken inom forsknings- och undervisningsväsendena. Eftersom de officiella bestämmelserna ofta bara är nerteckningar av inofficiella föreskrifter som gällt redan tidigare, skall jag i korthet försöka redogöra för några av dessa inofficiella regler. När jag betecknar dem som ”inofficiella” innebär det att några öppet redovisade, skrivna regler inte finns och att instruktionerna eller beslutet meddelas i form av en personlig rekommendation exempelvis från en partisekreterare på regionsnivå till chefen för ett forskningsinstitut eller rektorn vid ett universitet eller ordföranden i universitetets partikommitté och att en viss bestämd person åsyftas. Rådet skulle också kunna ges via KGB-nätet, eftersom det vid många institut för forskning och undervisning finns ”specialavdelningar” som har dubbla förbindelsekanaler uppåt. Den ena går via KGB.

I det högre undervisningsväsendet i Sovjetunionen har det så gott som alltid förekommit *diskriminering* av vissa grupper av bildningssökande, för vilka det varit svårare (om också inte alldeles omöjligt) att bli accepterade som studenter vid universitet eller någon annan högre skola. För att underlätta diskriminering skulle varje ansökan vanligen åtföljas av mycket långa och detaljerade, ifyllda frågeformulär (*ankety*) samt en självbiografisk uppsats. (Frågeformulär är vanliga i samband med ansökningshandlingar överallt, men i Storbritannien eller USA väntar man sig inte frågor om arresterade släktingar, om släktingar utomlands, ”vistelser i under kriget ockuperade områden” etc.). Under den korta efter-revolutionstiden var ”klassursprung” — en punkt som kunde vålla problem för sökande ur borgarklassen, för barn till ”vita” officerare och för alla religiösa — en mycket vanlig orsak till diskriminering. Studerande som kom från arbetarklassen eller de fattigaste bondeskikten gavs företräde till den högre undervisningen.

Under Stalintiden var diskrimineringen mycket mer omfattande. Barnen till välbeställda bönder (kulaker) som deporterats under kollektiviseringen och barnen till de miljontals människor som arresterats under olika terrorvågor hade mycket större svårigheter när det gällde att skaffa sig högre utbildning än andra ungdomar. Efter kriget började man rikta diskrimineringen mot dem som levtt någon tid under tysk ockupation, liksom mot judar, Volga-tyskar och en del andra nationella minoriteter (tatarer, kalmucker, tjerkeser etc.). Hela tiden gjordes emellertid många undantag, och vägen till högre utbildning var aldrig helt

spärrad för ungdomar i någon grupp. De mest ansedda universiteten (i Moskva och Leningrad, exempelvis) eller högskolorna för specialstudier (som högre institutet för internationella relationer, flygtekniska institut, fysisk-tekniska fakulteter etc.) var stängda för vissa kategorier av sökande. Det var emellertid inte möjligt att utestänga dem som bott i tysk-ockuperade områden när universiteten själva låg i städer som länge varit ockuperade av tyskarna (Rostov-vid-Don, Kiev, Minsk, Lvov, Odessa och många fler). Det var svårt att diskriminera unga, hemförlovade officerare och soldater efter kriget (även om de hade fel ”klassursprung” eller om deras föräldrar arresterats), eftersom antalet manliga sökande till de högre utbildningsanstalterna var lågt — vid många universitet och högskolor var bara var tionde eller tjugonde sökande manlig. Kriget hade krossat den unga manliga generationen, och en begåvad pojke eller hemförlovad soldat kunde skaffa sig högre utbildning och göra forskarkarriär alla officiella och inofficiella bestämmelser till trots.

Sådan diskriminering av ”klasser” och ”samhällsgrupper” blev ointressant under perioden 1971-1976. En viss inofficiell (men allt annat än total) diskriminering förekom dock, exempelvis mot judar (i egenskap av potentiella emigranter). Diskrimineringen blev mer individuell och mindre iögonfallande. För att ge möjlighet till ett ”lämpligt” urval oavsett resultaten av inträdesexamina införde man ett nytt system med regler som vägde lika tungt som examensresultaten. (Inträdesexamina måste avläggas av alla som söker sig till högre utbildning i Sovjetunionen, och alla förhørsresultat och skrivningar förses med namn i stället för kodmarkeringar. Examinatorerna vet därför vilken sökande som lämnat varje skrivning.)

Man införde två nya ”prov”, nämligen en personlig utfrågning och en s.k. *karakteristika* (karakteristik) från skolans högstadium. I den avgående skolelevens *karakteristika* beskrevs inte bara hans eller hennes akademiska färdigheter utan också vederbörandes ideologiska, moraliska och politiska kvaliteter. Medlemskap i komsomol (den kommunistiska ungdomsorganisationen) var ett plus men inte nödvändigt eller avgörande. Den officiella doktrinen går ut på att partiet är ”ledargrupp” för arbetarklassen och folket och komsomol en ”ledargrupp” för ungdomen, men den kräver inte att alla arbetare, tjänstemän och studerande skall ha medlemskort i partiet eller i komsomol (om partiet och komsomol är ledare, måste det ju finnas några som de kan leda). Denna princip om partimedlemmarnas ”ledarroll” går igen i alla institutioner och gruppbildningar i samhället, och den vitt spridda föreställningen att cheferna för laboratorier, institut och akademier måste vara partimedlemmar — eller uppmannas bli det om de inte är det från början — är felaktig. Det finns gott om institutschefer och akademiledamöter och avdelningschefer och laboratorieföreståndare som varken är medlemmar av partiet eller uppmuntras till att söka medlemskap. Detsamma gäller även om mer politiskt aktiva grupper såsom valda delegater (”deputerade”) till högsta sovjet och lokala sovjet, jurister, chefredaktörer och övriga journalister samt många andra. Varje grupp i samhället måste vara sammansatt av partimedlemmar och icke-medlemmar, av dem som leder och dem som leds, dvs. som stöder partiet men representerar den icke parti-anslutna folkmajoriteten. Samverkan mellan partimedlemmarna och de icke partianslutna massorna är genomförd i alla sammanslutningar och yrkesgrupper utom på regeringsplanet.

Det urval som görs på detta stadium, vid inträdet i den akademiska världen, spelar emellertid ingen betydelsefull roll när det gäller att gallra bort presumtivt oliktankande. Det politiska tänkandet utvecklas i allmänhet först senare, antingen under de akademiska studierna eller efter påbörjad forskning, när vederbörande hunnit mogna mer. I Sovjetunionen innefattar undervisningen på alla nivåer politisk undervisning — allmän samhällslära på grundskolans högstadium, marxism (filosofi och nationalekonomi) och kommunistpartiets historia på universitetsplanet. Någon alternativ politisk information står inte till buds, och litteratur som innehåller modern politisk debatt av icke-marxistisk karaktär får inte säljas. Detta är en av de viktigaste förklaringarna till att politiskt oliktankande sällan förekommer bland skolelever och unga universitetsstuderande. Den kritiska granskningen av politiska trossatser börjar senare,

när man klarat av sin grundutbildning och går ut som vuxen i yrkeslivet (eller i vetenskapskarriären).

Det har påståtts på senare tid av sådana välkända oppositionella som A. Solzjenitsyn, V. Maksimov, A. Sacharov, V. Bukovskij och andra, främst av dem som nu emigrerat, att man inte längre tror på marxismen i Sovjetunionen och att till och med unga elever på skolans högstadium "skrattar åt den". I våra dagars Ryssland skulle marxismen stå så lågt i kurs att den blivit en lustighet — alla föraktar den. Ingen, inte ens skolpojkar, talar om den utan att "dra på munnen" (Solzjenitsyn /62/). Men detta är inte sant. Somliga intellektuella har kanske tröttnat på den "klassiska" marxismen och börjat söka alternativa ideologier, rent av religiöst färgade, men sådana tendenser är inte vanliga. Det stora flertalet intellektuella i Sovjetunionen står kvar inom den marxistiska ideologins allmänna ram, även om de försöker anpassa den marxistiska analysen av det moderna samhället till den skiftande verkligheten och känner en dragning till socialismens mer liberala, reformistiska tankegångar. Marxismen som metodologi och socialismen som samhällssystem är politiska grundåskådningar som sovjetiska vetenskapsmän sätter sin tillit till inte bara på grund av den officiella undervisningen. Dessa åskådningar har en logisk och rationell prägel som kan tilltala vetenskapsmän — inte bara i Sovjetunionen.

Religion i olika former appellerar inte lika starkt till flertalet sovjetiska intellektuella. I "fria" länder som Förenta staterna, Frankrike etc. finns inte några ideologier som är jämförbara med marxismen, men i stället har man andra djupgående värderingar, krav på grundläggande mänskliga rättigheter, demokrati och individuell frihet. Den huvudlinje det mogna politiska tänkandet följer hos många sovjetiska vetenskapsmän innebär i stort sett att man försöker sammansmälta dessa västvärldens värderingar med de socialistiska föreställningarna om ett "rättvist samhälle". När de söker sig i den riktningen närmar de sig sannolikt socialdemokratiska principer. Socialdemokratiska partier och regeringar i väst arbetade tidigare med program som hade sin bakgrund och sina rötter i marxismen. De sovjetiska "liberala marxisterna" (eller "demokratiska marxisterna" eller "nymarxisterna") kan förmodligen aldrig komma till socialdemokratiska tänkesätt, eftersom alltför många förändringar i Sovjetunionen redan blivit definitiva, oåterkalleliga. Men många av dem betraktar ändå inte det samtida officiella sovjetiska systemet som det sanna och rättvisa socialistiska samhället. De skulle nog snarast beskriva det som en övergångsfas mellan den diktatoriska (totalitära) pseudosocialismen av Stalins typ och ett mer demokratiskt och rättvist samhälle kännetecknat av respekt för de mänskliga rättigheterna och universella etiska värden. Den officiella partiuppfattningen är en annan. Enligt den har övergången från den totalitära Stalinregimen till den äkta socialismen redan ägt rum. Den vanligare men likafullt avvikande uppfattningen innebär att förvandlingen börjat så smått men att en lång väg återstår att vandra. När man bara iakttar ytan av den sovjetiska vetenskapen, förefaller den officiella uppfattningen dominera, men under ytan är debatten vanlig och ofta hetsig. Regering och partiledning ställer sig skäligen toleranta till dessa mestadels privata debatter så länge de inte refereras öppet i skrift eller vid konferenser och möten och framför allt inte i utländsk press.

På Stalins tid var lydnad och konformism obligatoriska levnadsregler i både officiella och privata sammanhang, i slutna sällskap och till och med i familjelivet. Numera kan personliga, kätterska åsikter riskfritt framföras i slutna sällskap, men i *officiella* sammanhang måste man *allmänt* hylla partilinjén. Oförblommerad opposition godtas inte, och eftersom det vetenskapliga kollektivet är den troligaste härden för sådant oliktankande, har det under årens lopp i huvudsak rent empiriskt utformats ett komplex av olika åtgärder, som är ägnade att hålla majoriteten av vetenskapsmän kvar inom det tolererade politiska beteendets fålla. Jag avstår från att här redogöra för varje bestämmelses tillkomst och nöjer mig med att förklara några av dem och deras verkningssätt.

Politisk konformism och systemet för akademisk kompetensbedömning

För att med framgång göra karriär som forskare i Sovjetunionen är man långt mer beroende av akademiska grader och titlar (vetenskaplig kandidat, vetenskaplig doktor, professor etc.) än i många västländer, där former och metoder för vetenskaplig undervisning och forskning växlar starkt och de enskilda universiteten och forskningsinstituterna åtnjuter stor självständighet. Alla dessa enheter är i Sovjetunionen inordnade i ett pyramidformat, hierarkiskt förvaltnings-system, där det för varje särskild post ställs (ofta obligatoriska) krav på kvalifikationer i form av en viss utbildning, vissa akademiska grader och diplom. Kvalifikationskraven är alltför invecklade för att vi skulle kunna ta upp dem till detaljdiskussion här — alltför många olika faktorer spelar in, exempelvis den ifrågavarande institutionens kategori inom systemet (SSSR:s vetenskapsakademi, SSSR:s akademi för medicinska vetenskaper, delrepublik-akademier, ministeriella forskningsinstitut, provinsiella forskningsanstalter, universitet och andra högre skolor etc.). För att kunna bli föreståndare för ett laboratorium eller en forskningsavdelning inom den centrala akademins sfär eller professor vid ett universitet måste man normalt ha en doktorsgrad. Men vid ett laboratorium som lyder under en delstatsakademi eller vid de special-inriktade akademiernas (medicinska, lantbruksvetenskapliga) forskningsinstitut kan man bli utnämnd till föreståndare även om man bara har en kandidatgrad, helt enkelt därför att antalet doktorer inte räcker till att besätta alla vetenskapligt-administrativa poster. På forskningsväsendets lägsta plan — provinsiella försöksanstalter (jordbruk, växtförädling, jordmånsforskning etc.) och laboratorier direkt knutna till industrier, kliniker och sjukhus (*zavodskaja laboratorije*, industrilaboratorium, *diagnostitjeskaja laboratorija*, diagnoslaboratorium, etc.) — finns det ibland inte ens några sökande som har kandidatgraden. Många förståndare för sådana laboratorier har bara ett diplom som utbildningsbevis (ingenjör, agronom, praktiserande läkare etc.). Under sådana förhållanden kan emellertid föreståndaren för ett stort industriellt laboratorium ha en lön som bara utgör fjärdedelen av vad chefen för ett litet akademiskt laboratorium (med graden vetenskaplig doktor) är berättigad till. Det starka sambandet mellan inkomst å ena sidan och grader och titlar å den andra gör att tusentals forskare oavlatligt strävar efter högre grad genom att underkasta sig tentamina och arbeta på avhandlingar som skulle kunna göra dem förtjänta av kandidat- eller doktorsvärdigheten. Det sovjetiska systemet för kompetensbedömning öppnar sådana möjligheter för alla akademiker med färdigt diplom, och forskningsarbete för en avhandling kan utföras inte bara under den tid då man bedriver fortsatta studier (*aspirantura*) utan också vid sidan av ett arbete som forskare eller forskningsassistent.

Proceduren vid erövrandet av akademiska grader har vi redan skildrat. Systemet är komplicerat och verkar ännu mer skrämmande och oformligt och byråkratiskt när man jämför det med tillvägagångssättet i västländerna, men själva komplexiteten ger sannolikt vissa garantier för den vetenskapliga forskningens kvalitet. Emellertid utnyttjas det mångförgrenade systemet mer och mer inte bara för bedömning av vetenskapliga meriter utan också för politiska syften.

Jag ämnar inte gå tillbaka och beskriva hur man tidigare politiskt missbrukade systemet.

Under Stalintiden och delvis under Chrusjtjevs regim utkämpades ofta striden mellan vetenskap och pseudovetenskap inom systemets ram. På den klassiska genetikens område var det helt omöjligt även för förstklassiga avhandlingar att klara sig genom systemet. De stoppades antingen på disputationsskedet eller (om sökanden, som själv hade rätt att välja det universitet eller forskningsinstitut som skulle bedöma hans avhandling, hittade ett välvilligt forum för sitt "försvar" och fick ett positivt beslut om graden) vid den hemliga omröstningen när ärendet behandlades i den allsovetiska prövningskommissionen i ministeriet för högre utbildning. Universitet i Novosibirsk var exempelvis då för tiden ett lämpligt forum för den som skulle disputerat i klassisk genetik, eftersom många ärftlighetsforskare som blivit utrensade från Moskva flyttade österut. Men i expertkommissionerna och plenarmötena med det centrala prövningsorganet i Moskva satt T. D. Lysenko själv som framstående medlem,

och många av hans medarbetare satt med i samtliga expertgrupper. Arbeten som redan godkänts för doktorsgraden i biologi vid ett universitet kunde underkännas här med påföljd att sökanden vägrades den slutliga promoveringen. Jag skulle kunna räkna upp dussintals sådana fall från tiden före 1965. Efter 1965 — då Lysenko och många av hans anhängare avlägsnats från den höga prövningskommissionen blev det mindre vanligt att kandidat- och doktorsgrader förvägrades välförtjänta genetiker, men risken för diskriminering av andra skäl kvarstår. Eftersom samma kommission prövar och bekräftar även akademiska titlar (förste forskare, biträdande professor, professor etc.), utövar den total kontroll över hela det vetenskapliga kollektivet.

Emellertid kunde detta kontrollsystem inte effektivt hindra oliktankande bland vetenskapsmännen. Under de senaste sex, sju åren har flera genomgripande reformer genomförts för att öka den statliga och politiska kontrollen över det vetenskapliga befordringsväsendet. Reglerna för bedömning av vetenskaplig kompetens har ändrats flera gånger. Fram till 1970 behandlade den högsta prövningskommissionen och dess expertgrupper endast de allra högsta titlarna och graderna (vetenskaplig doktor, förste forskare, professor). Kandidatgraden och titeln ”andre forskare” togs också upp till behandling men bara i enstaka fall. Vissa, säkert inte slumpmässigt utvalda arbeten och ansökningar granskades, under det att andra bekräftades rutinmässigt, eftersom kommissionen helt enkelt inte hann gå igenom så många arbeten (10 000 à 12 000 avhandlingar och omkring 30 000 ansökningar om titlar varje år) på denna nivå.

Efter 1971, då kommissionen omorganiserades och utvidgades, blev det regel att den skulle behandla alla ansökningar om grader och titlar oavsett ”nivå”. Inte ens de allra vanligaste kandidatgraderna godkändes längre rutinmässigt. I stället för de fyra månader som tidigare ansetts tillräckliga för bedömningen (ett maximum som ofta överskreds i kontroversiella fall) satte man nu officiellt en tiomånadersgräns för ”expertbedömningen” av sökande till doktorsgraden. De nya bestämmelserna bemyndigade kommissionen att inte bara godkänna eller avslå ansökningar som tillstyrkts av universitet eller forskningsinstitut utan också att frånta vetenskapsmän grader och titlar som de fått tidigare ”*i händelse av opatriotiskt eller omoraliskt uppförande*”. Makt att återkalla vetenskapliga titlar och grader hade kommissionen haft redan tidigare, men då bara när någon beslagits med plagiat, förfalskat forskningsresultat eller begagnat ”spökskrivare” etc.

Termerna ”opatriotisk” och ”omoralisk” gavs en vid innebörd och syftade alldeles uppenbart vid denna tid på oliktankande och judiska vetenskapsmän som begärt tillstånd att utvandra. Det visade sig emellertid snart nog vara svårt att använda dessa nya befogenheter. Beslutet skulle i varje enskilt fall fattas efter särskilda förhör inför universitetets eller forskningsinstitutets allmänna akademiska råd samt och på den högsta prövningskommissionens nivå, och beslutet skulle sedan publiceras i en särskild *Bulletin* från ministeriet för den högre utbildningen. De akademiska råden vid forskningsinstituten och ”expertkommissionerna”, som villigt behandlat anklagelser för plagiat eller förfalskade forskningsresultat, var emellertid obenägna att diskutera välkända vetenskapsmäns ”opatriotiska” eller ”omoraliska” beteende, och den publicitet som gavs åt beslutet verkade ofta i en riktning motsatt den man avsett. Fallet Jefim Etkind — beskrivet i hans egen bok (63) — exemplifierar utmärkt hur svårt det kunde vara att ta ifrån en framstående vetenskapsman hans professorstitel på grund av föregivet ”opatriotiskt” uppträdande. Professor Etkind är en utomordentlig kännare av rysk litteratur och var god vän med Solzjenitsyn. Medan Solzjenitsyn var kvar i Sovjetunionen, vände han sig ofta till Etkind för att få råd och hjälp. Efter Solzjenitsyns påtvingade landsflykt bedömdes denna hjälp som ”opatriotisk” (upplysningarna om att hjälp lämnats kom från KGB — saken var inte allmänt känd). Etkinds kolleger vid Herzenuniversitetet, där han var en av de mest omtyckta lärarna i rysk och sovjetisk litteraturhistoria, kände inte till hans vänskap med Solzjenitsyn. Etkind hade skött sig oklanderligt som professor vid universitetet i Leningrad. Hans akademiska verksamhet var högt uppskattad, och det kom som en stor

överraskning och svår chock för hans kolleger, när KGB anklagade honom och krävde att han skulle skiljas från universitetet och dessutom berövas sin titel och sina grader. Efter starka påtryckningar från KGB och partifunktionärer gav akademiska rådet slutligen vika, men skandalen drabbade universitetet och funktionärerna betydligt hårdare än Etkind själv. Etkind blev av med sin befattning och sina titlar, men ingen kunde ta ifrån honom hans kunskaper och meriter. Hans enda möjlighet var emellertid att emigrera, och han är nu (sedan 1975) professor vid universitetet i Paris, där han återigen undervisar i rysk, fransk och tysk litteratur.

Det förekom inte många fall av detta slag, och myndigheterna försökte inte tillämpa bestämmelserna mot dem som ansökte om att få emigrera (fastän önskan att utvandra är ett klart "opatriotiskt" beteende). Det första försöket att ta ifrån akademiledamoten Andrej Sacharov hans titel mötte hårt motstånd i akademikretsar. Akademien hade inte tidigare övervägt ett förslag, som kommit från några fysiker, om att beröva T. D. Lysenko hans titel, trots att det inte stod några vetenskapliga värden på spel i hans fall och en åtgärd av detta slag alls inte skulle ha skadat akademins internationella anseende.

Att återkalla ett redan fattat beslut visade sig vara svårt, men att *hindra* oliktankande från att nå högre akademiska grader och lärdomstitlar borde vara lätt. Två sanna berättelser — valda bland dussintals liknande — får visa hur systemet fungerade.

