

1. Růst vědy a změny v úloze vědy

Vědecký a technický pokrok na dnešním stupni vývoje společnosti představuje velice složitý proces vzájemného působení vědy, techniky a společenské praxe.

Vzájemné působení a ovlivňování vědy, techniky a praxe vytváří vnitřně spjatý celek, při jehož dynamice není možné jednoznačně hovořit o primárnosti některého z uvedených elementů. Technika je bezprostředně ovlivňována potřebami rozvoje výroby, poskytuje náměty pro vědu a stimuluje její rozvoj. Věda (výzkum a vývoj) přináší stále nové poznatky, které (bezprostředně nebo zprostředkovaně i s časovým odstupem) vytvářejí předpoklady pro rychlý rozvoj techniky a společenské praxe, především pro rozvoj výrobních sil společnosti.

Charakteristickým rysem soudobé vědeckotechnické revoluce je pronikavý růst vědy a vědecké činnosti, jakož i významné změny společenského postavení a společenské funkce vědy. Měříme-li růst vědy některými základními ukazateli (například počet vědeckých pracovníků, počet lidí angažovaných ve vědě a výzkumu, rozsah investic do vědy, náklady na výzkum apod.), můžeme říci, že v nejvyspělejších zemích roste věda takovým tempem, že se zhruba za 10–15 let její rozsah zdvojnásobuje. (Měříme-li růst vědy počtem vědeckých pracovníků, zjistíme, že se ve vyspělých západoevropských zemích tento počet zdvojnásobil za 15 let, v USA dokonce za 10 let a v SSSR za 8 let). Analogické údaje platí také o dalších kvantitativních ukazatelích. Důležitým rysem tohoto vývoje je skutečnost, že růst vědy neprobíhá vždy rovnoměrně, na celé široké frontě vědecké práce. Vytvářejí se, jak se na to poukazuje v literatuře, tzv. centra vědecké aktivity, která vyžadují poměrně rychlou koncentraci nákladů, potřebu velkého zvětšení počtu odborníků apod. V poslední době se taková centra

vytvořila zejména v oblasti nukleární fyziky, elektroniky, výpočetní techniky a kybernetiky, chemie aj. Tento vývoj vede k změnám vnitřních proporcí ve vědě, který se například ve vyspělých zemích projevuje velkou poptávkou po odbornících určité kvalifikace. Ukazatele růstu vědy, které se vztahují k vědě — výzkumu a vývoji jako celku, nevystihují tedy úplně charakteristické rysy rozvoje vědy, který neprobíhá rovnoměrně ve všech úsecích, ale spíše nerovnoměrně a ve skocích. To pochopitelně vyvolává velké nároky na přesuny nákladů a vůbec celou vysokoškolskou soustavu.

I když studium ukazatelů, kterými se měří růst vědecké činnosti (počet pracovníků, rozsah investic a nákladů, počet publikací atd.) ukazuje, že pro většinu důležitých oborů je charakteristický vzestup, který má exponenciální charakter, je třeba za mimořádně důležité pokládat studium tzv. saturačních jevů, tj. okolností, kdy se tento vzestup z těch či oněch důvodů zastavuje. Zvláště potřebná je důkladná analýza příčin saturace, která může odhalit i to, že v nepříznivých sociálně ekonomických podmínkách může dojít k nezdravému zaražení vědeckého vzestupu, k předčasné saturaci apod.

Ještě významnějším rysem, který charakterizuje vývoj vědy v posledních desetiletích, je zásadní změna v ekonomickém působení vědy. Ještě donedávna býval citován Engelsův výrok, který stavěl do popředí vývoj průmyslu, a stimuly technického a ekonomického pokroku, které přicházely ze strany vědy, kladl na druhé místo. Tato Engelsova myšlenka, která odráží poměry v devatenáctém století, již dnes naprosto neodpovídá. Výstižná je v této souvislosti poznámka J. Bernala, který zdůraznil, že v dřívějších obdobích svého vývoje věda postupovala za průmyslem, dnes však má průmysl tendenci „vést“. Technický a ekonomický pokrok ve vyspělých průmyslových zemích je dnes

stále více závislý na výsledcích vědy a výzkumu. Proto také ztráta tempa v rozvoji vědy, vznik zpoždění nebo zaostávání ve výzkumu a vývoji může mít perspektivně mnohem vážnější ekonomické a společenské důsledky než dílčí zpoždění v oblasti technologie nebo některého úseku výroby.

Pro principiálně nové poznatky vědy v posledních 30 až 40 letech je charakteristická značná složitost, komplexnost i náročnost celého intelektuálního procesu, který předcházela jejich vzniku, takže není možné s úspěchem tvrdit, že jim vždy předcházela přímá objednávka společenské praxe nebo objednávka výroby. Takové tvrzení by bylo diskvalifikační zásluh mimořádně nadaných a kvalifikovaných jednotlivců nebo týmů, které ukazují společenské praxi velmi namáhavě a nikoliv bez obtíží (vyskytujících se jak na straně výzkumu, tak výroby, nebo v širším slova smyslu praxe) cestu a možnosti revolučních změn ve výrobním procesu i společenském životě a umožňují tak vznik zcela nových sfér individuálních i společenských potřeb. Hlavním úkolem techniky a společenské praxe — posuzováno z hlediska dialektické souvislosti mezi vědou, technikou a praxí — je vytvářet možnosti a potřebné předpoklady k realizaci nejnadějnějších a nejpropracovanějších vědeckotechnických řešení. K tomu, aby tato nejnadějnější a nejprogresivnější řešení byla z hlediska praxe (zejména výrobní) včas rozpoznána, je třeba vytvořit celý komplex sociálně ekonomických podmínek, stále zvyšovat kvalifikaci společenské práce a cílevědomě celospolečensky akcentovat spojení vědy a praxe — vytvářet podmínky pro nejužší spojení a kontakty pracovníků ve výzkumu a vývoji a pracovníků ve výrobě. Čím vyšší bude celková kvalifikace společenské práce a čím úplnější bude symbióza vědy, techniky a praxe, tím plynulejší a přirozenější bude realizace výsledků vědy, tím více se budou obohacovat individuální i společenské potřeby.

Již dnes se věda a její výsledky pronikavě projevují na technické a technologické úrovni výroby, takže věda se postupně stává bezprostřední výrobní silou. V souvislosti s pokroky automatizace, s novými technologickými metodami a moderní organizací se stále zmenšuje bezpro-

střední účast člověka na vlastních materiálních procesech výroby. Současně s tím vzrůstá úloha těch operací, které bývaly dříve charakterizovány jako „předvýrobní“ a které do sebe zahrnují výzkumnou, vývojovou a technologickou přípravu, programování základních automatizovaných postupů apod. Tyto změny si vynucují účast člověka, která má stále více intelektuální charakter, staví před člověka úlohy, které vyžadují odbornou intelektuální přípravu. V posledních letech lze i empiricky — na datech z nejvyspělejších zemí — doložit, že při vývoji průmyslové výroby se snižuje počet průmyslových dělníků v tradičním slova smyslu, zvyšuje se nejen počet inženýrů a specialistů, ale také těch, kteří se podílejí na činnosti závodů zajišťováním nejrůznějších služeb apod. Je důležité připomenout, že vědecká činnost, která zasahuje do fungování velkých průmyslových podniků, má dvojí povahu: je jednak vnitřní, inherentní součástí podniků samotných (například v podobě podnikových výzkumných ústavů a laboratoří, výpočetních center, matematických oddělení apod.), jednak vnějších, která je nezávislá na vedení a zájmech podniků. Zde je třeba konstatovat nový druh společenské závislosti: jestliže dříve výrobní pracoviště byla závislá jen na dodavatelích, např. surovin, polotovarů, pracovních sil aj., a odběratelích, pak v současné době jsou tato pracoviště stále více závislá na možnostech přístupu k výsledkům vědy, k novým objevům, patentům, licencím apod.