K., som redan var kandidat i fysik, disputerade framgångsrikt på en ny avhandling för doktorsgraden. Vid det universitet där han försvarade och fick goda vitsord för sin avhandling var hans aktivitet i en grupp av oliktankande inte känd, lika lite som vid det institut där han bedrivit sin forskning. Därför åtföljdes K:s avhandling av en synnerligen positiv *karaktärsbeskrivning* (karaktärsbeskrivning), undertecknad av institutets föreståndare och partisekreteraren, där hans "moraliska" och "ideologiska" antecedentia betecknades som korrekta och fläckfria. K. stod emellertid i nära förbindelse med en krets av oliktankande i Moskva, och detta hade inte undgått KGB. Men eftersom det kunde väcka pinsam uppmärksamhet om man utövade påtryckningar på ett stort universitets akademiska råd, fick allt förlöpa till synes obehindrat i detta skede. Men universitetets beslut var inte slutgiltigt. Det definitiva beslutet om graden och diplommet skulle fattas av högsta prövningskommissionen i Moskva, vars rådslag — till skillnad från disputationen vid universitetet — inte är offentliga. Det står nu klart att kommissionen, som är "allsovjetsk", har tillgång till konfidentiella upplysningar inhämtade vid rutinmässiga spaningar som bedrivs inom KGB:s "specialavdelning" i varje särskilt fall, i synnerhet när det är en doktorsgrad som skall utdelas. Kommissionens expertgrupper är sammansatta av framstående vetenskapsmän, som har att bedöma alla avhandlingar som tas upp på förteckningar upprättade av kommissionens permanenta personal — vilken också delvis sköter urvalet av granskare. Några särskilt pålitliga granskare kan ha fått en vink om att en viss avhandling skrivits av en mindre välsedd, kontroversiell forskare, och eftersom varje avhandling naturligtvis kan kritiserats är det i allmänhet inte svårt att få fram ett negativt omdöme. I K:s fall blev det emellertid besvärligt, eftersom avhandlingen var sällsynt högklassig. Den utväg man valde var att helt enkelt lägga K:s arbete åt sidan. När den ettåriga "bedömningsperioden" var till ända, förhörde sig K. om orsaken till det långa dröjsmålet. Svaret blev typiskt: "för hög arbetsbelastning". Och någon instans där man kan klagas på handläggningen i den allsovjetska kommissionen finns inte. Efter två års väntan och många förfrågningar, ofta via inflytelserika kontakter, fattade K. schäsen. Hans reaktion var knappast vare sig typisk eller modig men åtminstone förståelig för dem som i likhet med honom försökt vinna befordran med hjälp av sin forskning. K. slutade träffa sina oliktankande vänner, tappade allt intresse för *samizdat*-litteratur och lämnade in en ansökan om medlemskap i kommunistpartiet. Hans "uppförande" hade nu blivit helt annorlunda och mycket försiktigare. Fyra år efter disputationen fick han äntligen sitt doktorsdiplom och blev medlem av partiet. Men han bytte också arbetsplats för att undkomma sina gamla vänners förakt — de stod nu under honom på den akademiska rangskalan. Två år senare blev hans uppträdande återigen

mer flexibelt. Han slutade gå ur vägen för att slippa träffa oliktankande. Han blev på nytt intresserad av att läsa moderat samizdat-litteratur, men detta innebar nu inte något hot mot hans ställning som chef för en stor forskningsavdelning och som erkänd vetenskaplig auktoritet. En moderat liberalism tolererades mer eller mindre, så snart K. demonstrerat att han förstått vinken och kunde underkasta sig. Lydnad är viktigare än rena tankar, om man bara behåller sina tankar för sig själv.

Fallet A. var mer komplicerat. A. var chef för ett stort laboratorium, kandidat i fysik med gott vetenskapligt anseende. Hans kritiska åsikter var tämligen väl kända bland hans kolleger och inom förvaltningen, och han visade öppet sitt självständiga tänkande. Han kände sig trygg i sin relativt framskjutna ställning. Men så fort ett lämpligt tillfälle erbjöd sig avskedade man honom från institutet (man skyllde på "omorganisation", en förevändning som inte kan klandras vare sig inför domstol eller på administrativ väg). A. fick gå utan anställning i mer än ett år och engagerades till slut som forskningsassistent, trots sin ålder och höga akademiska status. Han kunde inte upprätthålla sin tidigare levnadsstandard. A. tyckte detta var ett alltför högt pris att betala för öppet oliktankande. Han satsade all sin energi på forskningsarbete — han sysslade nu med tillämpad fysik — och lyckades utveckla några nya teknologiska anordningar som tacksamt anammades inom ifrågavarande industrier. Han uppehöll emellertid sina vänskapliga kontakter med en del oliktankande vänner och fortsatte att intressera sig för *samizdat*-litteratur. Denna del av hans livsföring var emellertid omsorgsfullt mörklagd, och hans nya arbetskamrater vid det nya institutet kände honom som hängiven och politiskt ointresserad vetenskapsman. När platsen som forskningsledare på den avdelning där han arbetade blev till ansökan ledig, rekommenderades A. av en "valkommitté" och av institutets ledning och tillerkändes posten och den tillhörande titeln dels vid en hemlig omröstning, dels vid ärendets behandling i det akademiska rådet. Både befattningen och titeln måste emellertid konfirmeras dels av ministeriets avdelning för vetenskaplig forskning, dels av allsovetiska högsta prövningskommissionen. Ingetdera beslutet i akademiska rådet godkändes, vilket vållade en chock av häpnad bland A:s kolleger och gjorde honom själv grymt besviken. A. arbetar fortfarande på sin blygsamma assistentpost, trots sin ålder, sina meriter och sina framgångar.

I båda dessa fall liksom i många andra ställdes kommissionens eller ministeriets beslutsfattare i den delikata situationen att behöva upphäva ett beslut som redan fattats inom det vetenskapliga kollektivet. Det var en politik vars resultat var osäkra och svårbedömda. I många fall ledde den till underkastelse, men inte så få gånger framkallade den i stället mer uttalad opposition och besvikelse. Det blev uppenbart att man måste se till så att de politiskt icke pålitliga hindrades från att vinna erkännande redan i första början av den akademiska karriären. Beslutfattarna ville hellre förebygga en karriär än avbryta den.

Detta önskemål förverkligades genom de nya direktiv angående vetenskapliga grader och titlar som utfärdades i början av 1975 enligt ett beslut av partiets centralkommitté och SSSR:s ministerråd: *Åtgärder för förbättrad bedömning av personalens kompetens och meriter inom den vetenskapliga forskningen och undervisningen*. I motiven för beslutet lovordas naturligtvis forskningens och vetenskapsmännens och undervisningens höga standard — ett beslut av denna art kan aldrig tas för vad det ser ut att vara. Det är bättre att man försöker fastställa målgrupper för syften med detta dekret genom att observera hur det faktiskt tillämpas. Detta spörsmål diskuteras delvis i en artikel av K. Gusev, vice ordförande i den högsta kommissionen för kompetensprövning, som publicerades (64) ett år senare.

Eftersom min huvuduppgift här är att analysera den politiska effekten av dessa nya bestämmelser, ämnar jag inte försöka förutspå deras konsekvenser för vetenskapen. Vissa detaljer i de nya föreskrifterna måste emellertid tas upp till diskussion i detta sammanhang. Det nya dekretet frigjorde den högsta prövningskommissionen från dess beroende av ministeriet för högre utbildning men underställde den i stället SSSR:s ministerråd. Denna

organisatoriska förändring stärkte kommissionens status men gjorde den direkt avhängig av regeringen och partiets centralkommitté (liksom av KGB). Kommissionen arbetar nu mycket mer byråkratiskt än förut, har större befogenheter och är avgjort att betrakta som ett rent politiskt statligt organ, skilt från det mer på forskning inriktade ministeriet för den högre utbildningen. Partiets och regeringens strävanden har ytterligare preciserats i de nya *Bestämmelser angående tilldelning av forskargrader och vetenskapliga titlar* som infördes genom beslut av SSSR:s ministerråd den 29 december 1975. I dessa nya bestämmelser har man nogsamt förvissat sig om att forskargrader och vetenskapliga titlar bara skall kunna tillerkännas personer vilkas höga vetenskapliga meriter är parade med ”goda insikter i marxistisk-leninistisk teori, en hög kulturell nivå samt aktivt deltagande i det politiska livet och efterlevnad av den kommunistiska moralens principer”.

Den möjlighet som tidigare funnits att under speciella omständigheter tillerkänna någon en akademisk grad utan föregående disputation (på grund av utomordentliga insatser eller med hänvisning till en förteckning över publicerade verk) undanröjdes nu såsom olämplig. Denna gamla bestämmelse hade 1966 gjort det möjligt att dela ut grader och titlar till en grupp förnämliga genetiker, som under Lysenkos 30-åriga herravälde inte kunnat få några vetenskapliga utmärkelser eller titlar men som ändå fortsatt sin produktiva verksamhet i blygsamma befattningar.

Den mest radikala förändringen bestod emellertid i att man i praktiken avskaffade den hemliga omröstningen som led i beslutsprocessen. Det akademiska rådet, som tidigare beslutat om grader och titlar genom hemlig omröstning, måste nu fatta två olika beslut. Vid det första beslutet godkänns ett uttalande om arbetets förtjänster och betydelse. Omröstningen om uttalandet är öppen. I andra omgången fattas det slutliga beslutet om tillerkännandet av den sökta graden, och nu krävs fortfarande sluten omröstning. Men eftersom det skulle se illa ut om resultatet av den slutna omröstningen inte överensstämde med det som nåtts vid den öppna, följs ett negativt omdöme om avhandlingen oundvikligen av ett negativt beslut även när det gäller graden. Det nya systemet gör att de politiskt mest inflytelserika medlemmarna av akademiska råd — partifunktionärer, fackföreningsledare, chefer för s.k. ”specialavdelningar” (vilka har rösträtt trots att de inte tillhör forskarstaben) — kan spela en betydligt mer avgörande roll vid den första, öppna omröstningen om avhandlingen. Dessa nya regler gör det möjligt att eliminera oliktankande vetenskapsmän, antingen på ett förberedande stadium (på grund av att vederbörande inte är tillräckligt väl bevandrad i marxistisk-leninistisk teori eller underlåter att efterleva den kommunistiska moralens regler) eller vid omröstningen under ärendets slutliga behandling. Den senare möjligheten kan utnyttjas när den förgrifliga verksamheten inte utövas öppet utan är känd endast för ”specialavdelningen” eller den lokale partiordföranden. På så sätt kan den högsta kommissionen minska antalet fall där rådets beslut senare behöver omprövas.

De nya föreskrifterna har publicerats i sin helhet (65), och jag ämnar inte diskutera dem här i detalj. Sannolikt har de också medverkat till att höja forskningens vetenskapliga standard, och sovjetregeringen är alls inte likgiltig för sovjetvetenskapens kvalitet och anseende. Dess målsättning är emellertid uppenbar — den vill föra över uppgiften att förebygga oliktankeri bland vetenskapsmän från den politiska ledningen till de högsta befattningshavarna inom själva det vetenskapliga kollektivet. Man har behållit en gammal bestämmelse, som innebär att ett akademiskt råd vid ett universitet eller forskningsinstitut som tre gånger under loppet av ett år delar ut vetenskapliga grader till oförtjänta kandidater (dvs. grader som sedan inte godkänns av högsta kommissionen) mister sin rätt att över huvud taget utdela vetenskapliga grader under en tidrymd av minst tre år. Vakhållningen vid paradisetts portar är sträng — det är verkligen inte lätt att komma in i den vetenskapliga societeten. Ändå är det i första hand i de vetenskapliga kretsarna som oliktankandet frodas i Sovjetunionen. Och så kommer det att förbli, trots alla dessa försiktighetsmått, eftersom ett kritiskt sinnelag är grundvillkoret för all

framgångsrik forskning.

Den politiska kontrollen över avancemang i forsknings- och undervisningsväsendet

Politisk kontroll över olika avancemangsvägar och utdelningen av utmärkelser och belöningar inom sovjetisk vetenskap har utövats alltsedan unionens första tid. Kontrollens utformning, metoder och inflytande har emellertid växlat från tid till annan under Sovjetunionens historia. Under två årtionden efter revolutionen övervakades många forskningsinstitutioner huvudsakligen *utifrån*, eftersom partiorganisationerna inom institutionerna fortfarande var så svaga att de inte effektivt kunde kontrollera verksamheten. De små partigrupperna (*jatjejki*) bestod mest av unga forskare. Med få undantag styrdes de mer ansedda forskningsinstitut av personer vilkas position inom vetenskapen grundlagts redan före revolutionen. Fram till början av 1929 fanns det inte någon ledamot i Sovjetunionens vetenskapsakademi som också var medlem av kommunistpartiet. Fastän medlemskap i partiet alls inte var något villkor för vetenskapligt avancemang, växte partiets medlemsgrupper oavbrutet inom de vetenskapliga institutionerna, och proportionen aktiva partimedlemmar bland forskare och förvaltningspersonal steg avsevärt. I våra dagar är sannolikt mer än hälften av samtliga akademiledamöter och korresponderande ledamöter i SSSR:s vetenskapsakademi och andra akademier också medlemmar i kommunistpartiet. Samma proportion råder inom andra kategorier av vetenskapsutövare, professorer, laboratoriechefer, direktörer för forskningsinstitut och rektorer vid högre utbildningsanstalter och universitet. De interna partikommittéerna och partibyråerna spelar nu en högst reell och avgörande roll vid beslutsfattandet.

Efter ett särskilt beslut i kommunistpartiets centralkommitté 1971 fick partikommitténs eller partibyråns sekreterare en mycket starkare ställning inom forskningsinstitut och högskolor än tidigare. (Skillnaden mellan en partikommitté och en partibyrå är både kvantitativ och kvalitativ. En byrå upprättas då institutionen i fråga är skäligen liten — med en stab på 1 000–300 personer. Bara om organisationen är stor och förgrenad och redan hårbärgerar ett flertal byråer tillsätts en kommitté. Vanligtvis finns det kommittéer vid universitet, inom akademier och vid stora forskningsinstitut med en stab på över 500 personer. Ordföranden i kommittén kan vara yrkesmässigt verksam och avlönad som partiorganisatör och har i regel någon vetenskaplig bakgrund.) Partikommitténs eller partibyråns ordförande hade tämligen stort inflytande redan före 1971, men det handlade då just om *inflytande* snarare än om verklig makt. I princip var direktören och det akademiska rådet ansvariga för utnämningar och val, och dessa befogenheter gällde även utnämningar av forskningsledare och professorer. Laboratoriechefer och avdelningschefer vid universiteten tillsattes genom sluten omröstning i de akademiska råden (som normalt består av andra professorer och laboratorie- och avdelningschefer), men det definitiva beslutet i fråga om dessa administrativa poster fattades i akademins presidium eller av ministern för det departement (utbildning, sjukvård etc.) som befattningen lydde under. Ordförandena i partikommittéerna kunde utöva sitt inflytande endast via vetenskapliga kanaler — genom valkommittéer eller akademiska råd.

Proceduren ändrades 1971. Alla betydande forskningsbefattningar, särskilt vid institut och universitet i provinserna, måste nu ytterligare konfirmeras genom beslut i de lokala partikommittéerna (distrikts-, regions- eller stadskommittéer). På det planet väger partiordförandens eller partibyråns uppfattning tyngre än direktörens eller akademiska rådets. Administrationen och de akademiska råden sköter fortfarande tillsättandet av lägre forskarbefattningar, men alla högre utnämningar står under starkt politiskt inflytande. Detta krav på dubbel konfirmering av alla högre utnämningar gör det också lättare för KGB att ingripa i beföringsärenden. Det är därför inte svårt att förstå varför situationen nu blivit en helt annan än före 1971.

Varken styresmän för forskningsinstitut eller dekaner eller rektorer vid universitet har

befogenhet att ta direkt kontakt med KGB:s centrala eller lokala organ för att få tillgång till en persons dossier. Dessa befattningar är administrativa, inte politiska, och innehåller i många fall av framstående vetenskapsmän, som inte alltid är medlemmar av partiet. Inte heller ordföranden i universitetets partikommitté har rätt att begära fram någons hemliga KGB-dossier. Däremot kan naturligtvis han (eller hon) lika väl som styresmannen, om de så önskar, be KGB om råd via dess ”specialavdelning” inom deras eget förvaltningssystem. Samma restriktioner gäller även för akademipresidier. De består av ”utvalda” vetenskapsmän, och de får inte forska i enpartistatens verkliga maktstruktur eller ta del av hemliga handlingar om sina kolleger. Situationen förändras emellertid så snart vi kommer till partiordförandena på det lokala eller regionala planet — innehavarna av dessa poster kan få upplysningar genom KGB om en persons privata och hemliga förhållanden och har rätt att läsa dossiererna i den mån de finns att tillgå på ortens KGB-byrå (eller kan översändas dit, när det rör sig om personer som alltså har sin bostad på annan ort). Cheferna för lokala KGB-byråer är i regel medlemmar av regionens partikommitté. De övervakas nu (sedan Chrusjtjevs tid) från två håll, dels av KGB:s centrala organisation, dels av regionens partiordförande. (På Stalins tid var säkerhetssystemet fristående från det lokala partisystemet. Chrusjtjev gav partiapparaten en starkare och aktivare roll i maktstrukturen.)

De nya bestämmelserna stängde praktiskt taget alla möjligheter för en oliktankande vetenskapsman som tvingats lämna sitt institut eller universitet att hitta en liknande eller rent av högre befattning i någon annan förvaltningssektor — exempelvis att från SSSR:s vetenskapsakademi gå till akademien för de medicinska vetenskaperna eller till ett forskningsinstitut underställt ett ministerium.

Genom de nya procedurerna vid högre utnämningar kopplades de förut från varandra fristående näten av forskningsinstitutioner på olika specialområden samman via den gemensamma förbindelselänken: det universella partisystemet. De därigenom vidgade möjligheterna att vidta restriktiva åtgärder kan illustreras med några exempel.

År 1962 beslöt jag avgå från min befattning som förste forskare vid lantbruksakademin i Moskva (ett slags lantbruksuniversitet) på grund av politiska trakasserier föranledda av min *samizdat*-bok om Lysenko. Jag hittade snart en ny och högre befattning som chef för laboratoriet för molekylär strålningsbiologi vid institutet för medicinsk strålningsbiologi, vilket löd under SSSR:s akademi för medicinska vetenskaper och var beläget utanför Moskva (i Kalugaområdet). Ingen där visste vad som hänt mig i Moskva. När jag avskedades 1969 efter mer svårartad politisk oppositionsverksamhet (jag hade gett ut en ny *samizdat*-bok om internationellt samarbete inom vetenskapen och inofficiellt publicerat en bok utomlands med titeln *The Rise and Fall of T. D. Lysenko*), kunde jag inte få något kvalificerat arbete på nästan två år. Orsaken till att jag lämnade Moskva stod angiven i min ”anställningsbok” (en för alla obligatorisk handling, i vilken alla ens anställningar noteras i ordningsföljd) såsom ”avgång på egen begäran”. Den nya noteringen blev ”avsked av politiska skäl”, och en ny arbetsgivare kunde inte sväva i tvivelsmål om vad detta betydde. Slutligen lyckades jag få plats som förste forskare i biokemi vid ett obetydligt litet forskningsinstitut i den lilla landsortsstaden Borovsk. Vid denna tid kunde oliktankande vetenskapsmän, som hade hyggligt anseende som forskare, få arbeta inom sin specialitet men bara i befattningar med låg status.

Mitt fall var inte enastående. Jag skulle kunna berätta om många liknande upplevelser — oliktankande vetenskapsmän som kanske inte vara så väl kända eftersom deras politiska aktivitet inte var förknippad med publicering av tryckta verk utomlands. Jag kan exempelvis nämna medlemmar av rörelsen för de mänskliga rättigheterna, vilkas namnteckningar stått tillsammans med hundratals andra under protester mot olika politiska rättegångar. Själva gärningen (att skriva sitt namn under en protest etc.) kunde ha utförts 1968 eller 1969 — degraderingen kom ofta senare, särskilt när vederbörande vägrat ”ångra sig” eller kritisera begångna ”misstag”. Här är några få exempel som illustrerar hur det nya systemet fungerade:

N., en tämligen framstående och internationellt välkänd biolog, var professor vid Moskvauniversitetet och laboratoriechef vid ett forskningsinstitut underställt SSSR:s vetenskapsakademi. Han satte sitt namn under flera politiska protestskrivelser åren 1968-1969. Två år senare frantogs han professuren vid universitetet. Ytterligare två år senare återinsattes han inte som chef för sitt eget laboratorium (dessa befattningar står öppna för ”omval” vart femte år) men fick kvarstå som förste forskare vid samma institut. Degraderingen hade ingenting med N:s akademiska insatser och vitsord att skaffa. Som forskare stod han tvärtom på toppen, vilket tydligt framgick av det erkännande han fick utanför Sovjetunionen.

T., en framstående forskare på den tillämpade fysikens område, skrev en artikel om samhällseliga problem, som nådde en viss måttlig spridning genom samizdat men som aldrig publicerades vare sig i Sovjetunionen eller utomlands. Det forskningsinstitut där han var forskningsledare och åtnjöt stort anseende sysslade emellertid med rymdprojekt och annan hemligstämplad verksamhet. Därför tvingades T. slutligen avgå efter att ha mottagit flera tillrättavisningar. Eftersom han var vetenskaplig doktor fick han emellertid utan svårighet en annan, högre och bättre avlönad befattning vid ett industriellt forskningsinstitut som var fristående från den akademiska sektorn och där det inte fanns särskilt många vetenskapliga doktorer i forskarstaben. T. lyckades utmärkt som ställföreträdande chef för en stor forskningsavdelning, och hans nya populärvetenskapliga bok godkändes för publicering. Under tiden fortsatte han sin oppositionella verksamhet, men det skedde utanför forskningsinstitutet och utan att institutets ledning kände till saken.

T:s utnämning som ställföreträdande avdelningschef måste bekräftas genom ”val”, och vid det laget blev hans oliktankeri på något sätt känt för institutsledningen. T. ”återvaldes” inte men erbjöds en möjlighet att kvarstå som forskningsledare ehuru utan administrativa uppgifter. (Det är omöjligt att erbjuda en vetenskaplig doktor arbete som forskningsassistent, och i så måtto har grader och titlar ett värde även för oliktankande.) T. beslöt emellertid att avgå och öppet protestera mot den orättvisa behandlingen. Men hans uppstudsighet ledde till rakt motsatt resultat. Förläggaren gav inte ut hans bok men återsände heller inte manuskriptet utan uppsköt bara publiceringen i det oändliga. (Publicering av boken skulle ha inneburit publicitet. Från 1970 och framåt har censuren granskat inte bara själva manuskripten utan också författarnas antecedentia.) T. valde öppet motstånd och mer offentlig politisk aktivitet och kunde sedan inte få arbete som forskare ens i någon lägre befattning som skulle ha stått öppen för honom ännu strax dessförinnan. Han hade gått arbetslös i mer än tre år trots den väldiga efterfrågan på expertis inom hans specialområde (datorer). Han skulle förmodligen kunna få en ledande forskarbefattning vid något obetydligt forskningsinstitut i landsorten, men han har ännu inte nått det stadium där kraven på livets nödort tvingar honom lämna sin förnämliga bostad i Moskva.*

Det tredje exemplet är hämtat från samhällsvetenskaperna, där den politiska och ideologiska kontrollen är mycket striktare och där vetenskapsmännens betydelse för ”produktionslivet” antas vara mindre viktig och de själva därför lättare kan undvaras. I det här fallet kan jag uppge namnet på den ifrågavarande forskaren, eftersom han själv vädjat offentligt om stöd i ett ”öppet brev till kolleger” som nyligen publicerats i USA. Jag citerar ur detta brev, skrivet av dr I. A. Mel'cuk, vilken av den amerikanska kollega som lämnade in det ”öppna brevet” för publicering beskrivs som ”en synnerligen framstående språkvetenskapsman, otvivelaktigt en av de främsta på sitt område”.

Ur ”Öppet brev till kolleger” av I. A. Mel'cuk

Vid ett möte med fakultetsrådet (*utjonyj sovjet*) vid den sovjetiska vetenskapsakademiens lingvistiska institut i Moskva den 15 mars 1976 återvaldes jag inte som förste forskare,

* T. utvandrade från Sovjetunionen 1977. Han är nu bosatt och verksam i USA.

en befattning som jag dittills innehaft. Enligt gällande bestämmelser måste förste forskare återväljas av sina fakultetsråd vart femte år. Det är normalt ett rutinförfarande, och den person det gäller brukar inte ens vara närvarande. Om forskaren inte återväljs, måste institutsledningen avskeda honom inom ett år efter den tidpunkt då beslutet togs av fakultetsrådet.

Jag har verkat vid lingvistiska institutet sedan 1956 och skrivit och utgett mer än 150 språkvetenskapliga arbeten, därav ett flertal böcker. Många av mina artiklar har översatts och publicerats i USA, Frankrike, Spanien, Västtyskland, Polen, Ungern och Östtyskland. Jag har ofta varit inbjuden att delta i internationella språkvetenskapliga kongresser samt att hålla föreläsningar, sitta med i västliga språkvetenskapliga tidskrifters redaktionsråd etc.

Det enda skäl som uttryckligen anges för mitt entledigande är ett brev från mig som publicerades i *New York Times* den 26 januari 1976. Jag uttalar där mitt misshag med den kampanj som förts mot Andrej D. Sacharov i den sovjetiska pressen och protesterar samtidigt mot att man arresterat och åtalat en framstående sovjetisk vetenskapsman, biofysikern Sergej Kovalev, vilken (på rent politiska grunder) nu dömts till sju års fängelse samt ytterligare tre års landsförvisning . . .

Men de som talade vid fakultetsrådets möte sade exempelvis att mitt brev till *Times* "befläckar vårt land och vanärar alla forskare . . ., en sådan handling måste fördömas inte bara av institutets vetenskapliga samfund utan också i hela det sovjetiska folkets namn" (V. Jartseva, styresman).

Enligt en annan talare, hr Guzman har I. A. Mel'cuk genom att förtala vårt land skadat inte bara oss utan också hela den progressiva mänskligheten . . . varför hans illasinnade handling omöjliggör I. Mel'cuks fortsatta närvaro vid lingvistiska institutet . . ."

Jag blev — och är alltjämt — förbjuden att undervisa, att delta i vetenskapliga konferenser, att resa utomlands och träffa västkollegor. Omedelbart efter det att mitt brev stått att läsa i *New York Times* började sovjetiska lingvistiska tidskrifter och förlag stryka alla hänvisningar till mina verk liksom erkännanden från andra författare med mitt namn utsatt. Ett förlag (Progress) har till och med strukit mitt namn där jag stått som redaktör eller översättare.

Under sådana omständigheter kan jag inte längre bedriva seriös språkvetenskaplig forskning. Vilket är liktydigt med att jag står inför ett tragiskt val — antingen en meningslös tillvaro i mitt hemland . . . eller utvandring — en livslång bortovaro (sådan är den sovjetiska lagen) från mitt fädernesland och från släktingar, vänner och kollegor (*New York Review of Books*, 14 okt. 1976).*

Det skulle föra för långt att här diskutera det nya politiska kontrollsystemets verkningar på alla vetenskapens olika fält, men några huvudpunkter bör ändå noteras. Vid inval i en akademi av nya ledamöter och högt ansedda korresponderande ledamöter fattas det slutliga beslutet fortfarande genom sluten omröstning under ett allmänt möte med akademien. Tänkbara kandidater granskas emellertid preliminärt inte bara i vederbörande akademis partikommitté utan också i partiets centralkommittés avdelning för vetenskap och undervisning (eller i motsvarande avdelningar ute i republikerna, om det rör sig om en delrepublik-akademi — den ukrainska, armeniska etc.). Akademiledamöter som är partimedlemmar informeras om partiets rekommendationer innan valet äger rum och måste vid omröstningen följa partilinjén. Enstaka fall av olydnad har förekommit, men de flesta inträffade för fem, sex år sedan. Nu, när nästan hälften av akademiledamöterna tillhör partileden, skulle det te sig som en klar överraskning om en sluten omröstning ledde till ett oväntat resultat.

* I. A. Mel'cuk emigrerade 1977. Han är nu professor vid universitetet i Montreal.

Kandidater till Leninpriset eller andra särskilda akademiska utmärkelser underkastas alltid preliminär prövning på olika partinivåer. När en kandidat nomineras (namnen på kandidaterna publiceras i pressen, och redan detta är en hedersbetygelse), måste nomineringen åtföljas av en särskild karaktärsbeskrivning och diskuteras av partibyrån samt undertecknas av partiordföranden innan den undertecknas av styresmannen för vederbörandes forskningsinstitution. Utnämningar till sådana befattningar som förste forskare eller professor kan konfirmeras av regionens eller stadens partikommitté, men utnämningar till poster som styresmän för forskningsinstitut och rektorer vid universitet och högskolor måste också godkännas och bekräftas av partiets centralkommittés sekretariat (eller, i förekommande fall, av sekretariaten hos delrepublikernas kommunistpartistyrrelser, om institutet lyder under delrepublikens akademi eller ingår i något annat förvaltningssystem på delrepublik-nivå — georgiska, ukrainska, tadjikistanska etc.). Akademiernas ordförande, som teoretiskt, enligt stadgarna, skall väljas och ”väljs” av ett allmänt akademimöte vart femte år, ges förord inför detta val efter debatt på politbyråplanen. När ett sådant val senast förrättades inom SSSR:s vetenskapsakademi, var det politbyråmedlemmen N. A. Suslov som personligen tillstyrkte valet av den framstående fysikern A. P. Aleksandrov vid akademins allmänna sammankomst, trots att Suslov inte har någon direkt administrativ befattning med akademiväsendet såsom sådant.

Partiet har inte bara kontrollen över urvalet av vetenskapsmän för utbytesprojekt och för deltagande i konferenser utomlands det kontrollerar också urvalet av sovjetiska talare vid internationella kongresser som hålls inom Sovjetunionen. Oliktänkande vetenskapsmän får ofta tillfälle att delta i interna forskarkonferenser men finner det svårare att få besöka internationella sammankomster som hålls i Sovjetunionen. När valet av huvudtalare vid en internationell kongress görs av organisationskommittén inom en internationell federation som har sitt säte utomlands (och inte av en nationell organisationskommitté), kan det hända att framstående men politiskt icke önskvärda sovjetiska vetenskapsmän tillfrågas. Emellertid brukar de antingen hindras från att acceptera inbjudan eller upptäcka att deras skrivna föredrag inte hinner bli godkända i tid (föredrag som skall hållas vid internationella kongresser i Sovjetunionen måste passera censuren innan de får framföras).

Att bara utan vidare komma till kongressen kunde vålla problem. Jag har personligen råkat ut för detta. När jag inbjudits av internationella gerontologförbundet att föreläsa vid nionde gerontologikongressen i Kiev 1972 (det betraktas som en ära — dessutom kan man hålla en föreläsning utan särskilt tillstånd från det forskningsinstitut där man arbetar; däremot får man inte utan tillstånd framlägga försöksresultat), blev jag helt enkelt gripen av polisen i närheten av kongresslokalerna. Jag satt anhållen i flera timmar och forslades därefter till Moskva där jag släpptes efter att ha fått tillsägelse att inte återvända.

Detta var en fullkomligt olaglig åtgärd, men KGB-funktionärerna i Kiev lyckades förmodligen inte hitta på någon laglig metod att verkställa en ”rekommendation” som de fått uppifrån om att nedsvärta mig i de utländska gerontologernas ögon. Jag var vid den tidpunkten ordinarie innehavare av en post som förste forskare, och mitt arbete var direkt förknippat med åldrandets problem. Jag var medlem av det sovjetiska gerontologiska sällskapet och såsom sådan klart berättigad att delta i kongressen i Kiev. Jag skulle förmodligen också ha kunnat delta — som vanlig åhörare — om jag inte blivit ombedd att hålla en föreläsning. Jag utnyttjade denna möjlighet att helt enkelt närvara vid den internationella biofysikkongressen i Moskva en månad senare.

Publiceringsmöjligheter är viktiga för den som söker erkännande och befordran. Oliktänkande forskare i lägre ställning på det naturvetenskapliga och tekniska området kan få sina artiklar publicerade i akademiska tidskrifter, men deras böcker refuseras eller råkar ut för ändlösa förseningar även om de håller mycket hög kvalitet. De får inte skriva populära vetenskapliga artiklar i magasin med stora upplagor. Att skriva artiklar om försök och resultat anses normalt, men att skriva en monografi eller populärvetenskaplig bok betraktas som ett

privilegium som förbehålls de mest framstående och namnkunniga forskarna. En bok är beviset för författarens goda anseende. På 1960-talet granskades varje bokmanuskript med stor omsorg, betygsattes, censurerades och redigerades i mån av behov. Författaren behövde bara visa upp papper på att han var anställd som forskare inom den ifrågavarande disciplinen — hans privata förhållanden inverkade inte på publiceringsbeslutet. Sedan 1971 kan emellertid upplysningar (dossier) om författarens privatliv begäras fram antingen av direktören för förlaget, av dess utgivningschef eller av den censor som övervakar ifrågavarande ämnesområde. Förlagschefer och censurchefer har automatiskt rätt att ta del (genom KGB-nätet) av hemligstämplade uppgifter.

Denna uppdelning i kategorier — en strikt akademisk, en humanistisk och en allmän — åstadkoms med hjälp av differentierad svartlistning. Censorer som har att granska utländsk litteratur, som kommer med posten till bibliotek och privatpersoner, är numera specialiserade (vilket jag upptäckte när jag studerade fördelningen av deras kodnummer på böcker och tidningar /9/). Censorer som granskar inhemsk litteratur är synnerligen starkt specialiserade, och deras befogenheter och instruktioner växlar med deras kvalifikationer. Förteckningen över hemliga uppgifter på det medicinska området finns inte nödvändigtvis tillgänglig för en censor som arbetar på ett förlag där man huvudsakligen ger ut teknisk litteratur om bilar eller järnvägar. Däremot förfogar varje censor över en allmän lista över namn som inte får nämnas utan särskilt tillstånd (exempelvis Trotskij, Chrusjtjev och Bucharin). Censorer som granskar akademiska specialtidskrifter har emellertid inte några långa tilläggslistor med namn på politiskt tvivelaktiga personer som tillåts arbeta inom det sovjetiska vetenskapssamhället. Man kan exempelvis peka på fallet N. V. Timofejev-Resovskij, som på sin tid länge arbetade i förkrigstidens Tyskland, som togs till fånga av den ryska armén, som tillbragte omkring tio år i ett fängelse-forsknings-institut och som aldrig fick officiell upprättelse. Alla hans forskningsrapporter och flera böcker av honom publicerades under perioden 1957-1971. Hans namn nämns ofta i akademiska skrifter som behandlar hans specialområde — där han är en verklig auktoritet — och många hänvisningar förekommer även till hans äldsta skrifter, som publicerades i Tyskland och som nu blivit klassiska. När han så småningom skrev en mer populärt hållen artikel åt en tidskrift med större spridning, stoppades den emellertid. Och när han citerades i en artikel av en annan författare skriven för den centrala dagspressen, ströks hans namn före publiceringen. Redaktören förklarade senare motvilligt att han inte vidtagit den åtgärden själv utan att den begärts av ”redigeraren från Glavlit” (den officiella beteckningen för censorn). Timofejev-Resovskijs namn stod inte på den svarta lista som används vid censur av akademisk litteratur, men det ströks i en artikel avsedd för den bredare allmänheten, eftersom denna endast bör få läsa om bedrifter utförda av goda sovjetiska vetenskapsmän.

Censorer ute i landsorten är naturligtvis inte lika väl informerade som de centrala förlagsorganisationerna, och detta torde vara skälet till att provinstidningar inte hålls tillgängliga för utländska läsare på biblioteken. Bibliotek utomlands kan heller inte prenumerera på sovjetiska provins- och lokaltidningar.

Den politiska kontrollen över befordringsärenden och belöningar inom vetenskapen har otvivelaktigt skärpts under de senaste åren. Någon samtidig skärpning av kontrollen över den vetenskapliga forskningens arbetsmetoder och målsättning (när det gäller icke mörklägda områden) har inte förekommit. Jag kan inte skönja några tecken på förändringar när det gäller planläggning, anslags-givning eller slutliga resultat. Utan att tveka kan man tala om en förbättrad kvalitet på den vetenskapliga och tekniska forskningen, vilket naturligtvis inte är den politiska kontrollens förtjänst. Det är helt enkelt den mest iögonenfallande följden av att man frångått kopieringsmetoden. Kvalitetshöjningen sammanhänger också med en förbättrad internationell samordning och samverkan inom vetenskapen, som burit frukt i form av ny materiel, nya metoder och nya resurser. Statlig inblandning i forskningens målval har

förekommit, men motiven har i själva verket inte varit politiska — det har snarast rört sig om ett försök att gynna modernare och radikalare grepp och idéer. De projekt som tillkommit på grund av dessa ingrepp har skapats av avancerade forskningsgrupper inom det vetenskapliga kollektivet. Regeringens nyligen givna löfte om särskilt organisatoriskt och finansiellt stöd åt den molekylära biologin och molekylära genetiken kom exempelvis efter många långa debatter i vetenskapliga kretsar om behov och förväntningar på olika områden. Den pseudovetenskapliga forskningen, som var förhärskande på många områden under Stalins tid och fortfarande förekom på Chrusjtjevs tid, försvann inte över en natt i och med Chrusjtjevs fall. När vi är framme vid åren 1971-1972 har den emellertid praktiskt taget helt upphört inom naturvetenskaperna. Den yngsta forskargenerationen har mycket högre kvalifikationer och mycket bättre kontakt med utländska kolleger.

Jag tror emellertid inte att extraordinära beslut spelar någon avgörande roll för den allmänna utvecklingen och inriktningen inom sovjetvetenskapen. Vad staten har intresse av, nu när Sovjetunionen blivit en verklig supermakt, är förstklassig vetenskap och effektiv teknologi. Man har äntligen insett att detta mål lättast nås genom en naturlig integrationsprocess, genom att de murar som isolerat sovjetvetenskapen från den mer avancerade vetenskapen i väst avlägsnas. Följden har ofrånkomligen blivit att vetenskapens betydelse, prestige och inflytande växt inom landet och att dess värde för staten ökat. På det nuvarande stadiet måste den politiska kontrollen syfta till att forma den nya, mer inflytelserika vetenskapliga elitens ideologiska attityder. Staten ger större frihet och tillhandahåller större resurser åt nyttig forskning men begär i gengäld att det vetenskapliga framskridandet skall framstå som ett vittnesbörd om det socialistiska systemets och de socialistiska idéernas progressiva och välsignelsebringande natur. Det är därför man nu ger forskarna mycket större vetenskaplig frihet än förut, samtidigt som den politiska friheten begränsats oerhört starkt. Många utmärkta vetenskapsmän är medvetna om dessa restriktioner men anpassar sig till situationen för de vetenskapliga framstegens skull. Andra vägrar kompromissa och får betala ett pris för sin avvikande inställning. Men det finns också många vetenskapsmän som inte alls tänker i sådana kategorier och inte uppfattar kompromissen som en kompromiss. De tror ärligt på de kommunistiska idealen, även om de inte alltid ser dessa ideal fullt förverkligade i den byråkratiskt arbetande sovjetiska statsapparaten. Somliga skulle föredra en liberalare typ av socialistisk demokrati med större frihet och större respekt för individen (dvs. det finns hårdhudingar och liberaler även bland eliten av vetenskapsmän). Alltsedan revolutionen har staten och partiet haft som mål att skapa en mäktig produktiv vetenskap och teknik. Hittills har olyckliga och missriktade ansträngningar ofta gett negativa resultat. Man har försökt skapa en särpräglad sovjetisk vetenskap, ett märkligt trollerinumner som skulle ge nya svar och nya socialistiska lösningar på vetenskapens och teknikens problem. Det var ett dyrbart och ofta totalt misslyckat företag — i många fall en skandal internationellt sett. Smärtsamma erfarenheter mot en bakgrund av allmänna politiska förändringar har slutligen lärt den styrande gruppen att sådana problem som biosyntes av proteiner, ärftlighetens mekanismer och atomkärnors klyvning kunde studeras såväl i Sovjetunionen som i Förenta staterna med samma metoder. Myten om den unika sovjetvetenskapen och dess märkliga företrädare är nu så gott som död.

Sovjetregeringen vill emellertid inte acceptera den fullständiga vetenskapliga och tekniska integration med västländerna som nu håller på att genomföras. Dess politik syftar till att bevara det *sovjetiska vetenskapliga kollektivet* som en separat urskiljbar del av det allmänna, internationella vetenskapskollektivet. Den senaste utvecklingen tyder på en rent pragmatisk inställning, men systemets väsentliga egenskaper påverkar oundvikligen slutresultatet.

Ända till helt nyligen har den teknologiska efterblivenheten och isoleringen från världen i övrigt gjort att sovjetiska vetenskapsmän inte fått de resurser de behövt för att kunna arbeta med framgång. I dag är bilden en annan — nu ställer staten verkligen stora tekniska resurser

till förfogande och har öppnat dörren på glänt även till utländska forskningsresurser.

Mina egna tankar i dessa frågor utformades under åren 1967-1968 (se min bok om internationellt vetenskapligt samarbete /9/, utgiven 1971) och skiljer sig ganska mycket från det officiella synsättet. Jag hävdar att vetenskap och vetenskapsmän måste frigöras från sådan politisk målinriktning och kontroll både i Sovjetunionen och annorstädes. Därigenom främjas det vetenskapliga samarbetet. Därigenom ges också det allt betydelsefullare världsomspännande vetenskapliga kollektivet ett större politiskt inflytande, vilket i sin tur dämpar antagonismen mellan olika politiska system och följaktligen gör världen mindre farlig att leva i.

Teknikens utveckling, vetenskapens framåtskridande, sökandet efter kunskap — alla dessa strävanden är ädla och lovvärda, men politiskt missbruk kan förvandla dem till onda, farliga och destruktiva krafter.

Behandlingen av oliktänkande judiska vetenskapsmän ett specialfall

De olika former av politisk kontroll över den sovjetiska vetenskapen* som vi hittills beskrivit tillämpas inte på judiska vetenskapsmän och kvalificerade tekniker som visar sitt misshag med sovjetsystemet genom att begära tillstånd att utvandra till Israel — med dem är fördragsamheten mycket mindre. Sådana emigranter in spe kan ibland slippa undan med degradering, om de har höga och ansvarsfulla poster, men det är vanligare att de avskedas från forskningsbefattningar. Medicinare, psykologer och humanister har större utsikter att undgå avsked. Några konkreta sifferuppgifter föreligger inte — mina intryck grundar sig på fall som jag haft personlig beröring med eller läst om i skrifter som behandlat judarnas situation i Ryssland.

Flera kemister och fysiker som jag kände personligen avskedades när de sökt emigrations-tillstånd. Några, som arbetat med hemlig forskning (och så gott som all forskning inom kemi och fysik är hemlig), fick gå omkring och ”kallna” i flera år utan att syssla med forskning. Två historiker på framstående poster och två välkända psykologer fick däremot fortsätta att arbeta på sina institut ända till dess emigrationshandlingarna blivit klara, och samma praxis tillämpades beträffande flera läkare.

Jag känner inte till några officiella regler som kan förklara denna skillnad i behandling, men jag misstänker att besluten fattas på pragmatiska och ekonomiska grunder. En läkares arbete är exempelvis lika mycket värt efter det att han begärt emigrations-tillstånd som tidigare. Historiker och psykologer behöver inte några stora statliga anslag. Det gör däremot kemister och fysiker, och därför är myndigheterna ovilliga att finansiera forskningsprojekt där blivande emigranter är engagerade. Experimentella forskare tappar fortare kontakten med den aktuella utvecklingen på sitt område efter det att de avskedats än vad fallet är med historiker, samhällsvetare, lärare etc. Humanister kan alltid utnyttja tiden efter ett avskedande till att påbörja anpassningen till ett nytt liv genom att exempelvis lära sig ett nytt språk, särskilt om de får viss hjälp av judiska organisationer utomlands.

Jag kanske tilltror myndigheterna en mer genomtänkt attityd än de i själva verket intar, men mitt intryck är att de, så snart opinionstrycket utifrån och missnöjet inom landet gjorde det nödvändigt att tillåta utvandring, oavlatligt strävat efter att hindra att den sovjetiska intelligentians åderlåtning samtidigt blir en blodtransfusion för den israeliska. ”Om vi inte kan hindra emigration”, tänker jag mig att någon sagt till emigrationsmyndigheterna, ”så låt oss åtminstone vålla så stor förlägenhet och oreda och besvikelse som möjligt i de länder som tar emot emigranterna.”

Hela förfarandet är strängt taget en enkelriktad deportation, en utvisning. Emigranterna fräntas sitt gamla medborgarskap och förbjuds återvända till sin födelsebygd. Liksom vid

* Här åsyftas närmast naturvetenskap i betydelsen experimentell forskning i fysik, kemi och biologi.

andra deportationer försöker man göra sig av med de icke önskvärda, med fridstörarna, och skapa större problem för de förvisade och deras nya hemländer än för det egna landet, som förskjuter dem och berövar dem deras normala och lagliga rätt att återvända.