Změny v úloze vědy se zdaleka netýkají jen průmyslové výroby. Analogická situace je např. také v zemědělské výrobě, v níž ruku v ruce se zprůmyslněním celé výroby dochází k racionalizaci a intelektualizaci základních oborů činnosti. Expanze vědy, jejích výsledků a metod se ovšem zdaleka neomezuje jen na tzv. výrobní oblasti. Ve stejné, někdy dokonce i větší míře se počíná tato expanze projevovat v dalších oborech společenského života, v dopravě, stavebnictví, při rozvoji těch oblastí, které se týkají uspokojování kulturních a společenských potřeb (televize, rozhlas, turistika a turistický průmysl apod.).

Tyto a další změny ve společenské úloze vědy se projevují také v proporcionálním růstu vědy a růstu podílu vědecké

činnosti v celém rozsahu lidské pracovní činnosti. Dosud se růst vědy sledoval především kvantitativně, na základě srovnání s určitým výchozím stavem vědy samotné. Ještě důležitější je srovnání s růstem jiných oblastí lidské činnosti. Toto srovnání ukazuje, že růst vědy je nesrovnatelně rychlejší než růst techniky a růst výroby. Přitom růst vědy má v posledních desetiletích exponenciální charakter. Uvádí se například, že polovina všech vědeckých dat (zákonů, poznatků, objevů, výsledků, měření, pozorování, experimentování, výpočtů apod.), s nimiž dnes operujeme a které uplatňujeme v nejrůznějších oblastech praxe, byla získána v posledních patnácti letech. Uvážíme-li jen to, že posledních patnáct let přineslo atomové elektrárny, družice, rozmach samočinných počítačů, počátky kosmonautiky, obrovský rozmach chemie plastických hmot, je možno s velkou pravděpodobností očekávat, že dalších patnáct let přinese výsledky ještě pronikavější a dalekosáhlejší, které se projeví nejen v životě celých společností, ale každého jednotlivého občana. Již tento letmý pohled na tempo růstu vědy a změny její společenské úlohy ukazuje, jak veliký význam má optimální plánování a řízení vědeckého života, stanovení hlavních směrů strategie vědy. Současně také toto vše podtrhuje potřebu systematického komplexního výzkumu vědy samotné, zákonů jejího vývoje, potřebu toho, co bývá charakterizováno jako „věda o vědě“.

Sledujeme-li vývoj vědy paralelně s vývojem techniky a průmyslové výroby, můžeme zjistit, že v současném období je rychlost růstu vědy značně větší než rychlost růstu techniky a rychlost růstu výroby. (Je-li $\frac{dS}{dt}$ rychlost růstu vědy, $\frac{dT}{dt}$ rychlost růstu techniky a $\frac{dP}{dt}$ rychlost růstu výroby, je možno považovat vztah $\frac{dS}{dt} > \frac{dT}{dt} > \frac{dP}{dt}$ za charakteristický pro současnou vědeckotechnickou revoluci. V této souvislosti je třeba vyzvednout požadavek, vyslovený prezidentem Akademie věd SSSR M. V. Keldyšem, že vědě a technice je třeba zajistit rychlejší tempo rozvoje než těm oblastem výroby, které byly dosud preferovány a kterým byl za-

jišťován nejrychlejší vývoj, zejména těžkému průmyslu. Vůbec je třeba zdůraznit, že proporce, které byly adekvátní pro situaci určité země před dvěma až třemi desetiletími, nemusí být adekvátní v současné době a navíc nelze je uplatnit schematicky v jakékoliv situaci.

V této souvislosti je možno se zmínit o v poslední době často diskutované problematice efektivnosti výzkumné a vývojové činnosti; bylo by nesprávné posuzovat problém efektivnosti ve vědě pouze v rámci pozorování vynaložených nákladů s dosaženým účinkem v čase. K tomuto zjednodušování a redukování někdy dochází. Problém efektivnosti je nejsložitější v celé hierarchii problémů funkce vědy v soudobé společnosti — věda totiž ovlivňuje rozvoj společnosti a ekonomiky nejen přímo, ale většinou zprostředkovaně a v delších časových etapách. Předávání a adaptace poznatků v praxi a tvorba nových poznatků ve vědě představují velmi složité procesy, jejichž zkoumání je na samém počátku.

Společenský a ekonomický vývoj v posledních letech ukazuje, že značného společenského a kulturního pokroku byly s to dosáhnout ty země, které dokázaly náležitě využít a docenit vědeckou kapacitu nebo kterým se vlivem různých okolností (účast zahraničního kapitálu investovaného na vysoké technické úrovni) podařilo využít progresivní výsledky dosažené ve výzkumu a vývoji v jiných státech. (V tomto ohledu je poučný ekonomický a společenský vývoj bývalých poražených kapitalistických mocností, zvláště Německa a Japonska.)

2. Některé sociálně ekonomické aspekty rozvoje vědy

Skutečnost, že věda stále výrazněji ovlivňuje rozvoj ekonomického potenciálu, způsobila zejména v průběhu posledního desetiletí ve všech průmyslově vyspělých státech kvalitativní zvrat v posuzování potřeb a v podpoře rozvoje vědy. Věda se stala nejvýznamnějším faktorem mírového soutěžení obou světových soustav; výsledky v budování a rozvoji vědy i úspěchy, dosažené v jednotlivých vědních oborech v socialistickém táboře, přitom výrazně urychlily podporu i úsilí o rozvoj vědy v nesocialistických státech. Příznač-

ný je výrok zesnulého presidenta USA J. F. Kennedyho,¹ že těm podnikům, které z různých důvodů nebudou s to věnovat dostatečné prostředky na výzkum, bude poskytnuta státní podpora pro stimulování výzkumné činnosti; tato podpora má zajistit zájem na rozvoji výzkumné činnosti i v případě, kdy není dostatečným stimulem soukromý zisk.

Podobné názory se často projevují i v ostatních nesocialistických státech. Rozvoj výzkumné a vývojové činnosti se začíná ve všech průmyslově vyspělých státech posuzovat jako reálná základna budoucího hospodářského růstu. Tak například v materiálu pro ministerskou poradu států OECD o otázkách vědy a výzkumu² se uvádí: při hledání činitelů, které způsobují dlouhodobý ekonomický růst, je stále více pozornosti věnováno výzkumu, vynálezům a vývoji, které určují, do jaké míry investice do výrobních prostředků mohou vést k růstu produktivity práce. Jinak řečeno, ekonomický růst je zkoumán jako výsledek prostředků, které společnost věnuje na výzkum a vývoj, protože právě výzkumná a vývojová činnost vedou ke zvýšení úrovně budoucí reprodukce.