Elefantsjuka — den senaste utvecklingen inom sovjetisk vetenskap

Den sovjetiska vetenskapens och teknikens snabba utveckling (kvantitativt sett) under perioden 1918—1971 uppvisade många säregna drag. Ett av dem var, som jag redan framhållit i tidigare kapitel, principen om *självtilräcklighet*, idén om en självständig *sovjetisk* (eller socialistisk) vetenskap och teknik, som måste vara konkurrensduglig gentemot *alla* projekt och problemlösningar och utvecklingstendenser i andra länder och dessutom kapabel att prestera en del unika, ”socialistiska” lösningar. Under Chrusjtjevs tid och några år därefter förenklades denna orimliga uppgift genom att man tillät kopiering av utländska prestationer och uppfinningar och modeller på områden där kunskandet utomlands uppenbarligen var överlägset. Men vare sig man tillät kopiering eller ställde krav på mer självständiga problemlösningar, måste samtliga vetenskapsgrenar vara representerade inom Sovjetunionen. Detta betraktades som en strategisk nödvändighet.

Denna politik resulterade oundvikligen i en enorm förstoring av den vetenskapliga sektorn. Sovjetunionen blev det land där antalet forskare per miljon invånare var ojämförligt störst. Inget land ens i de mest utvecklade områdena på jorden kan ha råd att hålla sig med en så hög andel högt kvalificerade forskare jämte assistenter och biträden och med så många olika forskningsinstitutioner.

Överorganisering och dubbelarbete stimulerades också av principen om nationell jämställdhet. Alla de femton delrepublikerna är formellt jämställda, och när de största av dem (Ukraina och Vitryssland) inrättade var sin egen nationell vetenskapsakademi, kunde det inte undvikas att de övriga följde exemplet och skapade var och en sin akademi. Alla dessa akademier byggdes upp efter ett visst mönster med presidium, huvudavdelningar och underavdelningar och forskningsinstitut på alla viktiga områden (fysik, biologi, kemi etc.) och därutöver några specialinriktade lokala forskningsanstalter. Alla dessa akademier började ge ut sina Skrifter och tidskrifter. Staten Sovjetunionen har inte behov av alla dessa delstatsakademier — de är för många, och den ofrånkomliga konsekvensen har blivit dubbelarbete och undermålig forskning. Varje akademi har sin byråkratiska apparat med planerings- och samordningsutskott och andra organ. I många av delrepublikerna fanns det tillräckligt många tillräckligt kvalificerade vetenskapsmän som kunde väljas in i akademierna. Akademiemedlemmarna är därför i många fall medelmåttor, som inte ens är namnkunniga inom sina egna specialområden. Inrättandet av alla dessa akademier var en fråga om prestige snarare än om behov, en symbol för de nationella minoriteternas jämlikhet. Den mångfaldiga upprepningen i strukturen gynnar på intet sätt den sovjetiska vetenskapens allmänna utveckling. Trängtan efter egna akademier ledde slutligen till att det fanns vetenskapsakademier i samtliga femton delrepubliker (SSSR:s vetenskapsakademi representerar också den ryska federativa rådsrepubliken), stora som små, och utlöste dessutom en kedjereaktion som bestod i att man inrättade specialakademier. Vid 1950-talets början gjordes vissa försök att ute i delrepublikerna skapa akademier för medicin och lantbruksvetenskap. Men därmed var gränsen nådd för vad landet stod ut med — såväl finansiella som personella resurser blev för hårt ansträngda. Flera sådana akademier (den ukrainska akademien för lantbruksvetenskaper, den uzbekistanska lantbruksakademien etc.) upplöstes år 1962. Forskare som där förvärvat fina titlar såsom ”akademiemedlem” och ty åtföljande lönetillägg miste helt enkelt båda delarna.

Den elefantsjuka som drabbade sovjetvetenskapen vållades inte enbart av dessa två faktorer. Redan det faktum att forskning blivit den bäst avlönade och högst ansedda sysselsättningen spelade stor roll. Varje industrigren och varje yrkeskår ville ha en egen forskningsorganisation. Systemet med örönmärkta forskningsbidrag existerar inte i Sovjetunionen. Därför är det

ofta lättare för ett unions- eller delrepublikministerium att inrätta en ny, specialinriktad forskningsstation än att lämna ett forskningsuppdrag med åtföljande anslag till en redan existerande institution. Tillfälliga forskningsenheter är föga populära och svåra att skapa — bra forskare söker sig till mer stadigvarande arbetsuppgifter.

År 1970 beslöt regeringen skära ner antalet självständiga forskningsenheter (laboratorier, avdelningar etc.) överallt i landet för att på så sätt kapa forskningsbudgeten. Det finns gott om administratörer på forskningssidan, som har avsevärt högre lön än forskare och forskningsassistenter utan administrativa uppgifter. För att locka en framstående vetenskapsman att flytta från ett institut till ett annat är det ofta nödvändigt att erbjuda vederbörande en högre befattning (och därmed en högre lön). En förste forskare kan bli erbjuden plats som laboratoriechef vid ett annat institut, även om detta laboratorium i själva verket inte existerar eller bemannas av bara två eller tre forskare. För att bryta denna utveckling mot "mini-laboratorier" föreskrevs det i de nya bestämmelserna att beteckningen "laboratorium" fick användas bara om antalet verksamma personer där uppgick till minst tolv — fem eller sex forskare och fem eller sex biträden, mekaniker etc. Undre gränser fastställdes också för vad som fick avses med "avdelning" (minst tre laboratorier), "huvudavdelning" och "forskningsinstitut". Om ett laboratorium inte uppfyllde de nya kraven, skulle dess namn och status ändras till "grupp". Därmed skulle befattningen "laboratoriechef" försvinna, och detta skulle innebära minskade krav på budgeten.

Men regeringens goda uppsåt ledde i praktiken till rakt motsatt resultat. De laboratorier och avdelningar som fann sig vara för små gjorde allt vad som stod i deras makt för att bli stora nog att kunna behålla sin gamla beteckning och status. Akademier och andra överordnade instanser såg genom fingrarna med denna förvrängning av regeringens beslut.

Jag skall inte försöka räkna upp alla andra faktorer som påskyndade "tillväxten", men det dröjde inte länge förrän det stod klart att den nya avspänningspolitiken skulle komma att göra många forskningsenheter överflödiga. Institut, laboratorier, grupper och konstruktionsbyråer, som inrättats antingen under den "allmänna självtillräcklighetens" period eller under "kopieringsepoken", blev obehövliga så snart den nya integrationsprincipen accepterats och de statliga planeringsinstanserna börjat köpa upp utländsk teknisk materiel eller licenser för tillverkning av sådan materiel inom landet. Många avtal om forskning kring vissa grupper av industri- och konsumtionsartiklar och många statliga beställningar, som tidigare placerats inom Sovjetunionen, annullerades nu eftersom mönster, ritningar, utrustning, kemiska produkter och, i åtskilliga fall, färdiga konsumtionsvaror kunde anskaffas lättare, billigare och snabbare genom import och internationell samverkan.

Någon pålitlig statistik finns inte att tillgå, men det råder inget tvivel om att antalet nyanmälda mönster och uppfinningar började minska i allt snabbare takt i Sovjetunionen efter 1970 (58). Det kan rimligen antas att trenden var densamma i fråga om antalet forskningsinstitutioner och forskarplatser. Men för en byråkrati är det betydligt svårare att reducera någonting som redan existerar än att utvidga och bygga upp. Det var nu mycket enklare att med hotet om överskott på forskningsresurser som förevändning avskeda oliktankande inom de vetenskapliga institutionerna och hjälpa judiska forskare att utvandra — i den mån de inte bedömdes vara oumbärliga.

Ändå kvarstod behovet och nödvändigheten av att finna lämplig sysselsättning för det dolda överskott på arbetskraft och att ta vara på andra resurser som fanns inom forskningsinstitutionerna såväl på den akademiska som på den industriella sidan. Den enda rimliga lösningen har så småningom börjat ta form de senaste åren, och den har kommit som ett resultat av många inbördes oberoende omständigheter. En av dem är statsmakternas oavslåtliga vädjan till forskarna att inrikta sin verksamhet mer på aktuella, praktiska problem. Vetenskap är inte bara sökandet efter kunskap utan också en produktiv kraft. Detta hade i många år varit den

officiella inställningen, och mångt forskningsinstitut, som länge slagit dövörat till, tvingades i det nya läget ta fasta på den.

En annan omständighet av betydelse var att många forskningsinstitut knutit förnämliga verkstäder och finmekaniker till sig för att kunna studera och kopiera utländska maskin- och utrustningsdetaljer under den sovjetiska vetenskapens ”kopieringsperiod”. Dessa utomordentliga verkstäder med skickliga tekniker och högt kvalificerade mekaniker hade kapacitet för förstklassig, hantverksmässig produktion. Men de kunde inte hållas väl sysselsatta när kopieringsepoken nått sitt slut. En utmärkt och rymlig verkstad, en hel liten fabrik, hade exempelvis planerats och uppförts inom ramen för forskningsinstitutet för medicinsk radiologi i Obninsk (där jag arbetade åren 1963-1969). Dess ursprungliga uppgift hade varit att utvärdera, kopiera och självständigt konstruera radiologisk utrustning och röntgenapparatur efter tyska, franska och japanska förebilder. Detta mål för verksamheten blev mindre viktigt eller bortföll helt efter 1971, och därefter återstod bara uppgiften att testa importerad utländsk materiel. För att förse finmekaniker och annan personal med nyttig sysselsättning började denna verkstad (i likhet med många andra vid olika institut) tillverka kommersiellt konkurrenskraftig laboratorieutrustning efter direkt beställning från laboratorier, institut och läroanstalter. Några av dessa produkter höll högre kvalitet och blev betydligt populärare än motsvarande kommersiella, industriellt tillverkade artiklar, eftersom de utformats med större omsorg och av skickligare arbetare. De hade dessutom tillverkats inte med tanke på brukare i största allmänhet utan för en bestämd beställares räkning, en beställare som kunde klaga om han var missnöjd. Andra utrustningsdetaljer som man tillverkade fanns över huvud taget inte att få på marknaden eller kunde specialtillverkas här enligt individuella önskemål.

På tekniska utställningar rönt de små verkstädernas alster många gånger högre uppskattning än motsvarande industriella produkter. På ett så kvalificerat område som kärnforskningsapparatur var det verkstaden vid Timirjazevs lantbruksakademi som tillverkade de bästa sovjetiska geigerräknarna med glimmerfönster. Denna lilla verkstad fick enträgna uppmaningar från många forskningsanstalter och industriföretag att tillverka och sälja dessa räknare, eftersom de var mycket bättre och pålitligare än industriellt masstillverkade produkter av samma slag.

Det var två begåvade och skickliga arbetare, riktiga hantverkare, som låg bakom denna succé — de hade upptäckt en metod att tillverka glimmerfönster som var ungefär femtedelen så tjocka som dem man kunde framställa i instrumentfabrikerna. Vidare testade de själva omsorgsfullt varje räknare som de tillverkat, så att de kunde förvissa sig om att den fungerade perfekt. Den masstillverkande industrins produkter kontrolleras bara genom stickprov. Små verkstäder började konkurrera med industrin och tog ofta hem segern, inte bara på den inhemska marknaden utan också på exportmarknaden i Komekon-länderna. Det började bli vanligt att man i laboratorier som installerade utrustning för radioaktiva mätningar monterade verkstadstillverkade geigerräknare med glimmerfönster i stället för de räknare som levererades till andra användare.

Centralstyrd, statsägd industri kan ofta med framgång tillverka maskinutrustning och artiklar för offentlig och privat masskonsumtion (traktorer, bilar, maskiner, kylskåp, borrhutrustning, fartyg etc.). Den har svårare att motsvara krav som ställs av små och individuella konsumenter eller önskemål om produkter tillverkade i enstaka exemplar. Detta gäller också om kemisk-tekniska och biokemiska produkter. Statsägda fabriker producerar utan anmärkning svavelsyra, klorvätesyra, sprängämnen, gödningsmedel osv. Men om det kommer en beställning på enzymer, hormoner, specialproteiner, nukleinsyra, aminosyror och andra biokemiska artiklar, som behövs i små mängder vid några få laboratorier, är de industriella ministerierna måttligt intresserade. Och som framgår av historien om glimmerfönstren till geigerräknare blir industriella produkter av detta slag ofta så undermåliga att de knappast kan begagnas. Därför blir det nödvändigt att tillgripa metoden med ”hemmatillverkning” inom de

vetenskapliga institutionerna. Det dröjde ett slag innan man lärde sig uppfatta denna från början spontana utveckling som någonting normalt som borde tas med i räkningen när man gjorde upp planer centralt och lokalt. Forskningsinstitutet började få beställningar från planeringsorganen och åtog sig att tillverka kommersiella material och artiklar, när det kunde påvisas att det förelåg ett *behov i liten skala av verkligt högklassiga produkter*. Elektrofores-apparatur, kromatografer, invecklade glaskonstruktioner för laboratorieändamål, många enzymer, många isotopmärkta biokemiska produkter, vissa näringsprodukter av bakteriologiskt ursprung (lysin, tryptofan) och otaliga andra produkter började tillverkas kommersiellt av forskningsinstitut och laboratorier. Vetenskapen blev en ”produktiv kraft” inte bara indirekt utan i rent praktisk mening. Till och med högvärdiga forskningsinstitut inom SSSR:s vetenskapsakademis räjong började arbeta på detta sätt. Institutet för ärftlighetsforskning inledde praktisk verksamhet på växt- och djurförädlingens område, biokemiska institutet blev initiativtagare och rådgivare vid utvecklandet av jäsningsprocesser inom te-, tobaks- och vinindustrierna, och institutet för organisk kemi under ledning av förre preses i vetenskapsakademien A. N. Nesmejanov, tillkännagav att man arbetade med en revolutionerande idé — man skulle utveckla kommersiell produktion av konstgjord svart kaviar, världens dyraste livsmedelsprodukt. Under de senaste två årtiondena har den naturliga kaviaren blivit en raritet beroende på att de enda vattendrag där den rätta arten av stör förekommer — Kaspiska havet och floderna i det stora Kaspiska bäckenet, Volga och Ural — har blivit så förorenade att störbeståndet reducerats mycket kraftigt. Enligt de resultat man nått inom forskningsprogrammet kunde en praktiskt taget likvärdig kaviar tillverkas av äggproteiner med särskilda tillsatser och med utnyttjande av hydrofysiska och membrantekniska metoder.

År 1973, då jag begav mig till London för att forska där under ett år, hade Nesmejanovs institut börjat uppföra en ny flygel, där den nya, kommersiellt gångbara, syntetiska ryska kaviaren skulle tillverkas. Min vistelse i London blev mycket långvarigare än jag räknat med, och jag har inga färskare nyheter om flygelbyggnaden. Men jag förmodar att den för länge sedan står färdig. Jag har inte kunnat hitta den nya, syntetiska kaviaren i brittiska livsmedelsbutiker (som däremot gör reklam för och säljer den äkta kaspiska kaviaren från Sovjetunionen och Iran till skyhöga priser.) Efter vad jag hört finns den syntetiska kaviaren inte heller tillgänglig för sovjetiska konsumenter. Jag vet inte om det beror på att den syntetiska kaviaren blev ett fiasko eller om man kanske rent av lyckats så utomordentligt väl att det nu är omöjligt att skilja den från naturlig, äkta kaviar.

9. Något om framtiden

Bilden av den sovjetiska vetenskapen och tekniken under olika avsnitt av Sovjetunionens historia visar att utvecklingen varit ganska ojämn och växlingsrik och ofta hamnat på felaktiga spår och i pseudovetenskapliga villolärar. Dessa anfäktelser har vållats av politiskt experimenterande, diktatur, inkompetent ledning, ideologisk ofrihet, kallt krig och många andra faktorer, som varit centrerade utanför det vetenskapliga samfundet. Trots att så många utövare av vetenskap gått förlorade, trots isolering och påtryckningar av alla slag, har det alltid i den sovjetiska vetenskapens hjärtpunkt funnits ett antal lysande, vägledande personligheter, principfasta och redbara, som kunnat föra den ryska och internationella vetenskapens bästa traditioner vidare.

I sex decennier under ett nytt samhällssystem har vetenskapen och vetenskapsmännen fungerat som de viktigaste förbindelselänkarna mellan det sovjetiska samhället och yttervärlden — ty bara för vetenskapen har dessa kontakter utåt varit en oundgänglig förutsättning för överlevnad. Det råder inget tvivel om att dessa kontakter kommer att bli ännu viktigare i framtiden och att det vetenskapliga samarbetet kommer att bilda grundval för samarbetet på alla andra nivåer. Vetenskapen spelade en väsentlig roll för den inre utvecklingen i ett mycket stort, i mångt och mycket självtillräckligt och synnerligen misstänksamt rike. Den fungerade

som dess ögon, öron och alla andra sinnesorgan i relation till omvärlden och tolkade och förklarade utvecklingen för folklager utanför de vetenskapligt verksamma grupperna, däribland den styrande politiska eliten. Denna vetenskapens samhälleliga funktion i ett halvslutet samhälle är utomordentligt betydelsefull och blir allt viktigare ju mer det internationella samarbetet utvecklas.

Den allmänna prognos jag kan tillhandahålla mina läsare är hoppfull sedd från deras synpunkt som gärna vill se Sovjetunionen som en fredlig medlem i kretsen av stater. Den är mindre hoppningivande för dem som väntar sig att Sovjetunionen så småningom skall störta samman eller sönderfalla, göra konkurs eller på något sätt upphöra att existera som världsmakt. Dessa förväntningar, som en gång i tiden gjorde Amalriks dystra profetior i boken *Will the Soviet Union Survive until 1984?* (Kommer Sovjetunionen att överleva till 1984?) så populära, har inte på något sätt infriats. Därför är det bättre att vi ser verkligheten sådan den är.

Om man vill spekulera över olika tänkbara framtida utvecklingslinjer för den sovjetiska vetenskapen och tekniken, är det lämpligt att isolera de olika problemen och betrakta dem var för sig.

Vetenskaplig frihet och internationellt samarbete

Den vetenskapliga frihetens problem är internationellt, och den sovjetiska vetenskapen kan inte undantas från den allmänna diskussion kring frågan om vetenskapens frihet och ansvar som pågår i världen. Vetenskap och teknik har avancerat så långt och kommit att spela så stor roll att de påverkar människornas liv i alla utvecklade länder, och denna påverkan bemöts snarare med oro än med uppskattning. Miljörörelserna (Jordens vänner m.fl.), motståndet mot kärnkraftanläggningar och mot djurförsök, oron för de tänkbara konsekvenserna av genetiska experiment — allmänhetens intresse för dessa och andra frågor har blivit ett permanent inslag i den vetenskapliga vardagen i västländerna och kommer otvivelaktigt att bli ännu starkare i framtiden. Alla de problem som forskningen i väst nu står inför finns redovisade i en färsk rapport från en utredning om vetenskapens frihet och ansvar, som tillsatts av det amerikanska sällskapet för vetenskapens främjande (American Association for the Advancement of Science) (67) och har behandlats i många andra skrifter. De återspeglar klart den allmänna inställningen att det nu, när vetenskapen i sin helhet fått stort inflytande över så gott som alla sidor av den mänskliga tillvaron, blivit dags att skapa striktare regler och garantier, som sätter gränser för den "vetenskapliga friheten". Detta opinionstryck kan sannolikt i viss mån komma att påverka vetenskapens situation i västländerna, där tillgången på forskningsresurser till stor del beror på privata penningbidrag och donationer och av allmänhetens inställning. Den sovjetiska vetenskapen torde däremot gå tämligen fri från sådan påverkan, dels därför att den finansieras uteslutande via statsbudgeten och det statliga näringslivet, dels därför att den stora allmänheten på grund av frånvaron av press- och mötesfrihet saknar möjligheter till insyn i forskningen och alltså heller inte kan organisera rörelser riktade mot negativa sidor och effekter av den vetenskapliga forskningen (såsom hemlighetsmakeri, miljörisker etc.).

Sett från denna synpunkt står vetenskapsmännen i Sovjetunionen under starkare beroende av regimen men är mindre beroende av allmänheten. Vilka konsekvenser detta kan medföra i framtiden är lätt att förutspå — forskningen har större utsikter att blomstra och bära frukt i Sovjetunionen än i de demokratiska länderna eftersom den, oavsett allmänhetens reaktioner, har statens stöd.

Det internationella samarbetets roll i den sovjetiska vetenskapen växer långsamt i takt med kvalitetshöjningar och förbättringar av de allmänna ekonomiska villkoren. Det akademiska utbytet begränsas inte bara av byråkratiska och ideologiska hinder utan också av ekonomiska och kvalitetsmässiga problem. Politiska överväganden slår inte ut andra synpunkter vid valet av deltagare i det akademiska utbytet. Man fäster exempelvis stort avseende vid kunskaper i utländska språk och vid vederbörandes ställning och anseende inom sin forskningsgrupp. Den

tid är förbi då en framstående vetenskapsman kunde resa utomlands åtföljd av sin personliga tolk. Den som nu ansöker om tillstånd att göra en utlandsresa för forskningsändamål måste genomgå ett språkprov. I så måtto har det akademiska utbytet blivit högklassigare. Ju mer kvalitetsklyftan minskar, desto mer fruktbärande kommer det internationella samarbetet att kunna bli i en snar framtid.

Det sovjetiska kravet på ömsesidighet i alla avtal om akademiskt utbyte sammanhänger delvis med svårigheterna att få utländsk valuta för sovjetiska naturvetares och humanisters resor till andra länder. Detta problem kan vara övergående, och det blir sannolikt i framtiden vanligare med icke i förväg uppgjorda resor från ömse håll. Fortsatt hög inflation i länder med "hårda" valutor, avstannande industriell tillväxt och växande arbetslöshet (även bland intellektuella) i så gott som alla "rika" länder i väst kommer att minska skillnaden i levnadsstandard mellan öst och väst. Med tilltagande jämställdhet kommer de ekonomiska hindren för utbytet att alltmer falla bort, och det kommer att bli vanligare att utländska vetenskapsmän tillbringar längre perioder (exempelvis sabbatsår) i Sovjetunionen. Redan nu kan vi konstatera en betydande ökning av den allmänna turismen västerifrån i Sovjetunionen, Bulgarien, Ungern och andra östeuropeiska länder. Denna trend kan väntas fortsätta. Dessa kontakter kommer inte bara att öka utbytet av allmän och vetenskaplig information utan skapar också krav och förväntningar inom Sovjetunionen. Vi kommer säkert i framtiden också att kunna iaktta missnöjesyttringar. Oliktänkandet bland vetenskapsmän kommer att fortsätta och troligen tillta, men dess orsaker och bakgrund kommer att förändras.