Nesporná přednost, kterou ve srovnání se situací v kapitalistických státech má socialistický stát při uplatňování výsledků vědy a při posuzování problémů rozvoje vědy, spočívá v možnosti uplatňovat dosažené výsledky a realizovat předpoklady pro proporcionální rozvoj vědy v měřítku celého národního hospodářství, celé společnosti. V soustavě řízení a plánování je proto třeba hledat nejučinnější cesty k přeměně této možnosti ve skutečnost. V úvaze o rozvoji naší vědy uvedl akademik Šorm, že vztah společnosti k vědeckému poznání a její schopnost nebo neschopnost využít výsledků vědy pro její další rozvoj je neklamným kritériem progresivity daného společenského řádu, jeho způsobilosti obstat a rozvíjet se v nezadržitelném proudě vývoje lidstva.³

Skutečnost, že v tomto století, zejména v období od druhé světové války, prodělala věda rozvoj, který je nesrovnatelný

s růstem kterékoliv lidské aktivity v historii, dostatečně dokazuje správnost a výstižnost citovaného názoru.

Důkazů o růstu vědy v celosvětovém měřítku i v jednotlivých státech bylo v různých pojednáních formulováno více než dostatek. Tyto důkazy vycházejí z údajů o zvyšování nákladů na výzkumnou a vývojovou činnost, o růstu pracovníků zabývajících se výzkumnou a vývojovou činností nebo o zvyšování počtu vědeckých publikací, časopisů, periodik nebo o počtu přihlášených objevů, vynálezů a patentů. Umožňují učinit si jasnou představu o ohromném rozvoji vědy, jehož impuls je určován potřebou vědeckých řešení s úzkými vztahy mezi rozvojem vědy a společenské praxe.

Charakteristickou skutečností ve vnitrostátních a mezinárodních ekonomických vztazích je rozsah směny objevů, vynálezů, patentů a licenčních dohod. Jen pro rok 1963 bylo odhadnuto, že v nesocialistických státech bylo uzavřeno celkem asi 35 000 licenčních dohod. Časopis Handelsblatt uvedl již v květnu 1960, že smlouvy o licencích představují v současné etapě vědeckotechnického rozvoje úhlavní kámen průmyslového podnikání. Obchod idejemi, patenty, licencemi a technickými vědomostmi roste rychleji než obchod zbožím. Například v NSR v roce 1963 příjmy západoněmeckých podniků z předávání poznatků a licencí stouply 7krát, vývoz vzrostl jen 3krát.⁴

Z údajů uveřejňovaných v USA lze propočít, že na základě amerických licencí bylo v zahraničí vyrobeno zboží za 45 miliónů dolarů, a v USA jen za 17,5 miliardy dolarů.⁵

Rostoucí rozsah výměny myšlenek, patentů, licencí apod. spolu s rostoucí intenzitou výzkumu a vývoje se projevuje i v urychlování změn sortimentu výroby. To lze dokumentovat např. na chemickém průmyslu. Tak např. v roce 1955 připadalo 37 % obrátu firmy Bayer AG na výrobky, které v roce 1948 ještě nebyly ve výrobním programu. V roce 1958 vzrostl tento podíl na 49,8 %, v roce 1959 na 52,4 %, v roce 1961 na 55,8 %, v roce 1962

¹ *Economic Report of the President* – leden 1963.

² *Science and the Policies of Governments*, OECD, Paříž 1963.

³ *Dvacet let naší socialistické vědy* (Nová mysl č. 4/1965).

⁴ *Marktinformationen für den Aussenhandel*, 19. 10. 1964.

⁵ Tamtéž.

na 57,5 %. Rovněž ve společnosti Hoechst AG a BASF připadalo v roce 1958 více než 50 % obrátu na druhy zboží, které se v roce 1948 ještě nevyráběly.⁶

Je zajímavé poznamenat, že jmenované firmy věnovaly na výzkum a vývoj v období od r. 1951—1963 každoročně více než 5 % obrátu. V roce 1963 dávala firma Bayer AG 5,6 % obrátu, firma Hoechst 5,2 % a firma BASF 5,4 % obrátu. Ve všech případech je také bilance tzv. technologických plateb — aktivní zůstatek z příjmů za prodané objevy, patenty, vynálezy a licence — velmi vysoký a výrazně zvyšuje čistý zisk těchto firem. Otázka licencí a plateb za vynálezy, objevy i patenty má značný význam i pro mezinárodní dělbu práce ve výzkumu a vývoji v rámci socialistického tábora. Bude účelné pokračovat v jednáních o ekvivalentech za výsledky výzkumu, licence, vynálezy, patenty a objevy v rámci RVHP.

Pozoruhodná je i celková bilance technologických plateb USA podle nejdůležitějších oblastí za léta 1957—1961.⁷ (Viz tab. 1.)

USA jako nejsilnější stát nesocialistické soustavy a dodnes průmyslově nejmo-

nější stát na světě se ve své průmyslové a obchodní politice zřejmě zaměřují k snaze o nadvládu v oblasti poznání. Ve srovnání s ostatními státy nesocialistické části světa se jim to, jak ukazují uvedené údaje, nesporně daří.⁸ V této souvislosti je třeba podtrhnout jeden rys ilustrovaného vývoje: obchod myšlenkami, patenty vynálezy, licencemi apod. jevově nepředstavuje formu drastického vykořisťování, jak tomu je v řadě sfér monopolního obchodu zbožím. Zdánlivě naopak má téměř vždy formu pomoci silnějšího slabšímu partneru — přičemž se nic nevnučuje; uživatel licence postupuje navenek podle vlastního uvážení. Čím více zboží podle zakoupené licence vyrábí, tím více vydělá, tím víc zaměstnává vlastních lidí, tím víc zvyšuje životní úroveň ve vlastní zemi.

Cílem této kapitoly není dokazovat primárnost vědy jako faktoru vědeckotechnické revoluce, ale zdůraznit, že těžiště pokroku společnosti (i v mezinárodním měřítku) se přesouvá do oblasti intelektuální činnosti. To si vynucuje v celospolečenském měřítku řadu pečlivě promyšlených a připravených opatření. Jedním z nejvážnějších je dosáhnout kvalitativního zvratu v kvalifikaci pracovníků na

Tabulka 1.

Rok	Celkem	%	Západní Evropa	%	Kanada	%	Šterling. oblast bez GB	%	Jižní Amer.	%	Ostat.	%
a) Příjmy												
1957	378	100	148	39,1	69	18,2	30	7,9	84	22,2	47	12,4
1958	414	100	172	41,5	77	18,5	35	8,4	83	20,0	47	11,3
1959	515	100	203	39,4	97	18,8	63	12,2	98	19,9	48	9,3
1960	533	100	226	42,4	90	16,8	52	9,7	88	16,5	63	11,8
1961	577	100	250	43,4	105	18,1	54	9,3	96	16,6	59	10,2
b) Výdaje												
1957	48	100	37	77	7	14,5			1		2	
1958	50	100	40	80	7	14,0			1		1	
1959	52	100	42	80,7	9	17,3			1		1	
1960	56	100	43	76,7	10	17,8			1		1	
1961	63	100	44	69,8	17	26,9			1		1	
c) Celková bilance v miliónech												
1957	+330	+111			+62		+30		+83		+45	
1958	+364	+132			+70		+35		+82		+46	
1959	+463	+161			+89		+63		+97		+47	
1960	+477	+183			+80		+52		+87		+62	
1961	+514	+206			+88		+54		+95		+58	

⁶ Wirtschaftswissenschaft č. 1/1965.

⁷ Zpracováno podle některých údajů Science, Economic Growth and Government Policy, Paris, October 1963.

⁸ Zde je na místě zdůraznit, že USA nezabezpečují výzkumnou a vývojovou činnost jen vlastními pracovníky. Do USA přecházejí vzhledem k lepším

platovým i materiálním podmínkám přední vědci celého světa a pracují zde pod záštitou různých nadací anebo přímo federální vlády. Tato situace je především ze strany západoevropských států často kritizována. (Ze známých článků možno uvést článek Emigrace britských vědců do USA J. D. Bernala, Labour Monthly, duben 1964.)

všech úsecích a stupních společenského a hospodářského života.

Tento kvalitativní zvrát má dva základní aspekty:

1. Zvyšování počtu, zlepšování struktury pracovníků, zintenzivnění a zvyšování efektivnosti práce v oblasti přípravy výroby, především ve výzkumu a vývoji.

2. Zvyšování kvalifikace pracovníků všech stupňů řízení národního hospodářství a společenské praxe.

ad 1:

Pro charakteristiku a relativní vyjádření rozsahu výzkumné a vývojové činnosti může sloužit buďto tzv. výzkumný poměr (podíl nákladů na výzkum a vývoj z GNP, National Income nebo hrubého společenského produktu, národního důchodu apod.), nebo podíl počtu pracovníků ve výzkumu a vývoji k celkovému počtu ekonomicky aktivních osob. Vzhledem k současné úrovni statistického sledování rozsahu a struktury výzkumné a vývojové činnosti je pro mezinárodní porovnání ná-

Tab. 2 — Velikost národního důchodu a podíl nákladů na výzkum a vývoj z národního důchodu

		1958	1959	1960	1961	1962
USA	N. I. mld. \$	365	398	412	424	450
	N. D. mld. \$	—	—	299	308	329
	Podíl výzk. nákl. z N. I.	3,03	3,18	3,42	3,50	3,70
	Podíl výzk. nákl. z N. D.	—	—	4,70	4,81	5,05
	N. I. na 1 obyv. %	2087	2238	2280	2308	2412
Británie	N. I. mld. \$	—	—	1655	1676	1763
	N. D. mld. \$	51,6	53,7	56,9	60,5	63,2
	Podíl výzk. nákl. z N. I.	—	—	41,5	44,3	46,1
	Podíl výzk. nákl. z N. D.	2,58	—	—	2,93	—
	N. I. na 1 obyv. \$	995	1030	1063	1143	1185
NSR	N. D. na 1 obyv. \$	—	—	775	837	865
	N. I. mld. \$	44,4	48,1	54,8	60,0	65,0
	N. D. mld. \$	—	—	43,3	47,4	51,4
	Podíl výzk. nákl. z N. I.	1,38	1,53	1,61	1,61	—
	Podíl výzk. nákl. z N. D.	—	—	2,04	2,04	—
Francie	N. I. na 1 obyv. \$	853	913	1030	1110	1184
	N. D. na 1 obyv. \$	—	—	814	877	939
	N. I. mld. \$	37,1	39,8	44,1	47,5	55,3
	N. D. mld. \$	—	—	33,0	35,7	41,5
	Podíl výzk. nákl. z N. I.	—	1,14	1,32	1,47	—
Belgie	Podíl výzk. nákl. z N. D.	832	882	968	1034	1184
	N. I. na 1 obyv. \$	—	—	725	777	888
	N. D. na 1 obyv. \$	—	—	—	—	—
	N. I. mld. \$	8,58	8,74	9,28	9,82	10,35
	N. D. mld. \$	—	—	6,5	6,8	7,2
SSSR	Podíl výzk. nákl. z N. I.	—	0,62	0,71	0,83	0,89
	Podíl výzk. nákl. z N. D.	—	—	1,01	1,20	1,28
	N. I. na 1 obyv. \$	948	960	1014	1067	1118
	N. D. na 1 obyv. \$	—	—	711	739	778
	N. D. mld. Rb	126	136	147	157	176
ČSSR	Podíl výzk. nákl. z N. D.	1,92	2,07	2,24	2,42	2,60
	N. D. na 1 obyv. Rb	608	646	720	720	745
	N. D. na 1 obyv. Rb	608	646	686	720	745
	N. D. mld. Kčs	149	152	163	172	175
	Podíl výzk. nákl. z N. D.	1,84	1,88	1,94	2,14	2,36
	N. D. na 1 obyv. Kčs	11058	11205	11938	12485	12630

Pramen: J. Někola-J. Zelinka: *Trend čs. badatelského výzkumu z hlediska některých tendencí rozvoje vědy ve světě*; Věstník ČSAV 1/1965.

Poznámky:

- Všechny údaje z kapitalistických států jsou přepočteny na dolary podle oficiálních kursů, z ČSSR a SSSR jsou vyjádřeny v národní měně. V SSSR je možno provést na základě srovnatelných cen převod 1 rubl = 1,2 US dolar.
- Použité symboly: N. I. = National Income (tj. národní důchod v pojetí kapitalistické ekonomiky), N. D. = národní důchod (v pojetí marxistické metodologie). Převody N. I. na N. D.

jsou převzaty ze sovětské statistiky (*Narodnoje chozajstvo SSSR v 1962 g.*).

- Nížejší podíl výzkumných nákladů v Belgii než v ostatních zemích je pravděpodobně zčásti způsoben tím, že nejsou podchyceny některé položky, týkající se vývoje. V žádném případě nemůže být pokládán za charakteristický pro malé, průmyslově vyspělé země. V Nizozemsku činil podíl výzkumných nákladů z N. D. již v roce 1959 2,3 %, ve Švédsku v roce 1961 2,9 %.
- Při propočtu N. I. a N. D. na 1 obyvatele bylo použito údajů o počtech obyvatelstva z *Ukazatelů hospodářského vývoje v zahraničí* 1963, I. díl, UTEIN 1964.

zornější ukazatel „výzkumného poměru“. Relativní rozsah výzkumné a vývojové činnosti v některých státech je patrný z přehledu na tabulce 2 (viz str. 301).

Podrobné rozbory údajů o struktuře ekonomického potenciálu, respektive o tvorbě národního důchodu (jako jeho nejsyntetičtějšího ukazatele), umožňují upozornit na některé sociálně ekonomické jevy, které jsou ve státech s vysokým výzkumným poměrem podobné, nebo na soustavu údajů, které dávají přibližně stejné hodnoty. Jde především o tyto soustavy údajů:

Tab. 3. Podíl odvětví na tvorbě hrubého domácího produktu v %

Země	Rok	HDp	Průmysl	Z toho	
				stavebnictví	zemědělství
USA	1955	100	34,3	5,0	5,3
	1960	100	32,9	4,6	4,8
	1962	100	33,6	4,2	4,5
Spojené království	1955	100	42,0	5,8	4,3
	1960	100	42,2	6,0	4,4
	1962	100	41,3	6,3	4,4
Japonsko čistý dom. produkt	1955	100	46,6	6,6	7,5
	1960	100	31,7	5,9	15,4
	1962	100	32,0	6,9	14,2
NSR	1955	100	46,6	6,6	7,5
	1960	100	48,9	6,0	6,1
	1962	100	49,3	6,0	5,5
Francie 1955 nesrovnatelný	1955	100	38,3	7,1	12,4
	1959	100	41,0	7,5	10,8
	1962	100	41,8	7,1	10,5
Itálie	1955	100	33,0	6,5	20,6
	1960	100	38,0	7,2	16,1
	1962	100	39,4	7,3	15,9
Nizozemsko	1954	100	35,5	6,2	12,1
	1959	100	35,2	7,4	10,0
	1961	100		42,3	9,9
Kanada	1954	100	35,0	6,0	8,9
	1959	100	33,6	5,7	7,1
	1961	100	33,6	5,5	6,0
ČSSR (nár. důchod)	1955	100	62,0	10,0	15,0
	1960	100	62,0	10,0	15,0
	1963	100	67,0	8,0	13,0
SSSR (nár. důchod)	1958	100	50,2	9,5	24,1
	1960	100	52,3	10,0	20,5
	1963	100	54,2	9,1	20,5