Skälen till meningsskiljaktigheter och oliktänkande bland forskarna har växlat under Sovjetunionens historia. Konfliktämnena före 1964 hade att göra med kampen mellan vetenskap och pseudo-vetenskap och med ideologisk inblandning i vetenskapens kärnfrågor. Chrusjtjjevs försök att lösa en rad allvarliga lantbruks- och industriproblem utan föregående undersökningar och sakkunnig-beredningar vållade också konflikter mellan de akademiska samfunden och partiledningen. År 1965-1971 var det i första hand politiska tvistefrågor som vållade problem — oppositionen mot försöken att rehabilitera Stalin, protester mot politiska rättegångar, censur etc. Under de allra senaste åren är det utvandringsrätten och friheten att resa utomlands som stått i centrum för diskussionen. Nya konfliktanledningar kommer att dyka upp i framtiden. Ganska säkert kommer det att växa fram starka krav på respekt för de mänskliga rättigheterna, framförda inte av individer (som nu) utan av inflytelserika grupper av intellektuella. Denna utveckling kommer kanske inte att ges särskilt stor publicitet i västländernas press (publiciteten är alltid inriktad på individer) men ökar möjligheterna att förändra den inre situationen i Sovjetunionen.

Både svårigheterna för och värdet av öst-västligt samarbete på det vetenskapliga området skildras förtjänstfullt i en nyligen utkommen bok av Robert F. Byrnes, *Soviet-American Academic Exchanges 1958-1975* (Det sovjetisk-amerikanska akademiska utbytet 1958-1975) (68). Jag instämmer i en del av de åsikter författaren ger uttryck åt i följande avsnitt:

Det akademiska utbytesprogrammet har varit ett tämligen konstant och stabilt inslag i de sovjetisk-amerikanska förbindelserna sedan 1958. Det inleddes och vidmakthölls under en period av jäsning och förändringar i det högre undervisningsväsendet i USA. Det har varit betydelsefullt som symbol. Det har tjänat som länk mellan två stridslystna makter under ett ömtåligt skede då ett misslyckande, ett återtagande, ett avbrott skulle ha kunnat skärpa en kris. Det har underlättat andra förändringar och gjort utsikterna till varaktig fred en smula ljusare. Men framstegen har varit mödosamma och obetydliga, om man ser till all den energi, beslutsamhet och fantasirikedom som satsats på dem.

Akademiska utbytesresor — liksom allt annat utbyte — ökar och fördjupar den sovjetiska elitens kunskaper om det amerikanska folket och undanröjer därigenom i viss mån de felaktiga föreställningar som uppstått dels på grund av det sovjetiska sättet att

betrakta omvärlden, propagandan och filosofin, dels på grund av ren brist på information.

Själva det faktum att utbytesprogrammen existerar och representerar en uppmjukning av relationerna mellan Sovjetunionen och USA, liksom det ökade inflöde av information som tolereras av sovjetmyndigheterna och den odefinierbara effekten av västopinionens krav på mjukare sovjetiskt handlag uppmuntrar till oliktankande och opposition inom intellektuella, etniska och religiösa minoritetsgrupper och bland alla dem som helt enkelt eftersträvar ökad frihet. Också den stora majoriteten av ytterligt lojala sovjetmedborgare har påverkats av de iakttagelser och intryck som förts hem av deras landsmän, som rest till främmande land och samarbetat intimt med utländska kolleger. Därför gör varje sovjetisk akademiker som reser utomlands och varje akademiker från USA och andra länder som besöker Sovjetunionen sitt till för att bryta ner den mur som isolerat landet från världen i övrigt (ss. 234-238).

Detsamma gäller om sovjetiskt akademiskt utbyte med många demokratiska länder — Storbritannien, Frankrike, Tyskland, Japan m.fl. Utvecklingen kommer naturligtvis att fortsätta, och dess betydelse kommer att växa. Detta är min ärliga övertygelse, och därför har jag alltid hävdad att bojkott-taktiken, som har många förespråkare i väst, skulle kunna ge olyckliga resultat. Med ökande kontakter och ökat samarbete växer också det ömsesidiga beroendet, och därmed blir möjligheterna att påverka den sovjetiska inrikespolitiken mer realistiska. Denna uppfattning delas av många initierade i väst som sköter det akademiska utbytet med Sovjetunionen. Resonemanget bakom denna ståndpunkt formuleras klart av Byrnes, vars åsikter jag redan refererat. Byrnes har inte studerat problemet rent akademiskt — han har varit officiellt ansvarig för det akademiska utbytet med Sovjetunionen. Därför är den princip han formulerar själva grundvalen för det vetenskapliga samarbetet mellan öst och väst:

Regeringar och folk i väst har gett sitt stöd åt det akademiska utbytet inte bara därför att det leder till ökad kunskap och förståelse utan också därför att det fördjupar Sovjetunionens delaktighet i den internationella gemenskapen och slår bräscher i muren kring Sovjetunionen. De har sett den växande strömmen av människor och upplysningar som en frigörande kraft som kan moderera och mildra den sovjetiska politiken. För övrigt ger oss dessa utbytesprogram, som nu kunnat hållas vid liv i nästan två årtionden, större kraft och svängrum vid underhandlingar med Sovjetunionen än vi hade exempelvis 1955 (sid. 238).

Forskningens kvalitet och produktivitet

I och med att vi har en optimistisk prognos för det internationella samarbetets roll i den sovjetiska vetenskapen, kan det anses säkert att också kvaliteten på den i Sovjetunionen bedrivna forskningen kommer att stiga och närma sig den internationella nivån. Redan nu skulle vetenskapsmän från väst som arbetar i Sovjetunionen på utbytesbasis inom ganska många forskningsgrenar kunna dra nytta av sovjetiska erfarenheter. Robert Byrnes uppger i sin bok att amerikanska deltagare i utbytesresor kunnat lära sig mycket på sådana områden som matematik, grundläggande fysik, vissa grenar av medicinen (högt blodtryck, immunologi, blodsjukdomar) och av sovjetiska undervisningsmetoder inom läkevetenskapen och sovjetisk hälsovård. Den sovjetiska rymdforskningens framgångar möjliggjorde gemensamma rymdexperiment, och om amerikanerna lyckades bäst med att skaffa hem upplysningar om Mars, var det den ryska rymdtekniken och rymdforskningen som gick i spetsen när det gällde utforskningen av Venus — två rymdsonder, *Venera 9* och *10*, mjuklandade och levererade information som i hög grad förändrade de föreställningar man tidigare haft om denna planet.

Tack vare det numera ökade internationella utbytet och samarbetet inom forskningen hittar man numera då och då i västlig press artiklar om sovjetiska forskningsobjekt som ger uttryck

för inte bara uppskattning utan ofta också en viss beundran (69, 70). De projekt man avser är i regel storstilade anläggningar sådana som det väldiga radioteleskopet på nordsidan av Kaukasus.

När man frångått ”kopieringsfilosofin” och infört ett helt nytt system för planering och uppläggning av vetenskapliga program, visade det sig snart att tonvikten i Sovjetunionen lades på vissa speciella, prioriterade områden. Detta gör att samarbetet över gränserna i framtiden kan komma att bli till lika stor fördel för vetenskapen i väst som det redan nu är för den ryska vetenskapen. Många kritiker av sovjetsystemet har hävdat att exempelvis USA inte har någonting alls att vinna på ett vetenskapligt och teknologiskt utbyte med den efterblivna sovjetiska vetenskapen. Detta är inte sant — ”efterblivenheten” är inte lika stor på alla områden, och just i den olika prioriteringen ligger ett element som kan vara till båtnad för båda parter. En ledare som nyligen publicerades i *Science* och som handlade om samarbete mellan USA och Sovjetunionen underströk just denna omständighet:

Enligt sovjetisk praxis infogas visserligen den vetenskapliga forskningen och utvecklingen i makroekonomiska långtidsplaner som täcker upp till 55 år och omfattar gott och väl 200 projekt som ges hög angelägenhetsgrad under varje 5-årigt delsegment i planen, men deras forskning och utveckling är alls inte så låst att man inte med kort varsel kan ändra målsättning och strategi. Den starka sovjetiska satsningen på planering ger större kontinuitet och stadga åt deras vetenskap än vi är vana vid, och deras politik tar hänsyn till forskningens karaktär av investering på ett sätt som saknar motsvarighet hos oss. Vad vi tycks vara bättre på är att exploatera forskningsresultat under marknadsmässiga urvals- och riskbetingelser även utan att stora doser forsknings- och utvecklingsarbete uttryckligen anbefallts i de makroekonomiska planerna. Alla de djupgående skillnaderna till trots förefaller båda systemen kunna frambringa mycket bra forskning och innovationer.

Forskningsprojektens storlek

Under en period då vetenskapen utnyttjades propagandamässigt visade amerikanerna att de kunde genomföra forskningsprojekt i större skala än sovjetvetenskapen. Det mest iögonenfallande exemplet är Apolloprogrammet och de upprepade lyckade månfärderna. Helt allmänt får dock den starkt centralstyrda socialistiska enpartistaten anses vara bättre rustad för storskaliga forskningsprojekt än länder där regeringarna står under inflytande av allmänna opinionen, parlament, press och olika påtryckningsgrupper. Stora och flitigt omskrivna projekt inom teknik och forskning blir ofta föremål för stark kritik och intensiv offentlig granskning och kan försätta en regering i pinsamma situationer. Concorde-projektet är ett flagrant exempel på detta. Utan ringaste tvivel är överljudsplanet förnämligt och det representerar ett stort tekniskt genombrott. Men det går inte ihop ekonomiskt och kommer knappast att bli kommersiellt lönsamt i en nära framtid. Detta är skäl nog för de kapitalistiska näringslivet i Storbritannien och Frankrike och regeringarna i de båda länderna att ångra att de någonsin givit sig in på äventyret Concorde. Samma slags överväganden satte stopp för den fransk-brittiska tunneln under Engelska kanalen, som börjat anläggas några år tidigare. Oljeledningen i Alaska hade sannolikt aldrig blivit färdigbyggd om inte oljeembargot 1973 hade dämpat de amerikanska farhågorna för miljön.

I Sovjetunionen utnyttjas vanligtvis storskaliga projekt — även om de kommersiellt är olönsamma — som propagandaobjekt inte bara för regeringen utan också för hela nationen. Hela ekonomin är centraldirigerad, och den breda allmänheten struntar i om ett stort projekt är lönsamt eller inte. När forskare och industriarbetare skickas ut på landet för att hjälpa till med potatisskörden därför att arbetskraften ute i byarna inte räcker, är det ingen som frågar efter priset på rotfrukter. Principen är klar — potatis (eller kålrötter eller vad det vara må) utgör ett viktigt livsmedel och är därför värdefull. Från folkhushållets synpunkt är insatsen värd kostnaden. Samma resonemang kan tillämpas även på andra projekt.

Sovjetunionen har råd med storskaliga projekt inte bara därför att staten är socialistisk och centralstyrd. Landet är mycket stort, och detta medför ofta att projekten blir omfattande. Det finns gott om resurser, och storskaliga företag ger många arbetstillfällen och hindrar således arbetslöshet. Och i varje enskilt fall är det hela folket som betalar priset.

Opartiska bedömare av den sovjetiska tekniken vitsordar detta försteg för det socialistiska systemet. I sin bok *Technology in Comecon* (Tekniken i Komekon) (72) jämför J. Wilczynski det socialistiska och det kapitalistiska systemets kapacitet till tekniskt framåtskridande. Han kritiserar Sovjetunionen för den alltför iakttagbara eftersläpningen på det tekniska området, för organisatoriska missgrepp och för den låga kvaliteten på de konsumtionsvaror som tillverkas, men han ser optimistiskt på framtiden. Författaren ställer frågan: "Vilket system har den största kapaciteten till tekniska framsteg?" Och han ger ett svar som jag helt och fullt instämmer i och som jag tror är tillämpligt inte bara på industriutvecklingen utan också inom vetenskapen:

Det finns inget entydigt svar på denna fråga, eftersom vardera systemet fungerar utmärkt i vissa avseenden men kommer till korta i andra. Socialismens fördelar ligger allmänt sett på det makroekonomiska planet, medan kapitalismen har sin styrka främst på den mikroekonomiska nivån. Socialismen kan sätta in större kraft och effektivare mekanismer om det gäller att rycka upp en ekonomi ur efterblivenhet eller stagnation och ställa den stadigt på framåtskridandets väg. Den förmår också effektivare styra in den tekniska utvecklingen på socialt mer önskvärda banor. Genom ekonomiska reformer har man nu minskat eller avlägsnat flera brister i det socialistiska systemet, som tidigare verkade återhållande på de tekniska framstegen.

Kapitalismen är å andra sidan bättre rustad att genomdriva tekniska förbättringar på det operativa planet och på det mest effektiva sättet. Den är flexiblare och anpassar sig följsammare till förändrade betingelser. Den för ut moderna tekniska hjälpmedel över vidare områden i näringslivet och undviker därigenom de flagranta skillnader mellan olika branscher som är typiska för socialismen. Kapitalismen är bättre skickad att skapa ett brett sortiment av varor och högre kvalitet, både när det gäller varor och tjänster, och att oavslåligt anpassa dem till föränderliga behov. Med hjälp av mer omfattande statliga ingripanden kan missförhållanden som följer med kapitalism av typen *laissez-faire* nu mildras eller undvikas (s. 361).

Det är lätt att förutsäga exempelvis att det sovjetiska rymdprogrammet kommer att behålla och öka sin stora budget under många år framöver, medan däremot anslagen till den amerikanska rymdforskningen redan skurits ner. Jag tror emellertid inte att Sovjetunionen, trots vissa förbättringar av forskningens kvalitet, kommer att kunna ta ledningen på sådana områden som organisk kemi, biokemi, genetik, elektronik och många andra. På dessa områden räcker det inte med investeringar, statligt stöd och begåvade forskare. Det krävs dessutom total frihet vad gäller samarbete och informationsutbyte samt hård konkurrens — villkor som inte är uppfyllda i Sovjetunionen.

Militär vetenskap och teknik

Av vad som här sagts om Sovjetunionens förmåga att effektivt genomföra omfattande projekt kan man dra slutsatsen att det torde bli allt svårare för Förenta staterna och för västmakterna över huvud taget att behålla sitt övertag, om inte den militära kapplöpningen hejdas genom rimliga och för båda parter förmånliga överenskommelser. Den socialistiska staten kan lättare prioritera den militära tekniken och skapa ett gigantiskt militär-industriellt komplex utan hinder av någon opposition, av protester från allmänheten, av presskritik eller problem i samarbetet med privata företag. Skulle någon kunna tänka sig att den nyanlagda stora flygplatsen utanför Moskva stod öde och oanvänd i många år bara därför att några bönder byggt metalltorn som spärrade start- och landningsbanorna? Exakt detta inträffade i Japan och

låter kanske rimligt när det handlar om Tokyo men skulle vara fullkomligt otänkbart i Sovjetunionen. Förenta staterna kan hamna i svårigheter av samma slag — den federala regeringen och lokala myndigheter har haft svårigheter att enas om i vad mån man skulle ge landningstillstånd för Concorde. Den sovjetiska TU-144, som också är ett överljudsplan, bullrar förmodligen ännu mer men flyger nu regelbundet mellan Moskva och Alma-Ata. Som huvudstad i den kazachstanska sovjetrepubliken åtnjuter Alma-Ata rent författningsmässigt större oberoende än New York, men kan man över huvud taget föreställa sig att myndigheterna i Alma-Ata ens skulle ta upp en diskussion om landningstillståndet? Dessa båda exempel verkar kanske inte ha så mycket med vetenskap att göra, men de säger ändå något om militär vetenskap. Det är inte trevligt att bo granne med en avskjutningsramp för interkontinentala robotar eller en kärnreaktor eller ett plutoniumupplag. Därför har man i USA måst förvisa kärnkraftstationer och andra farliga anläggningar till obefolkade områden. Ryssar bor nära sådana anläggningar utan att protestera eller utan att veta det. Minst tio kärnreaktorer i full drift var lokaliserade inom stadsgränsen i Obninsk, där jag bodde i elva år, eller två, tre kilometer utanför den. När jag plockade svamp i skogen, såg jag ofta stängselomgärdade betongbunkrar, som antagligen innehöll reaktoravfall. Men under de elva år jag tillbragte där hörde jag ingen klaga över dessa ”miljöproblem”. Förklaringen var enkel — har du kommit dit för att arbeta, så skyll dig själv!

J. Wilczynski skriver i den bok (72) som jag tidigare citerat ur att ”socialismen har också utvecklat en effektivare apparat och subtilare metoder för upprätthållande av de väpnade styrkornas stridsmoral, vilket innebär en klar fördel i en tid då den traditionella disciplinen håller på att upplösas” (s. 360). Detta gäller också på det vetenskapliga och tekniska fältet. Det är mycket lättare att rekrytera intelligenta vetenskapsmän till militära projekt i Sovjetunionen än i de flesta andra länder. Hittills har man i Sovjetunionen kunnat imitera och upprepa alla de uppfinningar och projekt som först utvecklats av amerikanerna (vilket dock inte är fallet på de områden av teknik och vetenskap som betjänar konsumtionsvarumarknaden).

Sovjetunionens militärtekniska utveckling har bromsats av andra omständigheter — ett dåligt vägnät, den allmänna industriella eftersläpningen, snäva tidsgränser för utveckling av mycket raffinerad materiel. Dessa hinder är emellertid av övergående natur. Sovjetunionen, som allmänt sett har rika naturtillgångar, kan när som helst åstadkomma oväntade tekniska genombrott och bli överlägset på något område. Det är bara en tidsfråga. Enda sättet att komma ifrån de katastrofrisker som följer med den militära kapplöpningen är att underhandla i positiv anda och att påskynda den vetenskapliga integration som leder till inbördes beroende, ömsesidiga fördelar och ömsesidig sårbarhet.

Den teoretiska forskningen

Ryska vetenskapsmän är förtjusta i teorier. Men också teoretisk verksamhet har nu blivit kostnadskrävande. Situationen är i våra dagar sådan att bara de stora och rika länderna har råd med teoretiska forskningsprojekt. Den tillämpade vetenskapen dominerar. Jag kan knappast föreställa mig att någon skulle få en privat donation i Storbritannien om han stod upp och begärde en miljon pund och förklarade att ”mitt arbete kommer att få enbart teoretisk betydelse”. Men i Sovjetunionen har formeln ”teoretisk betydelse” en nästan magisk klang. Den tas med i formuleringen av många förslag till forskningsprogram som måste godkännas av högre ämbetsmän. Ingen väntar sig att väsentliga praktiska resultat skall kunna nås utan en omsorgsfullt lagd teoretisk grund.

Den politiska kontrollen inom vetenskapen

Det finns gränser för vad Sovjetunionens intellektuella grupper kan finna sig i ifråga om konformism och underkastelse, och denna gräns har sannolikt redan nåtts. Hårdare tvång och ingripanden skulle kunna utlösa en reaktion, ett starkare motstånd från de intellektuella.

Redan det politiska och ideologiska tvång som nu förekommer har lett till att de intellektuellt mest begåvade och eftertänksamma forskare lever i en sorts dubbeltillvaro — ett dolt, verkligt liv och ett öppet officiellt. Ett starkare undertryckande av de mänskliga rättigheterna eller andra friheter skulle tvinga fler intellektuella och kanske även delar av den övriga befolkningen att leva samma slags dubbelliv. I och med att den materiella levnadsstandarden förbättras, så att människorna inte behöver bekymra sig för livets nödtorft, kan detta system med dubbla identiteter skapa gynnsamma betingelser för subversiv verksamhet.

Det starkaste politiska tvånget och det allvarligaste undertryckandet av den ”demokratiska” rörelsen förekom åren 1972-1973. Det skulle tidvis under denna period ha varit möjligt att skapa verkligt och allvarligt motstånd, om de oliktankande själva varit det allra minsta intresserade av att sluta sig samman och kämpa för sina gemensamma mål. Tyvärr valde de största och mest namnkunniga gestalterna i dessa oordnade och föga organiserade grupper av oliktankande, de som skulle ha kunnat samla skarorna omkring sig — Solzjenitsyn bland författare och humanister i allmänhet, Sacharov bland vetenskapsmännen — att gå fram på egna, individualistiska vägar och pläderna för idékomplex som inte kunde locka de oliktankande till allmän uppslutning. Solzjenitsyn appellerade till gamla religiösa värden. Sacharov utvecklade åsikter om socialismens totala perspektivlöshet och den fria företagsamhetens ovedersägliga fördelar. Ingendera kunde påräkna något stöd annat än utifrån. Dessa händelser ledde jämte andra faktorer till att den oppositionella aktiviteten avtog. Men nya vågor av opposition kan uppstå, och motåtgärder i form av repression kan förstärka i stället för dämpa dem.

Vetenskapen som politisk faktor i framtiden

Vetenskapen är till själva sitt väsen den starkaste förnuftsmässiga kraft som finns i världen i dag. Den är ännu inte stark nog att göra sig oberoende, men dess organisationer utgör praktiskt taget den enda världsomspännande sammanslutning av grupper och personligheter som samverkar i endräkt och utbyter och sprider tillgänglig information. Alla försök att skapa världsomfattande sammanslutningar av stater och regeringar, arbetare, författare eller av personer förenade av religiösa och konstnärliga band, tycks slå slint. Själviskhet, egocentricitet, nationalism, politisk dogmatism, radikalism och många andra söndrande faktorer dominerar så gott som all annan mänsklig verksamhet än den sanna vetenskapen. Den sovjetiska vetenskapen är inte bara grundvalen för Sovjetunionens ekonomiska och militära makt utan också huvudkanalen för kunskap om och samverkan med yttrevärlden. I vår tid pågår en intim växelverkan mellan vetenskap och politik, och vetenskapen får allt starkare inflytande. Jag hoppas detta inflytande skall verka i förnuftets riktning och att den tendensen skall få råda överallt. För folken i Västeuropa har vetenskapen just nu skapat en olycksbådande situation. Den amerikanska vetenskapen och tekniken ställer i utsikt nya neutronbomber, som kan döda många människor utan att allvarligt skada egendom. Den sovjetiska vetenskapen och tekniken lovar oss starka dödsstrålar och antisatellitvapen. Sannolikt är dessa nya dödsvapen ”tryggare” än de gammaldags vätebomberna med en explosiv kraft som motsvarade hundratals megaton sprängämnen — dessa bomber kunde inte selektivt ta kål på människor utan förstörde allt och besudlade hela länder med dödsbringande radioaktiva isotoper i århundraden. I sinom tid finner vetenskapen säkert på nya hjälpmedel, som skapar ännu större trygghet för människosläktet än dödsstrålar och neutronbomber. Det är tänkbart att framtidens krig blir en sorts schackspel, som utkämpas mellan avancerade datamaskiner i yttre rymden. Men det skulle vara bättre om datorerna i stället kunde avvärja varje form av militär konflikt.