U USA, Spojeného království, NSR, Francie, Nizozemska a Kanady jsou uvedeny údaje o hrubém národním produktu, který představuje sumu všech pracov-

ních důchodů, vyplácených v období 1 roku všem osobám bydlícím na území daného státu (nerozlišují se důchody a příjmy plynoucí ze sféry výrobní a nevýrobní) a hodnoty opotřebení fixního kapitálu. Podíl průmyslu na tvorbě hrubého domácího produktu je proto relativně nižší. V této souvislosti je třeba upozornit na jeden závažný moment, který se mezi nejvyspělejšími státy zatím výrazněji projevuje jen v USA; v důsledku stále širšího uplatňování vědy a techniky, které zabezpečují vysoký stupeň produktivity práce, dochází k relativnímu poklesu podílu průmyslu na tvorbě hrubého národního důchodu a při uvedené struktuře tvorby hrubého domácího produktu se zvětšuje podíl služeb.

Tabulka 4. Podíl nejprogressivnějších odvětví [strojírenství (včetně elektrotechniky a elektroniky) a chemie] na hrubé hodnotě průmyslové výroby (1)

	1955	1959 (u ČSSR a SSSR až 1963)
USA	43 (2)	56
GB	40 (2)	53
Japonsko	39 (2)	54
OECD	36 (+)	50
ČSSR	33,8 (3)	37,5 (3)
SSSR	33,8 (3)	37,8 (3)

Tabulka 5. Podíl vývozu strojírenství (včetně elektrotechniky, elektroniky a vozidel) a chemie na celkovém exportu.

	1955	1958	1963
USA	43,0	44,9	45,5
GB	44,5	49,5	54,0
Japonsko	18,1	28,8	36,1
Německo (NSR)	56,0	57,5 (4)	61,5
Itálie	27,0	36,5 (4)	40,1
Francie	25,1	34,1 (4)	37,4
ČSSR	48,1	49,4	49,8

Poznámky k tab. 4 a 5:

1. USA, GB, Japonsko, OECD — je uváděn podíl ze zpracovatelského průmyslu, který je členěn na potravinářství (včetně tabákového průmyslu), textil, základní kovy, strojírenství (kovové výrobky), chemii a ostatní odvětví. U ČSSR a SSSR je uváděn podíl z celkové průmyslové výroby.
2. Odhad byl proveden na základě rozboru údajů z let 1913—1959.
3. Podíl je nižší, protože je počítán z celkové hodnoty průmyslové výroby, tj. na rozdíl od USA, GB, Japonska a OECD včetně prvovýroby a výroby energie.
4. Rok 1960.

Prameny: *Science, Economic Growth and Government Policy* — 1963 OECD, *Year Book of International Trade Statistics* — OSN 1958 a 1963. *Statistické ročenky* USA, GB, OECD, Francie, Itálie, ČSSR, SSSR.

Údaje uvedené v tabulkách 2, 3 a 4 umožňují konstatovat, že potřeba zvětšování rozsahu, zlepšování struktury pracovníků ve výzkumu a vývoji a zvyšování

intenzity práce ve výzkumu a vývoji je tím vyšší, čím:

1. vyšší je podíl průmyslu a stavebnictví na tvorbě národního důchodu (resp. společenského produktu, hrubého národního produktu National Income), nebo čím vyšší je podíl pracovníků v průmyslu a stavebnictví z celkového počtu osob aktivně činných v národním hospodářství;
2. vyšší je podíl progresivních odvětví zpracovatelského průmyslu, zejména strojírenství, elektrotechniky, elektroniky a chemie v tvorbě hrubé hodnoty průmyslové výroby;
3. vyšší je podíl exportu progresivních odvětví (zejména strojírenství a chemie) z celkové hodnoty exportu.

K těmto bodům, doložitelným údaji a srovnáními mezi rozvíjejícími se a vyspělými zeměmi, přistupuje ještě tradice výroby nebo výzkumu, existence určitých vědeckých škol a tradice ve výchově kvalifikovaných odborníků. Tyto skutečnosti je velmi obtížné charakterizovat číselnými údaji. K dispozici jsou většinou jen informace deskriptivního charakteru; jejich studium však přináší důkazy o nutnosti uvažovat i tento moment.

Je skutečností, že u států s velmocenským postavením mají značný význam i vojenské nebo prestižní aspekty výzkumné a vývojové činnosti. Ty ovšem zpravidla nelze doložit ani údaji deskriptivního charakteru. Je však nesporné, že vedoucí mocnosti obou dnes existujících společenských seskupení, SSSR a USA, věnují značně větší částky z celkových nákladů na výzkumnou a vývojovou činnost vojenským nebo vojenskoprestižním účelům a obraně než ostatní státy.

Číselné údaje a z nich vyplývající sumarizující úvahy nemají charakter neměnných závěrů, zejména ne závěrů v přírodovědeckém slova smyslu. Větší exaktnosti a průkaznosti je na překážku nejen absolutní nedostatek údajů o výzkumu a vývoji, ale především nejednotnost zpracování existujících dat a z nich vyplývající velmi obtížná srovnatelnost. Přesto je však na základě uvedeného možno konstatovat, že ČSSR objektivně náleží ke státům s nejvyššími požadavky na rozsah i strukturu výzkumné a vývojové činnosti.

Rozvoj výzkumné a vývojové činnosti prošel ovšem v našem státě řadou stadií. Lze konstatovat, že pokud jde o rozsah (vyjádřený náklady na výzkumnou a vývojovou činnost nebo celkovým počtem pracovníků ve výzkumu), jsme sice dosud pod úrovní nejvyspělejších států; zaostávání však již není tak výrazné, aby mohlo být označováno za klíčový moment nedostatků v technickém rozvoji.

Nejzávažnější příčiny nedostatků je dnes nutno spatřovat v kvalitní struktuře, jejímž základním ukazatelem je podíl pracovníků s vysokoškolským vzděláním z celkového počtu pracovníků výzkumu a vývoje. V průmyslově vyspělých státech — USA, SSSR, GB, Francii — představuje tento podíl 30–40 %. V USA je to současně asi 38 %, v Británii asi 30 %, v SSSR okolo 30 %, u nás přibližně jen 20 %. To je jedna ze základních příčin nízké intenzity a efektivnosti práce. Druhou příčinou je nedostatečné vybavení investičními prostředky, tzn. vybavení pracovními plochami a především přístrojovou technikou.

Strojní a přístrojové investice jsou spolu se zlepšením kvalifikační struktury pracovníků rozhodujícím prostředkem pro zvýšení produktivity a efektivnosti výzkumné a vývojové činnosti. Význam změn v kvalitativní struktuře pracovníků, prudký rozvoj přístrojové techniky a dobré zkušenosti s mechanizací a automatizací některých typů laboratorních prací nezbytnost zlepšení ve vybavení přístroji jen zdůrazňují.

ad 2:

Pokud jde o zvyšování kvalifikace pracovníků všech stupňů řízení, je možno jednoznačně konstatovat, že ve všech státech došlo k výraznému růstu podílu pracovníků s vysokoškolským vzděláním z celkového počtu aktivně činných osob. Obdobný vývoj je i u pracovníků se středně odborným vzděláním. Situaci v roce 1963 ilustruje skutečnost, že USA dosáhly 7,5 % vysokoškolsky vzdělaných pracovníků z celkového počtu aktivně činných osob, GB 4,3 %, SSSR 4,2 %, ČSSR 2,9 %, Bulharsko 2,9 %.

Výrazně se zvyšují i počty vysokoškolských studentů. V USA každý druhý absolvent střední školy se stává posluchačem vysoké školy. V Británii se výstavbou vysokých škol vytvářejí předpoklady k více

než 3,5násobnému zvýšení vysokoškolských studentů během příštích 10—15 let. Růst nákladů na vysoké školství se má do roku 1980 ztrojnásobit. Současné náklady na vysoké školství, které činí dnes 0,8 % GNP, se mají v příštích 10—15 letech zvýšit na 1,6 % GNP.

V počtu a struktuře vysokoškolsky vzdělaných pracovníků zaostáváme za průmyslově nejvyspělejšími státy, přestože u nás ve srovnání s rokem 1948 vzrostl počet vysokoškolských studentů indexem 210 a činí dnes téměř 142 000. Ve srovnání např. se SSSR máme však na 10 000 obyvatel jen asi 101 studentů, zatímco SSSR má dnes již 145.

Je třeba zdůraznit, že počet nejkvalifikovanějších odborníků, především odborníků s vysokoškolským vzděláním, vykazuje vzhledem k charakteru současné etapy vědeckotechnického rozvoje ve všech vyspělých státech přibližně stejně rychlý růst jako výzkumná a vývojová činnost.

3. Vývoj československé vědy

Většina charakteristických rysů platných pro vývoj světové vědy se projevuje i ve vývoji československé vědy. I když jsme se mohli opřít o některé pozitivní vědecké a kulturní tradice, je nepochybné, že vědecká a výzkumná základna se u nás ve větším měřítku rozvíjí až po osvobození. Do té doby byla rozvíjena jenom na vysokých školách a zčásti u některých velkých podniků. Výzkumná a vývojová oddělení takových závodů, jako Škodovka, Bata atd., vcelku založila poměrně dobrou tradici zejména našeho aplikovaného výzkumu. Přesto ovšem rozsahem byla tato vědeckovýzkumná základna celkem nepatrná. Ještě začátkem roku 1950 se zhruba uvažovalo asi o 2 000 odborných pracovnících ve vědě a výzkumu, s velmi omezeným počtem pomocných sil.

V průběhu roku 1950 dochází k zásadnímu obratu. Jsou položeny základní kameny toho, čemu se říká badatelský výzkum. Je zřízeno prvních sedm tzv. ústředních výzkumných ústavů, které později v roce 1952 přešly jako ústavy do nově založené Československé akademie věd.

Začátek padesátých let také znamená poměrně rychlejší tempo růstu. V letech 1951—1955 celkový počet pracovníků ve

vědě a výzkumu vzrůstá o 300 % a dosahuje 45 000 osob. V druhé polovině padesátých let se výzkumná základna především konsoliduje a v r. 1960 ve vědě a výzkumu působí 53 000 pracovníků, k nimž přistupuje asi 34 000 pracovníků ve vývoji.

V současné době je pracovníků naší výzkumné a vývojové základny téměř 130 000. V této souvislosti je třeba připomenout, že růst vědy vytváří nezbytnost celé řady nových společenských služeb, potřebu určité organizační a administrativní činnosti, takže vzrůstá nejen počet těch, kteří se zabývají vědou ve vlastním slova smyslu, tj. počet vědeckých pracovníků, ale také těch, kteří jsou tak či onak angažováni ve vědeckém životě (například jako technický a administrativní personál), aniž sami vědecky pracují. Navíc také přesné určení hranic mezi tvůrčí vědeckou prací a jinou činností není vždy snadné a závisí na mnoha kritériích, z nichž mnohá jsou dosud značně formální nebo subjektivní.

V posledních letech se tempo růstu naší vědeckovýzkumné základny značně zmírňuje, zvolňuje, i když právě v této době v nejvyspělejších zemích dochází k ještě bouřlivějšímu a rychlejšímu rozvoji vědy a výzkumu. Například v Sovětském svazu od roku 1955 do roku 1963 vzrůstá počet pracovníků ve vědě z 992 000 na 2 370 000. Ohromná konjunktura vědy charakterizuje vyspělé kapitalistické země, z nichž některé dokonce ve velké míře provádějí „nákup“ specialistů v jiných zemích.

Diváme-li se na vývoj naší vědy a výzkumu, pak samozřejmě nás především zajímá podíl této činnosti na ekonomickém a také kulturním vývoji naší společnosti. Lze říci, že hledisko úzké bezprostřední rentability je hledisko, které často vědeckovýzkumnou základnu poškozují, právě proto, že mnohé výsledky se projevují zprostředkovaně a často v dalších článcích celé kaskády aplikací, případně v dalších obdobích. Proto je velmi obtížné konfrontovat nějaká přesnější měřítka vědecké produktivity, efektivnosti vědeckovýzkumné práce apod.

Zajímavé je ovšem srovnání některých dat, která ukazují, že přes značný — nepochybně významný a záslužný — růst naší vědeckovýzkumné základny je její podíl na společenském pokroku ve srov-

nání s vyspělými zeměmi ještě relativně nízký.

Zvykli jsme si posuzovat společenský a ekonomický pokrok jen kvantitativními měřítky, zejména růstem výroby. Z tohoto hlediska se pak vše jevilo nebo jeví příznivě. Méně příznivě se to jeví, jestliže srovnáváme růst některých syntetických ukazatelů ekonomického potenciálu, které zahrnují i kvalitativní ukazatele, např. růst národního důchodu. Od r. 1958 do r. 1963 vzrostla u nás výroba v průmyslu o 42 %, zatímco např. ve Francii o 29 %. Avšak národní důchod (ve stálých cenách) v tomto období u nás vzrostl jen o 12 %, zatímco ve Francii přes 30 %. Analogická data platí o jiných vyspělých zemích. To ukazuje, že růst produkce byl z velké míry pohlcen růstem výrobní spotřeby; naše výroba se rozvíjela především kvantitativně, bez přímého vlivu vědecké a výzkumné činnosti. Bylo tomu také proto, že extenzivní vývoj průmyslové výroby, který pouze reprodukoval a rozšiřoval dosavadní pracovní postupy na bázi dosavadní technologie, pomoc ze strany výzkumu nevyžadoval a z hlediska dosavadního hodnocení nebyl ani na této pomoci zainteresován. Navíc byly u nás, především v padesátých letech, preferovány ty výrobní oblasti, které vyžadovaly relativně menší spoluúčast vědy a výzkumu (např. hutnictví a těžební průmysl), a zanedbávány oblasti, které bezprostředněji souvisely s předsunutými oddíly vědeckého a technického pokroku (např. elektronika, chemický průmysl apod.). Byla tedy vytvořena situace, že ze strany hlavních oblastí průmyslové výroby přicházely u nás relativně menší objednávky na adresu vědy a výzkumu než v jiných průmyslově vyspělých zemích. Proto také výzkum samotný nebyl s to podílet se účinněji na technickém a ekonomickém pokroku ve výrobě. Tato situace by měla být pečlivě analyzována také proto, že naše země, která disponovala a disponuje dostatečnou intelektuální a vědeckou kapacitou a která se přitom nemůže opřít o dostatečnou surovinovou základnu, by se měla ve světě mnohem více prosazovat produkty náročné, odborné a intelektuální práce než produkty fyzicky náročných výrobních operací.