Appendix 1

En ny genetisk kontrovers

T. D. Lysenko härskade över den sovjetiska ärftlighetsforskningen och biologin i mer än

tjugofem år. Men inom forskning och undervisning återupprättades den äkta vetenskapen snart efter 1965, då hans herravälde upphörde. Allmän enighet rådde om att hans politiska och ideologiska inblandning i genetikens kärnfrågor varit skadlig och fullkomligt oberättigad. Den gamla antitesen mellan en ”sovjetisk” och en ”borgerlig” naturlära hade nästan fallit i glömska. Trots den långvariga lysenkodiktaturen fanns det fortfarande kvar några framstående och entusiastiska genetiker av den gamla generationen som kunde återuppbygga forskningen, skriva nya läroböcker åt skolor och universitet och stödja och undervisa den unga generationen.

Inom humangenetiken var emellertid situationen betydligt mörkare. Ämnet hade fördömts som rasistiskt och bokstavligen utplånats under åren 1936-1938. Huvudparten av dess främsta företrädare arresterades, och inte en enda av dem fanns kvar i livet när Chrusjtjev började avveckla Gulags arbetsläger och fängelser 1956. De tragiska öden som drabbade dessa sovjetiska ärftlighetsforskare har skildrats utförligt på annat håll, men den totala utrotningen av genetiker som specialiserat sig på människans ärftlighetsförhållanden under åren strax före kriget är förklaringen till att denna specialitet kom att släpa efter när genetikerna i övrigt genomgick en snabb utveckling efter 1956.

Ärftlighetsförhållandena hos människan och därmed förknippade problem diskuterades kortfattat med tonvikt på det mänskliga kromosommönstret och immunogenetiken i den första sovjetiska läroboken i allmän genetik, skriven av professor M. E. Lobasjov och utgiven 1967.¹ Bara i ett enda kapitel upprepade Lobasjov den gamla klyschan om bourgeoisins missbruk av ärftlighetsläran, med vars hjälp — påstod han — man försökt ”rättfärdiga den ena klassens exploatering av rasistiska teorier” (s. 679). Lobasjov gjorde också några positiva kommentarer till eugeniken och förklarade att tidigare begångna misstag inte nödvändigtvis hindrade att rashygien utvecklades till en nyttig forskningsgren. Lobasjovs uppfattning gick ut på att individerna i en mänsklig population visserligen är lika i social mening men att de har olika genotyper och allt annat än identiska intellektuella möjligheter. Dessa ärvda skillnader måste man ta hänsyn till när man gjorde upp undervisningsprogram så att varje individs potential kunde förverkligas och utvecklas.

Vid samma tid publicerade I. T. Frolov, filosof och hög tjänsteman inom vetenskapssektionen av kommunistiska partiets centralkommitté, en liten bok med titeln *Metodologiska problem inom genetik*.² Hans resonemang gick ut på att nerkämpandet av Lysenkos pseudovetenskap inte på något sätt minskade den marxistiska dialektisk-materialistiska filosofins betydelse och giltighet inom biologin och naturvetenskapen i allmänhet. Lysenko hade bara inte utnyttjat denna filosofi korrekt — han hade förvrängt och förfalskat både biologin och den dialektiska materialismen. Hans teorier var ”vulgariseringar” av denna filosofi. De var ”pseudo-dialektiska” och innehöll många positivistiska felaktigheter.

Efter denna filosofiska kritik av Lysenkos idéer försökte Frolov ge den marxistiska bakgrunden till den moderna klassiska genetikerna, den biokemiska genetikerna och utvecklingsläran. Humangenetiken nämndes inte alls i hans skrift. Det var som om den inte hört till problemet. Här blev det tvärstopp för genetikens återupprättande — varken ideologer eller vetenskapsmän kunde analysera ärftlighetslärans tillämpning på människan. Ingen ville låta sig nöja bara med kunskaper importerade från andra länder, men den sovjetiska humangenetikens rotsystem hade utplånats helt och hållet och man kunde inte få någonting att spira i dess ställe.

Men vetenskapens egen inre logik och medicinens praktiska krav gjorde den medicinska genetikens utveckling inom Sovjetunionen nödvändig och oundviklig. Akademien för medicinsk vetenskap började planera ett forskningsinstitut på området, och de främsta företrädarna för genetik och biologi, av vilka ingen hade verklig, praktisk erfarenhet av

¹ M. E. Lobasjov *Genetika* (Leningrads universitet 1967).

² I. T. Frolov *Metodologitjeskie Problemy Genetiki* (Moskva, Znanie, 1967).

medicinsk genetik, började diskutera dess uppgifter. Debatten var först mycket fridsam och pragmatisk eftersom, begripligt nog, ingen var villig att anslå tonen. Bland dem som deltog i diskussionerna ansågs akademiledamoten Nikolaj Dubinin, som var chef för det nyinrättade institutet för allmän genetik, vara den främsta auktoriteten. Hans kunnande låg på bananflugeforskningens område. Den närmast mest framstående (men också populäraste) genetikern var akademiledamoten Boris Astaurov (som valdes till förste ordförande i Sovjetunionens genetiker-förbund när det bildades 1966) — specialist på silkesmaskens genetik. Han skapade institutet för utvecklingsbiologi, där ingen forskning över människans genetiska förhållanden förekom. Av övriga aktiva deltagare i diskussionerna hade Dmitrij Beljajev, som var chef för cytologiska och genetiska institutet i Novosibirsk, experimenterat med kaniner och möss. Men den som vurmade allra mest för humangenetiken, dr Vladimir Jeffroimson, var expert på silkesmaskens genetik. Hans synnerligen omfattande kunskaper i medicinsk genetik (han gav ut den första boken om medicinsk genetik 1963) var rent teoretiska. Andra diskussionsdeltagare hade liknande bakgrund — professor S. J. Alichanian var direktör för institutet för bakteriell genetik, A. A. Prokofjeva-Belgovskaja och N. P. Botjkov var cytologer, N. V. Timofejev-Resovskij och R. L. Berg var bananflugespecialister.

Planerna på ett forskningsinstitut för humangenetik vann allmän anslutning, men dess organisation och viktigaste uppgifter hade inte bestämts vid de möten och debatter som anordnats dels av medicinska akademien, dels av det nybildade allsovetiska genetikerförbundet. Den fridsamma om också inte särskilt givande diskussionen hettade emellertid plötsligt till när Dubinin, i likhet med vad Frolov gjort ett år tidigare, gav ut en liten populärt hållen bok med nästan identiskt samma titel, *Några metodologiska problem inom genetiken*.³ Denna skrift politiserade med ett slag hela diskussionen och öppnade en klyfta inom lägret av genetiker, som nyss bildat en stark och enig front mot Lysenko.

Dubinin, som presenterades av förläggaren som den ”berömde genetikern som utövat stort inflytande på genetikens utveckling i Sovjetunionen och hela världen”, inledde sin skrift på det svulstiga, demagogiska sätt som varit karakteristiskt för hans tidigare, lysenkofrälsta motståndare. Den moderna naturvetenskapens metodologiska grund hade lagts av Lenin, hävdade han, i hans arbete *Materialismen och empiriokriticismen* (1909), som också kommer att spela en oöverskådlig roll för filosofins och naturvetenskapens, i all synnerhet genetikens, framtida utveckling. Efter en kort redogörelse för den moderna genetikens historia (där Dubinins egna insatser ägnades generöst intresse och såväl Marx som Engels och Lenin citerades flitigt) gjorde Dubinin plötsligt ett uttalande om humangenetiken som inte skilde sig särskilt mycket från Lysenkos egen syn på ämnet.

Vid forskningar över ärftligheten hos människan måste man framför allt göra klart för sig att människosläktet frigjort sig från den biologiska utveckling som andra djur undergår. . . . Det är nu enbart sociala faktorer — klasskamp, industriellt, kulturellt och vetenskapligt framåtskridande som bestämmer människans utveckling. Antropogenesen är fullbordad och avslutades i och med att medvetandet framträdde. Nu är de sociala faktorerna primära och de biologiska sekundära (s. 60).

Till en början verkade inte detta uttalande särskilt sensationellt. Ingen betraktade Dubinin som expert på människans ärftlighet. Hans vänner och kolleger försökte klargöra för honom att genetikens lagar och principer gäller i lika mån för *alla* djur och att människan inte utgör något undantag. Men det framgick snart att uttalandet inte var oöverlagt utan tvärtom grundat på en genomarbetad uppfattning, enligt vilken människan som art är kvalitativt annorlunda, ett nytt och slutgiltigt stadium i den biologiska utvecklingen.

Två år senare gav Dubinin ut ännu en bok avsedd för lekmän och betitlad *Genetiken och*

³ N. P. Dubinin *Nekotorye Metodologitjeskie Problemy Genetiki* (Moskva, Znanie, 1968).

människans framtid.⁴ Nu hade han ytterligare utmejslat sina föreställningar om den biologiska klyftan mellan människan och övriga djur. Han försökte visa att arvsanlagen hos människan inte påverkar personlighetsbildningen. Enligt Dubinins teori bestäms en människas utveckling efter födelsen av "det sociala arvet" — alla har från början lika stora intellektuella förutsättningar. Det sociala arvet bestäms av samhällets art, och hittills är det bara de kommunistiska samhällena som kunnat skapa gynnsamma betingelser för ett totalt förverkligande av människans potential.

Boken gav upphov till en hel del debatt — som man på båda sidor försökte driva utanför de seriösa akademiska tidskrifternas spalter (främst därför att debatten rörde sig om åsikter, inte om fakta eller forskningsrön). Astaurov och Jeffroimson skrev emellertid kritiska inlägg som publicerades i den populära litterära tidskriften *Novyj Mir* (vol. 10 /1971). Frolov, som då var chefredaktör för tidskriften *Voprosy Filosofii* (Filosofins problem), anordnade en "rundabords-diskussion" om humangenetik. Bakom arrangemanget stod också rådgivande nämnden för naturfilosofisk forskning inom SSSR:s vetenskapsakademis presidium. Diskussionen, som återgavs i *Voprosy Filosofii* (vol. 9 /1972/), gav besked om att Dubinins uppfattning fick mycket obetydligt stöd.

Det nya institut för medicinsk genetik, som slutligen inrättades 1971 inom ramen för SSSR:s akademi för medicinska vetenskaper, fick inte en sådan organisation att studier kunde bedrivas inom alla avsnitt av humangenetiken. Institutet fick begränsade uppgifter och en ganska ung chef, Nikolaj Botjkov, som var medicinsk cytolog. Botjkovs kandidatur stöddes av Dubinin, som räknade med att få en bundsförvant i de personliga dispyter som debatten nu övergått i.

År 1973 gav Dubinin ut *Vjetjnoje Dvizjenie* (Perpetuum mobile)⁵, en ganska självberömmande autobiografi, som recenserades flitigt och positivt i den officiella pressen. Boken ger en förvrängd bild av den sovjetiska genetikens historia och en mycket urvattnad version av Lysenko-striden. Dubinin försöker emellertid i självbiografen svara sina kritiker och formulera huvudpunkterna i sin uppfattning om människans ärftlighetsförhållanden.

Försök att rentvå rashygien och att för detta ändamål utnyttja nya genetiska rön hade gjorts av B. L. Astaurov, A. A. Neifach och M. D. Golubovskij. V. P. Jeffroimson framförde felaktiga åsikter om arvsanlagens betydelse för en människas intellektuella och personliga karaktär. Dessa tendenser började te sig som en ideologisk fara. Främmande ideologiska element försökte på nytt förgifta vår vetenskaps klara källa. Jag brännmärkte kompromisslöst dessa ideologiskt fördärvbringande åsikter. En liten men väl sammansvetsad grupp av motståndare — B. L. Astaurov, S. M. Gersjenson, S. J. Alichanian, D. K. Beljajev — försvarade sina felaktiga ståndpunkter. Detta gjorde mig bekymrad och visade att det finns gamla ärftlighetsforskare som inte förstår den marxistiska läran om människosläktet och samhällets grundprinciper, den enda faktor som bestämmer människans intellektuella profil (s. 434).

Han försökte också utreda skillnaden mellan arvsanlagens roll när det gällde mänskliga individers *fysiologiska* respektive *psykologiska* egenskaper. Generna bestämmer, menar han, kroppsutveckling, livslängd, disposition för vissa sjukdomar som hjärtåkommor och cancer, motståndskraft mot infektioner etc. "Alla dessa ting finns programmerade i DNA-molekylerna" (s. 427). Näsans och munnens form och kroppslängden är också ärftliga drag. Däremot bestäms inte, hävdar han, personlighet och intellekt av arvsanlagen utan av den sociala miljön och "självfostran" — dess möjligheter är gränslösa. Så snart människan börjat tänka medvetet, frigjorde hon sig från de biologiska lagarna. Alla "normala" personer är psykologiskt och mentalt likställda vid födseln. Därför finns det inga skäl att välja rasistiska

⁴ N. P. Dubinin *Genetika i Budusjtjeje Tjelovetjestvo* (Moskva, Znanie, 1970).

⁵ N. P. Dubinin *Vjetjnoje Dvizjenie*, 2:a uppl., Moskva (Gospolitizdat) 1975.

uttryck när man talar om de mänskliga genotypernas *kvalitet* från intellektssynpunkt.

Låt mig erinra om den borgerliga konstnärliga, vetenskapliga och teknologiska elitens massutvandring från Ryssland efter oktoberrevolutionen. Somliga rashygieniker betraktade denna utvandring som en oersättlig förlust av värdefulla gener. Men detta var nonsens. Nya begåvningar kunde tack vare revolutionen komma upp från gräsrötterna och leda landet och partiet, skapa en ny vetenskap och en ny konst och bygga upp den stora Sovjetunionen! . . . Detta illustrerar det faktum att personlighetsbildningen inte beror av generna utan styrs av information som kommer från den sociala miljön (s. 426).

År 1974 dog akademiledamoten Boris Astaurov av en hjärtattack, vilket innebar en svår förlust för den sovjetiska biologin. Hans död påskyndades sannolikt av politiskt betingad oro i samband med att en av de ledande vetenskapsmännen vid hans institut hoppade av. Astaurov hade som chef tillstyrkt att denne skicklige forskare skulle få hålla ett föredrag vid en internationell konferens i Italien. Mannen begärde emellertid politisk asyl och återvände inte till Sovjetunionen. När en sådan händelse inträffar, ställer den officiella byråkratin cheferna personligen till ansvar. Särskilda akademiutskott började (under aktiv medverkan av Dubinin) undersöka den ideologiska och moraliska stämningen vid Astaurovs institut. Flera personer, som innehade höga poster vid institutet, degraderades eller avskedades, och Astaurovs hälsa försämrades.

Inte långt före sin död föreslog Astaurov i sin egenskap av ledamot av redaktionsrådet för den populärvetenskapliga tidskriften *Priroda* (Naturen) att tidskriften skulle publicera en översättning av artikeln ”Människan som biologisk art” av Ernst Mayr, en framstående amerikansk zoolog och populationsgenetiker. Författaren förnekade inte den sociala miljöns betydelse för människans personlighetsbildning men underströk att *alla* en individs egenskaper och särdrag uppkommer genom växelverkan mellan genotyp och miljö.

Mayrs artikel gav upphov till en intressant debatt i *Priroda* flera antropologer och filosofer stödde hans uppfattning. Dubinin deltog inte i debatten i *Priroda* utan angrep i stället Mayrs artikel i en filosofisk tidskrift.⁶ Han hävdade i sitt inlägg att alla andliga sidor av människolivet ligger utanför biologins och genetikens domäner. Han betecknade Mayrs tes om ett samspel mellan sociala och biologiska faktorer som ”reaktionär” och ”rasistisk”.

Den genomsnittliga väntetiden på publicering i sovjetiska tidskrifter, även populärvetenskapliga, är mycket lång, och därför dröjde det ett helt år innan ett svar på Dubinins artikel som skrivits av D. Beljajev publicerades i *Priroda*.⁷ Beljajev, som 1976 redan hunnit bli utnämnd till generalsekreterare vid 1978 års internationella genetikerkongress i Moskva, drog sig för att medge allvaret i den kontrovers som uppkommit mellan sovjetiska ärftlighetsforskare. Han klargjorde emellertid tydligt att han inte trodde på Dubinins simpla förklaring. Det mänskliga beteendet, skrev han, påverkas liksom många av människans intellektuella förmågor av sociala förhållanden, av inläring och övning, men dessa faktorer verkar på en starkt differentierad population, och det organ där den mentala aktiviteten främst utspelas — hjärnan — är inte frikopplat från de genetiska lagarna och den genetiska mångfalden.

Dubinin skrev en ny, utförlig artikel i ämnet som publicerades i *Voprosy Filosofii* (1977). Den innehöll i huvudsak upprepningar av hans tidigare argument men var mer politiserad. Hans resonemang om människolivets intellektuella (eller andliga) sida gled över alltmer i mystik trots upprepade citat från Marx, Engels och Lenin.

Människans samhälleliga liv är inte kopplat till biologin . . . Det sociala arvet

⁶ N. P. Dubinin ”O filosofskoj borbje v biologii” (Om den filosofiska kampen i biologin), *Filosofskie Nauki* (De filosofiska vetenskaperna) nr 6 (1975),

⁷ D. K. Beljajev ”Problemy biologii tjeloveka” (Den mänskliga biologins problem), *Priroda* (Naturen) nr 6 (1976), 26-30.

bestämmer den mentala utvecklingen så snart individerna börjar leva i ett samhälle. . . . Medvetandets kvalitativa aspekter bestäms inte av biologiska och genetiska faktorer utan formas av att människan deltar i den samhällsliga, historiska utvecklingen (s. 47).

Alla de djuriska inslag i vårt beteende, som var normala hos våra tidiga förfäder, har eliminerats därför att de strider mot människans sociala särställning som den förnämsta produkten av arternas utveckling (s. 49).

Så snart evolutionen skapat den moderna hjärnan (för omkring 30 000—40 000 år sedan) avskildes den nya människan, *Homo sapiens sapiens*, från den biologiska utvecklingen. Människans inre väsen förändrades helt och hållet, och de biologiska lagarna förlorade sin makt över nyskapandet endast de sociala krafterna behöll sin verkan (s. 51).

Samhällsliga faktorer har fullständigt eliminerat de biologiska (s. 52).

Den samhällsstyrda evolutionen måste vara etiskt präglad, och den kommunistiska humanismen är det enda etiska system som kan ställas som ideal för mänsklig verksamhet. . . . Den kommunistiska etikens framträdande har skapat förutsättningar som omvandlar *Homo sapiens* till *Homo sapiens humanis* (s. 54).

Hela artikeln går i denna stil. Beträffande djurinstinkternas inflytande på det mänskliga beteendet går Dubinins uppfattning stick i stäv mot Konrad Lorentz. Han påstår att alla djuriska instinkter upphörde att existera hos människan så snart människohjärnan utvecklats ”det andra signalsystemet”.

Med denna arsenal av pseudovetenskapliga argument försöker Dubinin leda i bevis att *Homo sapiens humanis* kan utvecklas intellektuellt och etiskt i den rätta riktningen bara under ett enda samhällssystem. Under varje annat samhällsligt system är progressiv utveckling utesluten. Samhället formar människan efter födseln att generna för befälet dessförinnan ifrågasätts inte. Goda samhällssystem skapar goda människor, dåliga system dåliga människor. Av Dubinins självbiografi framgår det att han betraktar sig själv som en god människa, vars psykologiska och intellektuella förmågor utvecklats under inflytande av det bästa samhällssystemet. ”Jag är tacksam mot mitt öde . . . jag skulle inte vilja leva något annat liv.” Han är lycklig. Under sina sjuttio år här på jorden har han inte upptäckt att trettio års stalinistisk terror knappast gynnat uppkomsten av en *Homo sapiens humanis*.

Emellertid är åtminstone en faktor oundgänglig för *Homo sapiens logicus* lycka — friheten att bedriva forskning, den må vara genetisk, social eller politisk. Och till förverkligandet av det villkoret kan jag inte finna att Dubinins eget beteende lämnar något etiskt och objektivt bidrag. Den debatt jag här refererat är långtifrån rent akademisk. Dubinin utnyttjar sin ställning som chef för det förnämsta institutet för allmän genetisk forskning, sitt inflytande som biologisk konsult i partiets centralkommitté och sitt medlemskap i ett flertal kommissioner och expertgrupper och försöker med alla tänkbara medel hindra att det växer fram en verklig forskning på humangenetikens område i Sovjetunionen. Inom ramen för den medicinska forskningen finns det nu på området vissa blygsamma möjligheter att studera en del speciellt utvalda problem, i första hand sådana som har betydelse för hälsovården. Men som underavdelning till den allmänna biologin, evolutionsforskningen och populationsgenetiken existerar knappast humangenetiken i Sovjetunionen.

Appendix 2.

Atomkatastrofen vid Ural 1957 — ekologiska, genetiska och demografiska undersökningar i områdena förorenade av långlivade radioaktiva kärnklyvningsprodukter

I min artikel ”Two Decades of Dissidence” (Två årtionden av oliktankande) i *New Scientist* (4 nov. 1976) nämnde jag att en atomkatastrof inträffat i södra delen av Uralområdet i slutet av 1957 eller början av 1958. Enligt artikeln vållades katastrofen av att kärnavfall som grävts ner i marken plötsligt exploderade. Det var avfall som förvarades i underjordiska utrymmen nära platsen för de första sovjetiska militära atomreaktorerna som av någon anledning exploderade. Radioaktiva kärnklyvningsprodukter uppblandade med stoft spreds av kraftiga vindar över ett stort område, sannolikt tusentals kvadratkilometer. Byar och samhällen som täckts av radioaktivt stoft evakuerades så småningom. Sannolikt dog hundratals människor senare av strålsjuka.

Jag berättade om denna tragiska olycka för att kunna påvisa att den gjort en inflytelserik grupp av sovjetiska kärnfysiker starkt medvetna om de biologiska strålningsriskerna. Dessa fysiker blev sedan bundsförvanter till de underkuvade genetikerna, som före denna katastrof talat för döva öron om strålningens mutagena verkningar och om de genetiska konsekvenserna för kommande generationer av radioaktiv förorening av miljön. Jag hade inte klart för mig att denna atomkatastrof var totalt okänd för expertisen i väst.