Nepříliš příznivá situace ve vztazích mezi výrobou a výzkumem byla u nás

podporována některými okolnostmi organizačního a ideologického rázu. Bylo to zejména zařazování vědy do tzv. sféry nevýrobní, a proto neproduktivní činnosti. Také skutečnost, že zejména v padesátých letech byl podporován (ideologicky i materiálně) kult určitých fyzicky náročných profesí a že vědečtí a výzkumní pracovníci byli vždy zařazováni mezi neproduktivní „bílé límce“, nepřispívala k dobrým vztahům mezi výzkumem a výrobou.

S problémy vztahů vědy, výzkumu a výroby souvisí také problematika investic do vědy, rozsahu a zdrojů těchto investic. Zde platí, že není-li výroba příliš zainteresována na vědeckém a technickém pokroku, je zapotřebí dotovat takřka všechny výdaje na vědu a výzkum z centrálních, tj. celostátních prostředků. I když lze namítnout, že všechny prostředky druhotného rozdělování vznikají ve sféře společenské výroby, napomáhá bilančně administrativní rozdělování na výrobní a nevýrobní sféru k přílišné organizační přebujelosti, která způsobuje zpoždění jak objednávek na výzkum ze strany výroby, tak také zpoždění při uplatnění výsledků vědy v praxi. Navíc se takto takřka úplně ignorují možnosti materiální zainteresovanosti výzkumu a vědeckých pracovníků na výsledcích úspěšné aplikace jejich výsledků.

S těmito otázkami je dále spjata problematika podílu základů na vědu a výzkum z národního důchodu. I když v této souvislosti je naše situace příznivější než v některých evropských kapitalistických i socialistických zemích, je u nás tento podíl (jak vyplývá z tabulky 3) značně menší než v nejvyspělejších zemích. Relativně nízké náklady na výzkum se projevují zejména v přepočtu na jednoho pracovníka činného ve výzkumu a vývoji. Např. v současné době jsou náklady přepočtené na jednoho pracovníka ve výzkumu ve Francii asi dvakrát vyšší než u nás. Je třeba dodat, že to nejsou jen platy a otázka materiální zainteresovanosti, ale také otázka přístrojů, pracovních ploch atd. Je známo, že pokud jde o prostor na vědeckého pracovníka, jsme ve velmi nepříznivé situaci. Také pokud jde o odměňování vědeckých a výzkumných pracovníků a vůbec specialistů, je u nás situace ve srovnání s jinými státy velice nepříznivá. I když tedy v počtu

ústavů, laboratoří i celkového počtu pracovníků ve výzkumu a vývoji se nemůžeme srovnávat s nejvyspělejšími zeměmi, je kapacita výzkumné a vývojové základny z uvedených důvodů využívána neadekvátně.

Ještě vážněji zde působí důsledky pouze extenzivního růstu vědecké a výzkumné základny a značná její roztržičnost. I když výdaje na udržování a rozvíjení této základny nejsou nijak nízké a jsou srovnatelné s výdaji ve vyspělých zemích, je situace značně nepříznivější, propočteme-li výdaje nikoliv na vědeckou a výzkumnou základnu v celku, ale na jediný úkol. Ukáže se, že v budování vědy a výzkumu jako celku není naše situace tak nepříznivá, avšak pokud jde o zabezpečení jednotlivých výzkumných úloh, je naše situace značně horší. I tyto obtíže jsou značnou analogií toho, co bývá charakterizováno jako přílišná šíře průmyslového sortimentu.

Určitým problémem naší vědeckovýzkumné základny je věkové složení. Základní kádry přicházejí do vědeckého výzkumu právě v období relativně bouřlivého růstu, to znamená v počátcích padesátých let. Jsou známy případy, kdy jednotlivá pracoviště, výzkumné ústavy a laboratoře v této době ročně vzrůstají 2—3krát. To vytvořilo takovou situaci, že věkový strom pracovníků vědy je rozložen dosti nepříznivě. Máme velké množství pracovníků, kteří jsou dnes zhruba kolem čtyřicítky, ale tento generační strom má poměrně slabé ročníky tam, kde bychom je rádi viděli silné, to znamená u lidí kolem 25—30 let. Proto také naše vědeckovýzkumná základna — to platí zejména o Akademii věd — velmi rychle stárne. Rychleji, než se doplňuje mladou krví.

V této souvislosti je třeba připomenout významné myšlenky akademika Kolmogorova, který před časem publikoval v *Izvěstích stať*, kde upozorňoval na nezbytnost mladé krve ve vědě, na nezbytnost vyhledávání talentů, na nezbytnost velké péče o ně. V SSSR se to začíná dělat v matematice, kde se vyhledávají talenty, kterým se věnuje mimořádná individuální péče.

Nepříznivé věkové složení pracovníků naší vědy má i další stránku: V době největšího kvantitativního růstu naší vědy

bylo pro řadu méně talentovaných odborníků mnohem snazší získat práci ve vědě a výzkumu, zatímco v pozdějších obdobích mnohem kvalitnější síly se k tvůrčí práci ve vědě a výzkumu dostat nemohly, nebo to bylo pro ně aspoň obtížnější. Tak se stalo, že na celé řadě pracovišť máme některé pracovníky, jejichž vědecká produktivita je poměrně malá. Na tom nic nemění skutečnost, že mnozí z nich mají formální oprávnění pro práci ve vědě, například požadovaný titul, jehož dosažení bylo pro ně ukončením a ne počátkem tvůrčí vědecké práce.

Je třeba podtrhnout, že ve vědě více než v kterékoliv jiné oblasti lidské tvůrčí činnosti rozhoduje kvalita, erudice a schopnost lidí, takže vědecká kapacita pracoviště nevzroste dvakrát, zdvojnásobíme-li prostě počet jeho zaměstnanců. Často může i při takovém rozšíření klesnout, neboť méně schopní pracovníci mohou i překážet schopným.

V zásadě kvantitativní růst vědy tedy způsobil, že se na řadě výzkumných pracovišť nashromáždili méně kvalitní odborníci (kteří by nepochybně mohli vykonávat velice záslužnou práci jinde), kteří se k vědecké práci nehodí. Jsou-li navíc někteří z nich na vedoucích nebo odpovědných místech, vytváří se pro celý obor nepříznivá situace. To platí o některých ústavech i školách, kde se někdy vyskytly případy, že do výzkumu byly přesunováni lidé, kteří se neosvědčili v řídicí nebo administrativní práci.

I když nelze zmenšovat úspěchy a klady dosavadního rozvoje výzkumné a vývojové základny, lze vcelku říci, že prudký růst naší vědeckovýzkumné základny měl dosud především extenzivní charakter. V tomto vývoji se promítly některé rysy našeho celkového společenského a ekonomického vývoje, charakteristické rysy dosavadních metod společenského výběru vedoucích pracovníků, apod.

V dalším budování naší vědeckovýzkumné základny nelze spoléhat jen na kvantitativní ukazatele. Nelze spoléhat na to, že tato základna dosud vzrůstala (i když v posledních 5—7 letech značně pomaleji), takže z hlediska kvantitativních měřítek (např. počet pracovníků ve vědě a výzkumu) jsme na jednom z předních míst ve světě. Je zapotřebí, aby také technická a ekonomická vybavenost a materiální a

kulturní podmínky vědecké práce byly alespoň srovnatelné s podmínkami ve vyspělých zemích. Do této problematiky spadá také vybavenost nejmodernější laboratorní, měřicí, experimentální a výpočetní technikou, dostatečný kontakt s předními světovými vědeckými centry apod.