Min artikel i *New Scientist* vållade därför en för mig oväntad uppståndelse. Artiklar om denna tjugo år gamla kärnolycka publicerades i så gott som alla de stora tidningarna (*The Times*, *Observer*, *New York Times*, *Guardian* m.fl.). Samtidigt försökte en del kärnexperter i väst liksom ordföranden i brittiska atomenergistyrelsen sir John Hall avfärda mina uppgifter som ”science fiction”, ”smörja” eller ”en fantasiskapelse” (se *Times* 8 nov. 1976).

En månad senare bekräftades min skildring av professor Lev Tumerman, f.d. chef för biofysiklaboratoriet vid institutet för molekylär biologi i Moskva, som 1972 hade emigrerat till Israel. Tumerman hade besökt området mellan de båda uralska städerna Tjeljabinsk och Sverdlovsk 1960. Han hade konstaterat att hundratals kvadratkilometer mark där blivit så starkt förorenade av radioaktivt avfall att området var förbjudet territorium. Man hade förstört alla byar och samhällen för att göra det farliga området obeboeligt och hindra den evakuerade befolkningen från att återvända. Turner-mans berättelse publicerades i *Daily Telegraph* och *Times* den 8 december 1976 och i många andra tidningar dagarna 7-9 december.

Tumermans ögonvittnesskildring övertygade emellertid inte alla experter, bl.a. inte sir John Hall, om att rapporterna om en katastrof som Tumerman och jag skildrat var sanna. Misstanken att det rörde sig om överdrifter kvarstod och kom till uttryck i insändare från sir John Hall som publicerades i *Times* 23 december 1976 och 8 februari 1977. Denna skepsis tvingade mig samla in fler vägande och lätt åtkomliga uppgifter om denna kärnkatastrof och dess verkliga omfattning.

Olika typer av kärnolyckor leder till utsläpp av olika slags radioaktiva produkter i omgivningen. Den blandning av *reaktorkärnavfall* som kan förekomma i nedgrävt avfall är ganska specifik beroende på att de talrika kortlivade radioaktiva isotoper som avger intensiv gamma- och betastrålning klingar av under den tid avfallet ligger lagrat. Endast de långlivade isotoperna, som svarar för omkring 5-6 procent av den ursprungliga aktiviteten, är fortfarande farliga efter två eller tre år. Viktigast av dessa ämnen är strontium 90 och cesium 137. Båda dessa isotoper har halveringstider på omkring 30 år. Cesium 137 är såsom gammastrålare farligare vid yttre bestrålning. Denna isotop visar emellertid mindre benägenhet att ackumuleras och försvinner relativt snabbt ur djur och från marken, eftersom den är löslig och inte fixeras stadigvarande i biologiska system. Strontium 90 liknar i hög grad kalcium och

kan lätt ersätta detta ämne i benvävnad och i marken. Kalcium ingår som beståndsdel i kroppens normala vävnader, och därför kan strontium 90 stanna kvar i kroppen i många år och i marken i århundraden. Av dessa skäl betraktas strontium 90, som avger betastrålning, som den farligaste av de produkter som alstras vid kärnvapenprov och i kärnkraftindustrin.

Om kärnkatastrofen i Uralområdet verkligen förorsakade radioaktiv nedsmutsning av hundratals eller tusentals kvadratkilometer mark, måste området fortfarande vara förorenat av strontium 90 och delvis av cesium 137. Jorden, djur som lever i jorden, växter, insekter, däggdjur, sjöar och fisk och alla andra livsformer i området måste fortfarande innehålla betydande mängder strontium 90 och cesium 137. På grund av den slumpartade spridningen av radioaktiva isotoper vid en olycka av denna typ kan isotopkoncentrationen variera oerhört starkt från plats till plats. I somliga områden kan den yttre och inre strålningen allvarligt hota många arter, höja mutationsfrekvensen och dödligheten och vålla många andra förändringar. Det utomordentligt stora förorenade området skulle fungera som en sorts naturligt laboratorium där genetiska, botaniska, zoologiska och limnologiska studier av radioaktivitetens verkningar kunde bedrivas.

De som tvivlar på Tumermans och mina påståenden kan rimligen fråga varför de sovjetiska vetenskapsmännen försatt detta tillfälle att studera så många unika radiobiologiska och genetiska problem, när de hade detta enorma radioaktiva försöksfält (säkert det största i världen) till sitt förfogande under så lång tid.

Svaret är mycket enkelt. De sovjetiska vetenskapsmännen *försatt inte tillfället*. Mer än etthundra undersökningar av inverkan av strontium 90 och cesium 137 på naturliga växt- och djurpopulationer har publicerats sedan 1958. I de flesta av dessa arbeten anges varken orsaken till föroreningen eller det förorenade områdets belägenhet. Detta är den oundvikliga tributen till censuren. Men den karakteristiska floran och faunan, klimatet, jordmånen och många andra indikatorer pekar mot den oundvikliga slutsatsen att det nersmutsade området ligger i södra delarna av Uralbergen. I ett arbete nämns verkligen Tjeljabinskregionen (ett förbiseende av censuren). Observationstidens längd (tio år 1968, elva 1969, fjorton 1971 etc.) avslöjar den ungefärliga tidpunkt då katastrofen inträffade. Den stora skala i vilken forskningen bedrivits (särskilt när det gällt däggdjur, fåglar och fiskar) tyder på att man förfogat över en yta av hundratals kvadratkilometer innefattande flera sjöar som varit täckt av en kraftig radioaktiv beläggning.

Jag kan här inte lämna någon uttömmande redogörelse för alla dessa radioekologiska och genetiska undersökningar. Men redan ett kort sammandrag av de förnämsta arbetena bestyrker klart de knapphändiga uppgifter om denna miljötragedi som lämnades i min tidigare artikel och av Tumerman.

Jag har känt till kärnavfallsexplosionen i Uralområdet sedan 1958. Min professor, Vsevolod Kletjkovskij (numera avliden), var expert på utnyttjandet av radioaktiva isotoper och strålning i lantbruksforskningen. Han fick vid denna tid i uppdrag att upprätta en försöksstation inom det förorenade området. Stationen skulle undersöka de radioaktiva isotopernas effekt på växt- och djurlivet och följa den s.k. ”sekundärspridningen”. En radioaktiv förorening av detta slag kan inte begränsas till det ursprungliga spridningsområdet — erosion och biologisk spridning vidgar oavbrutet det radioaktivt förorenade området. Föroreningens specifika effekter såväl i det ursprungliga spridningsområdet som i de nya, kringliggande, avtar emellertid med tiden. Kletjkovskij kom och erbjöd mig arbete vid denna station, men jag tackade nej på grund av den sekretess som skulle omge projektet. Emellertid började några yngre forskare från den lantbrukskemiska och biokemiska avdelningen inom K. A. Timirjazcvs lantbruksakademi arbeta vid denna station under professor Kletjkovskijs ledning (och arbetar där fortfarande, nu på ledande poster).

All verksamhet och alla undersökningar som hade samband med denna kärnkatastrof var från

första början strängt hemligstämplade. Det fanns inga möjligheter att publicera resultaten av forskning som bedrivits där. Efter Chrusjtjevs fall lättade man något på sekretessen, då man nu kunde skylla hela tragedin på dem som lett kärnkraftsarbetet på Chrusjtjevs tid. Ordföranden i SSSR:s statliga kommitté för atomenergin, professor Vasilij Emeljanov, entledigades 1965. Andra höga befattningshavare i den civila och militära ledningen för atomenergiindustrin avskedades också. Man ansåg det inte nödvändigt att 1965-1966 offentligt kungöra en katastrof som inträffat åtskilliga år tidigare. Men den hemlighetens slöja som dolt olyckan lyftes ändå. Många experter från den sovjetiska vetenskapsakademien och andra forskningsinstitutioner tilläts påbörja omfattande forskningar i det förorenade området och fick sedan publicera sina rön i sovjetiska vetenskapliga tidskrifter.

Att denna förändring blev möjlig berodde också på att Lysenkos herravälde över biologi och genetik upphört. Flera nya forskningsinstitut och forskningsgrupper inom genetik, strålningsbiologi och ekologi, som tillkommit 1965-1966, begärde enträget att få tillgång till denna unika, radioaktiva miljö som forskningsfält. Tyvärr inleddes dessa forskningar åtskilliga år efter den ursprungliga föroreningen, som drabbade levande organismer på alla nivåer — bakterier, alger, maskar, insekter, kräldjur, fåglar, gnagare, stora däggdjur (bl.a. hjortar), vattenväxter, olika fiskarter, perenna växter, träd etc. Odlade växter, tamdjur och människor fanns också inom området med ”sekundärspridning”, där aktiviteten inte var så stark att det ansågs nödvändigt att evakuera befolkningen.

Jag ämnar inte här redogöra för innehållet i alla dessa arbeten. Jag nöjer mig med att nämna några av de publicerade undersökningarna, som ger upplysningar om områdets ungefärliga storlek och om graden av förorening, huvudsakligen beläggningen med strontium 90 och cesium 137.

Sjöarna

Ett av de första arbeten som gav en antydning om att en allvarlig kärnindustriell katastrof inträffat publicerades av F. Rovinskij 1965 i den sovjetiska tidskriften *Atomnaja Energi ja* (Atomenergin) (vol. 18, ss. 379-383) och föreföll vara av rent matematisk natur. Dess titel, ”Metoder för beräkning av fördelningen av ett radioaktivt utsläpp i vatten och bottenmaterial i insjöar med låg vattenomsättning” var ganska teoretisk, och i texten vimlade det av formler och ekvationer. Undersökningen byggde på mätning av radioaktiviteten i två sjöar som förorenats av radioaktiva industriutsläpp fem år före mätningarnas början. (Artikeln lämnades för publicering i maj 1964, vilket innebär att undersökningen varit avslutad ungefär år 1963.)

Under de första månaderna var isotopsammansättningen invecklad, men så småningom blev strontium go den dominerande isotopen. Vattnets radioaktivitet avtog hastigt (den absoluta nivån angavs inte) under de första två åren på grund av absorption i bottenmaterialet. Därefter uppkom en sorts jämvikt med bottenlammet. De teoretiska beräkningarna och mätresultaten överensstämde så gott som fullständigt. Det finns inget annat fel på undersökningen och den ”experimentella” föroreningen än storleken på de båda sjöarna. ”Experimentsjöarna var”, skriver författaren, ”av eutrof typ, den ena 11,3 km², den andra 4,5 km², båda i det närmaste runda till formen” (s. 380). Man har svårt att föreställa sig att någon vettig människa, skulle ge sig till att förorena två så stora sjöar bara för att kunna experimentellt bekräfta vissa matematiska beräkningar. Jag har emellertid inte sett några andra publicerade forskningsresultat som gällt dessa sjöar frånsett en undersökning som kom fem år senare och handlade om vissa vattenfågelarters konservatism i fråga om valet av boplatser.

Den tredje förorenade sjön dök upp i två artiklar av A. I. Ilenko i *Voprosy ichtiologii* (Ichthyologins problem) (vol. 10 /1970/, 1127-1128, och vol. 12 /1972/, 174-178). Författaren redogjorde för undersökningar av fördelningen av strontium go och cesium 137 i vatten, plankton, vattenväxter och olika fiskarter. Undersökningarna hade utförts under åren 1968-1970, men sjön hade förorenats många år tidigare. Koncentrationen växlade från månad till månad för

båda isotoperna i den ifrågavarande sjön, och förändringarna var knutna till årstiderna (med maxima i oktober och juli). Dessa variationer kunde vara typiska bara för en sjö i ett system med strömmande vatten belägen i ett förorenat vattenområde. Under sommaren 1969 uppgick halten av strontium 90 i vattnet till 0,2, mikrocurie per liter och koncentrationen av cesium 137 var 0,025 mikrocurie per liter. Båda siffrorna var *hundra gånger* större än föroreningsgraden i små försöksdammar som förorenats enkom för forskningsändamål tidigare i Sovjetunionen och andra länder. Avsikten med Ilenkos arbete var att studera näringskedjorna bland olika livsformer i sjön. För att detta skulle vara möjligt måste man undvika att allvarligt rubba balansen mellan olika arter i sjön. Den viktigaste och slutliga länken i näringskedjan var gäddan (*Esox lucius*). För att kunna mäta isotopkoncentrationen i dess ben och muskler hade man tagit upp mer än etthundra gäddor, några av dem mycket stora (10-13 kg). Sjön var inte fiskrik — bara fyra olika fiskarter påträffades i den. Eftersom det handlade om näringskedjeforskning måste hela gäddbeståndet vara åtminstone tio å tjugo gånger större, och en sjö med detta antal stora gäddor måste ha ett ytomfång av mellan tio och tjugo kvadratkilometer. För att förorena en sådan sjö med strontium 90 till en halt av 0,2 mikrocurie per liter (om det rörde sig om stillastående vatten och ringa djup) skulle man behöva åtminstone 50 000 curie, en orimlig mängd för forskningsändamål. Om det var en sjö med rinnande vatten, skulle den erforderliga mängden vara mångdubbelt större. Ilenko beräknade emellertid att den totala mängden cesium 137 och strontium 90 i vattenväxter, plankton och botten slam var mer än *tusen gånger större än i vattnet*. Halten av cesium 137 i vattenväxter låg exempelvis mellan 10 och 38 mikrocurie per kilogram.⁸ Halten av cesium 137 i gäddornas muskler var också mycket högre (100 till 1 500 gånger beroende på årstid) än i vattnet. Den minsta tänkbara totalmängden strontium 90 och cesium 137 i hela sjön måste därför ha legat i storleksordningen miljontals curie (en curie är måttenheten för radioaktivitet och motsvarar sönderfallshastigheten hos ett gram radium som är $3,7 \times 10^{10}$ sönderfall per sekund), och denna enorma aktivitet smälgat ut i sjön från dess vattenområde! Det är emellertid väl känt att strontium fixeras mycket stadigt i marken och att bara en bråkdel silas bort tillsammans med ytmaterialet (5-6 procent under en flerårsperiod). Det är naturligtvis omöjligt att bedöma exakt hur många hundratals miljoner curie strontium 90 och cesium 137 som måste ha fixerats i sjöns vattenområde för att möjliggöra ackumulering av en så oerhörd mängd aktivitet i en sjö med rinnande vatten. Det fanns inga äldre erfarenheter att falla tillbaka på. Kan någon föreställa sig att en sådan enorm kvantitet radioaktivt material skulle ha spritts ut över ett område från vilket vatten samlades i denna sjö enbart för ”försöksändamål”?

Däggdjuren

Det har publicerats många undersökningar som behandlar olika arter av däggdjur, som levt i det förorenade området (föroreningsgraden var mestadels ungefär lika stor vid olika försök — 0,2-1,0 eller 0,1-1,5 eller 1,8-3,4 millicurie strontium 90 och 4-7 mikrocurie cesium 137 per kvadratmeter under åren 1965-1969). A. I. Ilenko och hans medarbetare hade flera forskningsprojekt i gång som gällde däggdjur samtidigt med (1968-1970) att de studerade sjön.⁹ För två däggdjursundersökningar, där det var näringskedjorna man i första hand ville studera (vid

⁸ Sjöarna i Uralområdet har i allmänhet mycket tjockt botten slam. I Rovinskijs tidigare nämnda arbete uppgavs den totala mängden strontium 90 i botten slammet vara minst tio gånger högre än i vattnet när jämvikt nåtts. Sjöarna i hans undersökning har emellertid låg vattenomsättning. I den sjö som Ilenko undersökte var vattenomsättningen mycket hastig (strontiumhalten kunde öka eller minska upp till 400 procent inom loppet av en månad). Under sådana förhållanden blir botten slam och vattenväxter de förnämsta ackumuleringsplatserna för radioaktiva material. Och denna ackumulering hade börjat många år innan Ilenko inledde sina försök.

⁹ Eftersom stickprov regelbundet togs på fisk och djurliv, råder det inget tvivel om att de olika slagen av forskning bedrevs inom ett och samma område. De här lämnade uppgifterna om aktivitetsnivåer rapporterades vid undersökningar av växter (minst sex eller sju olika växtekologiska system, även skog). I de flesta forskningsrapporterna hänvisar man till Ilenkos arbete, vilket tyder på att det är samma område som studeras. Förklaringarna till den radioaktiva beläggningen växlar eller förtigs helt och hållet.

sådana undersökningar måste man undvika att allvarligt rubba populationsbalansen), dödades omkring 2 000 individer tillhörande femton olika arter. När det gäller små djur (möss, råttor, harar) ger antalet ingen upplysning om forskningsområdets storlek. Emellertid uppges det också i två artiklar i *Zoologitjeskij Zjurnal* (Zoologisk tidskrift, vol. 49 /1970/, 1370—1376) och *Zjurnal Obsjtjei Biologii* (Tidskrift för allmän biologi, vol. 31 /1970/, 698-709) att man sköt tjugoen hjortar, som också levte inom det förorenade området. Detta är en ganska avslöjande omständighet, ty avskjutning av hjort kan ske endast i den mån beståndet inte allvarligt påverkas. Man vågar utgå från att hela beståndet uppgick till minst ett hundratal. Hjortar förflyttar sig normalt över stora avstånd, särskilt vintertid. I genomsnitt bör området för sådant arbete inte underskrida 200 kvadratkilometer. Värdena för strontium-go-aktiviteten i marken, mellan 1,8 och 3,4 millicurie, är också mycket högre än vad man skulle kunna tänka sig att skapa för "försöksändamål". Det behövs omkring en miljon curie strontium 90 för ett sådant "experimentalfält". Arbeten av andra författare som studerat växter, mark och djurliv i ytlagret (identiska värden på aktiviteten och hänvisningar till Ilenkos arbeten tyder på samma lokalisering av "experimentområdena") ger också belägg för att det rört sig om ett betydande område och inte bara om ett inhägnat fält. De flesta växterna var av korspollinerande typ. Det förorenade området innefattade många olika jordmånstyper och utgjordes av ängar, berg, slätter och olika slags skog.

Populationsgenetik och strålningsgenetik

De populationsgenetiska undersökningarna (av bakterier, växter och djur) utfördes av en stor grupp forskare under ledning av akademiledamoten N. P. Dubinin. De viktigaste resultaten har publicerats i fjorton eller femton rapporter sedan 1968 i *Genetika* (Moskva) och andra tidskrifter. Vår uppgift att här ge åtminstone en redogörelse för dessa forskningar underlättas av en resultatöversikt som publicerats i den ryska motsvarigheten till *Annual Review on Genetics* 1972 (N. P. Dubinin m.fl. *Uspechi Sovremennoj Genetiki* (Moskva), vol. 4 /1972/, 170-204).

De olika undersökningarna hade utförts inom ett och samma förorenade område. Författarna uppger att aktiviteten uppgick till mellan 1,8 och 3,4 och mellan 1 och 1,5 millicurie per kvadratmeter och hänvisar därvid till Ilenkos arbeten. De tillstår att beläggningen inte åstadkommit speciellt för deras räkning och att de varit i tillfälle att påbörja sina strålningsbiologiska och genetiska observationer (kromosommissbildningarnas frekvens och typ, den relativa strålningskänsligheten, förekomsten av strålningsresistenta former etc.) först när *de organismer som utvaldes för forskningen redan levte fem å sju år i den radioaktiva miljön*. Detta var en uppenbar nackdel från populationsgenetisk synpunkt, eftersom man tappat bort det första anpassningsskedet och inte kunnat mäta den ursprungliga strålningsnivån, som åstadkommit av en blandning av kortlivade och långlivade isotoper. Dessa metodologiska bristfälligheter hindrade dock inte att forskarna vid samtliga undersökningar funnit ett urval av mer resistenta former och vissa andra genetiska populationsförändringar hos alger (*Chlorella*), växter av många olika slag (de flesta perenna) och gnagare (olika arter av möss).

Den sida av arbetet som jag särskilt vill poängtera är forskningsområdets storlek. I rapporten om gnagarna (*Clethrionomus rutilus*, som mest påträffas på ängsmark, och *Adodemus sylvaticus*, som lever i skogar) skriver författarna att de, när de påbörjade sina genetiska studier, förfogade över ett bestånd som *redan levte trettio generationer i en radioaktiv miljö*. När det gäller genetisk populationsforskning måste man i en sådan situation vara alldeles säker på att de enskilda djur man undersöker verkligen är avkomlingar av djur som fanns i det radioaktivt förorenade området när föroreningen inträffade. Gnagare förflyttar sig inte långa sträckor under sitt vuxna liv. Men med varje ny generation växer ändå det avstånd avkomman hinner avlägsna sig från den ursprungliga boplatsen med i 000 meter eller mer. Under trettio generationer måste man räkna med en möjlig sammanlagd förflyttning på 20 à 30 kilometer, vilket innebär ett radioaktivt förorenat område av storleken 400-900 kvadratkilometer.

Författarna till dessa arbeten anger inte den exakta storleken på sitt forskningsområde, men de försäkrar att alla djur som studerats verkligen hade levt i den radioaktiva zonen under alla åren. Och i den tabell som visar kromosommissbildningarnas frekvens och halten strontium 90 i benvävnad anges radioaktiviteten i miljön vara 1 800-3 500 curie per kvadratkilometer för en djurgrupp och 1 000 -1 500 curie per kvadratkilometer för en annan.

För flera olika trädarter hade denna aktivitetsnivå varit för hög — en del arter hade inte överlevt. Encelliga alger (*Chlorella*), som är mycket resistent, uthärdade emellertid mycket höga doser utan att råka ut för några genetiska skador. Som jag redan påpekat hade forskarna inte belagt området med radioaktivitet speciellt för sina syften, och de hade påbörjat sin forskning först flera år efter det att nersmutsningen inträffat. De första stickproven på *Chlorella* (*Chlorella vulgaris*) togs efter fem år, dvs. när redan mer än tvåhundra generationer av denna alg hunnit passera. Detta arbete utfördes på en annan plats, där radioaktiviteten i marken var mycket högre och anges inte per kvadratmeter utan per *kilogram* jord. Markaktiviteten varierade, men maximalt uppgick den till $1,1 \times 10^{11}$ sönderfall per kilogram jord per minut vilket motsvarar omkring 50 millicurie. Om denna aktivitet beräknas per kvadratmeter, uppgår den till ca 5 curie i ett 8—10 cm tjockt ytlager!

Aktiviteten var mycket ojämnt fördelad över det område där all denna forskning bedrevs. Undersökningarna av växter och djur utfördes på platser där dessa växter och djur kunde leva i många generationer. Platser där de *inte* skulle ha kunnat leva studerades rimligtvis inte lika intensivt. Men *att* det fanns sådana områden i samma trakt har medgetts i N. Dubinins självbiografi. (Se Appendix 1 ovan) Efter att ha påpekat (s. 330) att hans arbetsgrupp bedrev långsiktig forskning i ett område ”som förorenats med höga doser av radioaktiva ämnen” skriver han: ”Somliga arter dog ut i denna miljö, andra decimerades långsamt, medan några utvecklades i riktning mot högre resistens.”

Av de arter av mikroorganismer, växter, insekter och djur (totalt mer än tvåhundra arter) som nämns i dessa arbeten kan man lätt sluta sig till områdets ungefärliga belägenhet. Blandningen av europeiska och sibiriska arter pekar mot området vid Ural. Jag hade beslutat mig för att kontrollera det med hjälp av uppslagsverken *Växter i Sovjetunionen* och *Djur i Sovjetunionen* (båda i

238 många band), men detta detektivarbete visade sig vara onödigt. I ett av de senast utgivna arbeten som författats av Ilenko och hans medarbetare nämner man av misstag att de djur som försöken utförts med kom från Tjeljabinsk-regionen (*Radiobiologija*, vol. 14 11947/, 572-575). De studier som avses i detta arbete hade utförts på hösten 1971, och djuren hade levt i den radioaktiva miljön i fjorton år, dvs. sedan hösten 1957.

De publikationer som nämnts här utgör en ganska liten del av det forskningsmaterial som sammanlagt redovisats från detta radioaktivt förorenade område och som publicerats i olika sovjetiska vetenskapliga tidskrifter. Brittiska och amerikanska kärnteknikexperter litar förmodligen mer på upplysningar som de får genom att följa och mäta det globalt spridda nedfallet och genom satellitövervakning. De läser givetvis inte sådana ryska tidskrifter som *Voprosy Ichtiologii*, *Genetika* och *Zoologitjeskij Zjurnal*.

Säkert är det för övrigt inte många utländska vetenskapsmän som alls läser dessa tidskrifter regelbundet, och de som förstår att tolka metodologiska luckor och uteslutningar är ännu färre. Detta är orsaken till att så många experter blev förvirrade och skeptiska när jag skrev min artikel i *New Scientist* i november 1976. Science fiction eller ej — miljoner och åter miljoner curie av strontium 90, cesium 137 och andra radioaktiva isotoper spreds ut över ett mycket stort område i södra delarna av Uralbergen, just där de första militära ryska kärnreaktorerna byggts mellan 1947 och 1949. Utsläppets art och sammansättning utesluter möjligheten att det rört sig om en reaktorolycka eller om en verklig atomexplosion. Tillgängliga fakta i det publicerade materialet är mer förenliga med en explosion i ett lager av

reaktoravfall. Hur olyckan inträffade och vilket pris den krävde i människoliv har ännu inte tillkännagetts. Sovjetiska hemligheter är ofta mycket långlivade.¹⁰

¹⁰ Att en kärnkatastrof inträffade i Tjeljabinskområdet på vintern 1957-1958 har nyligen bekräftats av CIA-handlingar som offentliggjorts enligt lagen om informationsfrihet. Artiklar om och kommentarer till dessa dokument publicerades i *Washington Post*, *New York Times* och andra tidningar den 26 november 1977.

Litteraturförteckning och noter

- 1.. Komkov, G. D., Levsjin, B. V. och Semjonov, L. K. *Akademija Nauk SSSR. Kratkij Istoritjeskij Otjerk* (SSSR:s vetenskapsakademi. Kort historik), Moskva, Nauka, 1974.
2. Crowther, J. G. *Soviet Science*, Harmondsworth (Penguin), 1942.
3. Ashby, Eric, *Scientist in Russia*, Harmondsworth (Penguin), 1947.
4. Vacinich, Alexander *The Soviet Academy of Sciences*, Stanford University Press, 1956.
5. Joravsky, D. *Soviet Marxism and Natural Science, 1917-1932*, New York, Columbia University Press, 1961.
6. Graham, Loren R. *Science and Philosophy in the Soviet Union*, New York, Knopf, 1972.
7. Parry, Albert *The Russian Scientist*, New York, Macmillan, 1973.
8. Medvedev, Zhores A. *The Rise and Fall of T. D. Lysenko*, New York, Columbia University Press, 1969.
9. Medvedev, Zhores A. *The Medvedev Papers*, London, Macmillan, New York, Columbia University Press, 1969. (Del 1 finns också häftad under titeln *National Frontiers and International Scientific Co-operation* /Nottingham, England, Spokesman Books, 1975/. Del 2 har utgivits i häftad upplaga med titeln *The Secrecy of Correspondence Is Guaranteed by Law* /Nottingham, Spokesman Books, 1975/.)
10. Se SSSR:s kommunistparti i uttalanden och dekret från kongresser, konferenser och centralkommittémöten, vol. 2, sid. 52, Moskva, 1970 (på ryska).
11. Reznik, S. Nikolaj Vavilov – *A Biography*, Moskva, Molodaja Gvardija, 1968.
12. *Ustavy Akademii Nauk SSSR: 1924-1974*, Moskva, Nauka, 1975.
13. *Deciat' Let Sovjetskoj Nauki, 1917-1927* (Tio års sovjetisk vetenskap, 1917-1927) , Moskva och Leningrad 1972.
14. Joffe, A. F. ”Russkaja Nauka za Granitsej” (Rysk vetenskap utomlands), *Pravda* 24 juli 1924.
15. Bljatjer, L. Ja. (red.) *Istorija Biologii* (Biologins historia), Moskva, Nauka, 1975.
16. Lerner, I. M. och W. J. Libby *Heredity, Evolution, and Society*, 2:a uppl., San Francisco, Freeman, 1976.
17. Koltzov, N. K. *Organizatsija Kletki* (Cellens byggnad) (samlade arbeten), Moskva, Biomedgiz, 1935.
18. Medvedev, Roy A. *Let History Judge*, New York, Knopf, 1971, London, Macmillan, 1972.
19. Stalin, I. V. *Sotjinenija* (samlade arbeten), vol. 112, s. 14, Moskva, Gospolitizdat.
20. Graham, L. R. *The Soviet Academy of Sciences and the Communist Party, 1927-1932*, Princeton University Press 1967.
21. Joffe, A. F. *Mezjdunarodnye Svjazi Sovjetskoj Nauki, Tekniki i Kultury* (Den sovjetiska vetenskapens, teknikens och kulturens internationella förbindelser) (1917-1932) , Moskva, Neuka, 1975.
22. Conquest, Robert *The Great Terror*, New York och London, Macmillan, 1968, 2:a uppl. 1973 (*Den stora terrorn*, Prisma, 1971).
23. Carr, E. H. *A History of Soviet Russia*, 7 delar, New York, Macmillan, 1951-1960.

24. Joravsky, David *The Lysenko Affair*, Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1970.
25. A. N. Tupolevs arrestering samt hans verksamhet som ingenjör i ett specialfängelse före och under kriget skildrades utförligt i en fascinerande samizdat-skrift som hette "Tupolevskaja Sjaraga" (*sjaraga* är ett slanguttryck för fängelse-forsknings-anstalt). Som författare stod pseudonymen "A. Sjaragin". Boken publicerades på ryska 1971 av förlagshuset Possev (grundat av ryska emigranter) i Frankfurt am Main. Författarens verkliga namn avslöjades emellertid senare – professor Georgij Oserov.
26. Gasarian, S. "Eto Nje Dolzjno Povtoritsa" (Detta får inte upprepas), ryskspråkigt manuskript som cirkulerat i samizdat sedan 1964. Roy Medvedev återger många citat ur Gasarians bok i sin *Let History Judge* (18).
27. Medvedev, Roy A. "O Staline i Stalinisme" (Om Stalin och stalinismen), manuskript, 1977 (kommer att utges av Oxford University Press under 1979). [sv. uppl. 1981 [Stalin och stalinismen](#)]
28. Golovin, I. N. *I. V. Kurtjatov*, Moskva, Atomizdat, 1967.
29. Astasjenkov, P. *Kurtjatov*, Moskva, Molodaja Gvardija, 1967.
30. Medvedev, Zjores A. "A New Method of Autoradiography for Investigation of the Localization of Synthesis of Proteins and Nucleic Acids in Plants" i *Proceedings of the First International Congress on Radioisotopes in Scientific Research (UNESCO)*, vol. 3, 648-666, London och New York, Pergamon Press, 1958.
31. Sacharov, Andrej *Sakharov Speaks*, New York, Knopf, 1974.
32. Dorozynskii, A. *The Man They Wouldn't Let Die*, London, Secker & Warburg, 1967.
33. Smolders, Peter *Soviets in Space*, Guildford 1973.
34. Lepesjinskaja, Olga *Proischozjdenie Kletok iz Zjivogo Vesjestva i Rol Zjivogo Vesjestva v Organisme* (Cellernas ursprung i levande materia och den levande materiens roll i organismen), Moskva 1945.
35. Bosjian, G. M. *O prirode virusov i mikrobov* (Om virus' och mikrobers natur), Moskva, Seltjozgis, 1949, 2:a uppl. 1950.
36. Aslan, Anna "En ny metod för profylax och behandling av åldrande med novokain – eutrofa och föryngrande effekter", *Therapiewoche* (tysk), vol. 7 (1956), 14-22.
37. *Narodnoje Chozjaistvo SSSR v 1974* (Sovjetunionens näringsliv 1974), årlig statistisk rapport, Moskva, Statistika, 1975.
38. Medvedev, Roy A. och Zjores A. *Medvedev Khrushchev: The Years in Power*, New York, Columbia University Press, 1976, London, Oxford University Press, 1977.
39. Dobrov, G. M. *Nauka o Nauke* (Vetenskapen om vetenskapen), Kiev, Naukova Dumka, 1970.
40. Medvedev, Zjores A. "New President of Soviet Academy", *Nature*, London, vol. 258 (1975), 566 (svar på en artikel av Vera Rich publicerad i *Nature* vol. 258 (1975), 377).
41. Chrusjtjev, Nikita S. *Khrushchev Remembers: The Last Testament*, översatt och redigerad av Strobe Talbott, Boston, Little, Brown, 1974. (*Chrusjtjov minns*, Bonniers, 1971).
42. Medvedev, Zjores A. "Two Decades of Dissidence", *New Scientist*, vol. 72 (1976), 264-267.
43. Patterson, Walter C. *Nuclear Power*, Harmondsworth (Penguin) 1976.
44. Zaleski, E., J. P. Kozlowski, H. Wienert, R. W. Davies, M. J. Berry och R. T. Amann

Science Policy in the USSR, Paris, OECD, 1969.

45. *The State of Soviet Science*, redigerad av utgivarna av *Survey: A Journal of Soviet and East European Studies*, Cambridge, Mass., M. I. T. Press, 1965.

46. Hutchings, Raymond *Soviet Science: Thechnology, Design, Interaction, and Convergence*, London, Oxford University Press, 1976.

47. Roskin, G. "Toxin Therapy of Experimental Cancer: The Influence of Protozoan Infection upon Transplanted Cancer", *Cancer Research*, vol. 6 (1946), 363-365.

48. Zjebrak, A. R. "Soviet Biology", *Science*, vol. 102 (1945), 357-358.

49. Sacharov (Sakharov), A *About my Country and the World*, New York, Knopf, 1976.

50. Solzjenitsyn, A. *Amerikanske Retji* (Amerikanska tal), New York, YMCA Press, 1975. (Har också publicerats på ryska i en särskild rysk utgåva av *News of Free Trade Unions /AFL-CIO/*, vol. 30, nr 7-8 /1975/. Flera intervjuer med Solzjenitsyn gjorda för BBC i England har publicerats under titeln *Warning to the Western World* /London, Bodley Head, 1976/.)

51. Medvedev, Roy A. *Political Essays*, Nottingham (Spokesman Books), 1976.

52. Coates, Ken (red.) *Détente and Socialist Democracy: A Discussion with Roy Medvedev*, Nottingham (Spokesman Books), 1975.

53. Urban, G. R. (red.) *Détente*, New York, Universe Books, 1976.

54. *Détente: Hearings before the Subcommittee on Europe of the Committee on Foreign Affairs*, House of Representatives, 93rd Congress, Washington, U. S. Government Printing Office, 1974.

55. *Détente: Hearings before the Committee on Foreign Relations, United States Senate, 93rd Congress*, Washington, U. S. Government Printing Office, 1974.

56. Medvedev, Zjores A. I *Détente: Hearings before the Senate Committee on Foreign Relations*, ss. 413-454.

57. Nichols, R. "Career Decision of Very Able Students", *Science*, vol. 144 (1964), 1315-1319.

58. *Narodnoje Chozjaistvo SSSR v 1975* (Sovjetunionens näringsliv 1975), årlig statistisk rapport, Moskva, Statistika, 1976.

59. Zjukov, G. K. *Vospominanija i Razmysljenija* (Minnen och tankar), Moskva, Voenizdat, 1969.

60. Sjtortj, D. "Den chans Amerika erbjuder" (på ryska), *Vremja i my* (Tiden och vi), nr 1 (1975), 145-164, Tel Aviv.

61. Murray, B. och M. E. Davies "Détente in Space", *Science*, vol. 192 (1976), 1067-1074.

62. Solzjenitsyn, A. *Amerikanske Retji* (50), s. 15, citat ur tal hållet vid en sammankomst på Hilton Hotel i Washington den 30 juni 1975.

63. Etkind, E. *Dissident Ponevole* (Oliktänkande mot sin vilja), återgiven i *Kontinent* nr 7 (1975), Tyskland.

64. Se *Izvestija* nr 17 (18165), 23 jan. 1976.

65. Se *Bulletin Vyszej Attestazionnoj Komissil SSSR* (Bulletin från högsta kompetensbedömningskommissionen i SSSR), nr 2 (1976).

66. *SSSR v Zifrach v 1976* (SSSR i siffror 1976), Moskva, Statistika 1977.

67. Edsall, John T. (red.) *Scientific Freedom and Responsibility*, rapport från utredningen om vetenskapens frihet och ansvar inom amerikanska sällskapet för vetenskapens främjande, Washington 1975.

68. Byrnes, Robert F. *Soviet-American Academic Exchanges, 1958-1975*, Bloomington, Indiana University Press, 1976.

69. *Nature* (London), vol. 262 (1976), 535-536.

70. *Science*, vol. 194 (1976), 166.

71. *Science*, vol. 194 nr 4267 (1976).

72. Wilczynski, J. *Technology in Comecon: Acceleration of Technological Progress through Economic Planning and the Market*, London, Macmillan, 1974.

Pjotr M. Zjukovskij

Pjotr M. Zjukovskij, professor i botanik vid K. Timirjazevs lantbruksakademi i Moskva, var min förste lärare och beskyddare. Jag började arbeta på kvällarna på hans avdelning redan när jag var förstaårsstudent vid akademien 1945 (beteckningen "akademi" hade historiska förklaringar — akademien hade grundlagts som läroanstalt 1865 och var den första högre lantbruksskolan i Ryssland). I början av 1948, innan jag ännu tagit någon akademisk examen, tryggade professor Zjukovskij min framtida karriär som vetenskapsman genom att skriva in mig som medförfattare till några artiklar. Han visste att det av politiska skäl skulle bli svårt för mig att få någon akademisk befattning efter examen (min far hade arresterats i samband med Stalins utrensningar och dött i arbetslägret Kolyma 1941), och han rådde mig att redan nu, före examen, skriva en doktorsavhandling. Jag fick min doktorsgrad 1950.

Pjotr Zjukovskijs efterkrigsdispyt med T. D. Lysenko började 1946. Många vetenskaps-historiker anser att Zjukovskij förnedrade sig i augusti 1948, då han under starkt tryck offentligt "erkände" sina "misstag" och lovade att lojalt stödja "Mitjurin—Lysenko-biologin".

"Jag har slutit en Brest-fred med Lysenko" — detta var de första ord Zjukovskij yttrade till mig när vi träffades, och han såg sig om orolig för att någon annan skulle ha kunnat höra honom. Den enda meningen förklarade alltsammans för mig. Freden i Brest var ett fördrag som Lenin fordrat att få sluta med det segerrika Tyskland efter revolutionen. Lenin hade förklarat att fördraget visserligen var förnedrande men att det bara var tillfälligt, att Tyskland skulle komma att förlora kriget och att Ryssland skulle kunna återfå huvudparten av de land-områden det avträtt till det tyska imperiet — Polen, Ukraina, de baltiska staterna etc. Lenins taktik visade sig delvis lyckosam.

Zjukovskijs taktik i Lenins anda ledde också till vissa resultat. Hans falska avbön gjorde det möjligt för honom att behålla sina poster och sina elever och stödja dem under den svåra tiden. År 1951, medan Stalin alltjämt var i livet, återupptog Zjukovskij sin strid mot Lysenko. Han utnämndes senare till direktör för det allsovjetiska växtförädlingsinstitutet i Leningrad (som skapats av Nikolaj Vavilov) men avsattes från denna post 1961, då Lysenko på nytt blivit preses i Leninakademien för lantbruksvetenskaper.

Efter Lysenkos fall 1965 skapades den första sovjetiska genetiska tidskriften, och Zjukovskij blev dess förste chefredaktör. Han skötte tidskriften föredömligt ända tills han dog 1975 av en hjärtattack vid 86 års ålder. Döden kom medan han satt i sitt arbetsrum och arbetade på sin elfte eller tolfte stora bok.

Zjukovskij var en utomordentligt produktiv vetenskapsman, vars viktigaste bidrag på det lantbruksvetenskapliga området var upptäckten (gjord 1924-1925) av ett unikt veteslag, *Tritium timofeevi zhukovsky*, som var immunt mot så gott som alla vetets sjukdomar och parasiter. Detta vete blev den främsta leverantören av immuna gener vid alla fortsatta försök

med vetehybridisering.

Vsevolod M. Kletjovskij.

Vsevolod Kletjovskij var professor i lantbrukskemi och biokemi vid K. Timirjazevs lantbruksakademi i Moskva. Jag började arbeta på hans avdelning 1951, först i en lägre och senare i en högre forskarbefattning. Professor Kletjovskij var den som först av alla utnyttjade radioaktiva isotoper i lantbruksvetenskaplig och växtkemisk forskning i Sovjetunionen. Han hade många intressen inom många forskningssektorer och gav ut arbeten om jordbrukskemi, biokemi, biofysik och statistik. Han skrev också en bok och omkring tjugo artiklar om teoretisk kemi och teoretisk fysisk kemi.

Kletjovskij var den som tillstyrkte att mitt arbete skulle presenteras vid den internationella UNESCO-konferensen om bruket av isotoper i vetenskaplig forskning. Mitt besök i Paris vid denna konferens 1957 — min första utlandsresa — kom att påverka min syn på många frågor. Professor Kletjovskij var också medlem i den sovjetiska delegationen vid konferensen. Vid denna tid skulle ryssar utomlands alltid bo i dubbelrum, och man tillrättades att gå omkring parvis. På grund av denna regel var Kletjovskij och jag tillsammans så gott som hela tiden.

Kletjovskij hade varit invecklad i en allvarlig dispyt med Lysenko ända sedan 1951, då Lysenko utvecklat en märklig pseudo-vetenskaplig teori om växternas näringsupptagning och börjat utfärda rekommendationer om gödningsmedel. I ett av sina många tal om lantbruksfrågor klandrade Nikita Chrusjtjev häftigt Kletjovskij för att underblåsa opposition mot Lysenko.

När första versionen av min bok om Lysenko började cirkulera i *samizdat* 1962, vägrade professor Kletjovskij följa partikommitténs anvisningar om att avskeda mig från mitt arbete och skicka mig till akademins experimentalstation i Tambov-regionen. Han var en av de få ledande medlemmarna i akademien som kraftfullt försvarade mig på de ”speciella” mötena och på så sätt gav mig andrum och möjlighet att hitta en ny och rent av högre befattning vid ett av medicinvetenskapsakademins forskningsinstitut. Kletjovskij skrev en synnerligen positiv rekommendation åt mig och övertalade avdelningens partiorganisatör att också underteckna den. År 1963 fick båda herrarna en reprimand för denna ”protektionism” och liberalism.

Vsevolod Kletjovskij dog av en hjärtattack 1971 vid 72 års ålder. Han hade just börjat bygga upp ett nytt forskningsinstitut för lantbruksvetenskaplig strålningsbiologi.

Boris L. Astaurov

Jag arbetade aldrig som forskare tillsammans med Boris Astaurov, men han hjälpte mig storartat när jag skrev min bok om kontroversen inom ärftlighetsforskningen, den bok som slutligen publicerades i Förenta staterna under titeln *The Rise and Fall of T. D. Lysenko* (T. D. Lysenkos uppgång och fall) (1969).

Jag träffade Astaurov första gången 1957, då han bedrev sin genetiska forskning praktiskt taget underjordiskt under täckmantel av vissa cytologiska arbeten. På tjugotalet hade Astaurov arbetat tillsammans med den ryska genetikens fader, S. S. Tjetverikov, och på trettioalet hade han samarbetat med professor N. Koltsov.

Boris Astaurov var en synnerligen klok och modig människa, beredd att offra allt för vetenskapens principer. När sovjetiska genetikerförbundet grundades 1966, valdes han till dess förste ordförande. Han inrättade institutet för utvecklingsbiologi 1967. Astaurov försökte få min bok om den sovjetiska genetikens historia publicerad 1965 och övertalade vetenskapsakademins presidium att tillsätta en kommission, som skulle bedöma den med sikte på eventuell utgivning. Kommissionen bestod av tolv framstående vetenskapsmän, och den beslöt enhälligt att min bok skulle ges ut. Men M. Keldysj, preses i Sovjetunionens vetenskapsakademi, lade in sitt veto mot beslutet, vilket ledde till att jag beslöt skicka

manuskriptet utomlands för publicering. Efter Lysenkos fall var Astaurov den förste som försökte återinföra humangenetiken i Sovjetunionen.

När jag arresterades och placerades på ett mentalsjukhus i Kaluga 1970, var Boris Astaurov den förste som kom och hälsade på mig, dagen efter arresteringen. När Astaurov försäkrade min hustru att han skulle göra allt vad han kunde för att få mig frigiven, vet jag att han menade allvar.

Boris Astaurov dog av en hjärtattack 1974 vid 70 års ålder.

Lästips – om Lysenkoismen

T D Lysenko: [Mitjurins lära](#). Artikel där Lysenko själv lägger fram sina ärftlighetsteorier.

Michael Löwy: [Stalinistisk ideologi och vetenskap](#)

H H Ticktin: [Recension av Dominique Lecourts bok *Fallet Lysenko — ideologi och vetenskap i Sovjetunionen*](#)