4. Problémy proporcionality vývoje vědy

Je velmi dobře známo, že od konce minulého století dochází k výrazné diferenciaci jednotlivých vědních oborů. Dochází k štěpení a vytváření nových věd. Současně s tím se postupně vytváří armáda vědců a výzkumníků, projevuje se nezbytnost dělby práce ve vědě.

Přitom tato dělba práce se realizuje podle celé řady hledisek. Nejde jenom o určité dělení podle různých oblastí přírody. Dochází také k určitému členění, k určité kategorizaci vědeckovýzkumné činnosti podle více či méně bezprostřední nebo zprostředkované spojitosti s praxí. Tak dochází k diferenciaci tzv. základního či badatelského výzkumu a aplikovaného výzkumu.

V této souvislosti je třeba podtrhnout, že tuto kategorizaci výzkumu, jak bývá někdy u nás nazývána, nesmíme vidět jako nějakou diferenciaci vyšších a nižších složek, něčeho cennějšího a méně cenného, jak se to někdy u nás chápe. Je nanejvýš nesprávné považovat to za určitou hierarchizaci různých typů vědecké činnosti. Jde o nezbytnou dělbu práce, v níž ovšem nejde o dělbu mezi vyšším a nižším typem činnosti. Konečně v moderní vědě nejde ani tak o to, jednotlivé úseky od sebe oddělit, ale naopak rozvinout jejich spojitost, rozvinout to, čemu se říká návaznost, kooperace, koordinace atd.

Systematické studium složité struktury moderní vědy, vzájemných vztahů jednotlivých jejích oborů, procesů diferenciaci a integrace vědy, by mělo patřit k předním úkolům „vědy o vědě“.

Nejde při tom jen o problémy klasifikace vědy v tradičním slova smyslu. V současné vědě je důležitější nikoliv to, co jednotlivé vědy od sebe odděluje a odlišuje, ale to, co je spojuje, co umožňuje jejich kooperaci, vzájemné jejich proplétání, vzájemné „vypůjčování si“ metod apod. Takové studium je nanejvýš po-

třebné také z hlediska přípravy mladé generace ve vědě a vůbec z hlediska nejvýhodnějších koncepcí vědecké výchovy.

Po desetiletí jsme si zvykali vědeckou činnost členit, dělit, kategorizovat, a pod vlivem těchto koncepcí jsme vytvářeli pracoviště, orgány, kolegia atd. Dnes jsme v situaci, že celou řadu vědních oborů nemůžeme do těchto škatulek jednoduše zařadit; co s matematickou lingvistikou — zařadit ji do matematiky nebo lingvistiky? Co s ekonomickou kybernetikou atd.?

Vytváří se zde to, čemu se v zahraničí říká problematika interdisciplinárního přístupu. Vytváří se tím nezbytnost vzájemného propojování, vzájemné mezioborové komunikace, tj. vzájemného využívání výsledků činností různých oblastí.

V této souvislosti je zajímavé, jak tato tendence k mezioborové kooperaci, k interdisciplinárnímu přístupu, se projevuje ve vyspělých zemích. V zemích, kde je zaveden dvoustupňový systém vysokoškolského studia, se zavádí v tzv. graduovaném stupni studium jiného než vlastního oboru, takže se v další nadstavbě dosahuje u části vysokoškoláků výhodných mezioborových kombinací. Takové kombinace vycházejí také z toho, že se na styčných plochách různorodých oborů rozvíjí plodné pole pro tvůrčí a současně prakticky významnou práci. (Jde například o matematickou lingvistiku, elektronické lékařství apod.). Dosažení „další odborné nebo vědecké profese“ je tedy něčím, co by bylo žádoucí podporovat u části pracovníků ve vědě a výzkumu, zejména u mladých adeptů vědy.

Také z těchto hledisek je zapotřebí revidovat některé strnulé názory, které jenom mechanicky člení různé obory nebo také mechanicky člení nároky, jež jsou vznášeny na pracovníky, někdy dokonce na vysokoškolské studenty těchto oborů.

Rovněž bychom měli ve světle moderní vědy revidovat naše názory na určité členění oborů, na jejich vzájemné vztahy.

To platí jak o systému přípravy odborníků, tak i o systému stylu práce jednotlivých výzkumných pracovišť. Minulosti patří takové období, kdy vědeckovýzkumná pracoviště byla pracoviště homogenní, složená z lidí se stejným vzděláním. Dnes naopak se vytváří potřeba určitých komplexních brigád, dochází ke spolupráci

odborníků s různou erudicí, kteří pracují na společných úkolech.

Jedním z nejdůležitějších problémů proporcionálního vývoje vědy je optimální poměr těch úseků vědy, které bývají charakterizovány jako badatelský nebo základní výzkum, a těch úseků, které označujeme jako aplikovaný výzkum. Přesné a zcela jednoznačně odlišení základního a aplikovaného výzkumu není snadné. Jedním z důležitých rozlišovacích kritérií je povaha nároků a objednávek, které převládají. Věda zásadně pracuje s dvěma typy objednávek: s těmi, které vyplývají z problémů a potřeb vědeckého poznání samotného — tento typ nároků převládá v základním výzkumu — a s těmi, které přicházejí ze sféry mimovědecké, z výroby a společenské praxe vůbec — tyto převládají v aplikovaném výzkumu.⁹ Další dělítko tkví v tom, že základní výzkum pracuje především, jak to vyjádřil významný sovětský fyzik Vasilov, do zásoby, zatím co aplikovaný výzkum řeší úlohy, které mají bezprostřednější vztah k potřebám současnosti a blízké budoucnosti. Další specifický rys základního výzkumu tkví v tom, že jeho výsledky zpravidla nelze okamžitě aplikovat, nebo není dosud zcela a do všech důsledků zřejmé, jak tato aplikace bude konkrétně provedena. Konečně u základního výzkumu jde také o řešení takových problémů, které mají prokázat možnost řešení určitých úloh nebo hranice těchto možností, zatímco u aplikovaného výzkumu je v popředí pozornosti konkrétní podoba takového řešení. Vcelku tedy v základním výzkumu vystupuje do popředí poznání dosud neznámých zákonů přírody a v aplikovaném výzkumu hledání cest a prostředků využití těchto zákonů z hlediska daných nebo předpokládaných společenských potřeb.

Proporcionální vývoj vědy vyžaduje maximální součinnost základního a aplikovaného výzkumu. Nelze přitom přehlédnout, že celá řada vědeckých úloh přitom mění svoje postavení, přechází z oblasti základního výzkumu do aplikovaného (a někdy také naopak), v aplikovaném výzkumu vzniká pro základní výzkum množ-

ství důležitých podnětů a problémů. Hranice mezi základním a aplikovaným výzkumem nelze tedy jednou provždy určit, tyto hranice jsou proměnlivé, představují nebo měly by představovat celou soustavu přechodů. Proto také příkré hranice mezi základním a aplikovaným výzkumem, například hranice společenské nebo organizační povahy, se mohou projevit negativně.

Z těchto důvodů je třeba považovat představy, že členění základního a aplikovaného výzkumu představuje členění podle kvality či vědecké úrovně, nebo dokonce podle společenského postavení, za pochybné a škodlivé. Kvalitní a talentované vědce potřebujeme jak v základním, tak také v aplikovaném výzkumu. Práce v aplikovaném výzkumu je stejně čestná a významná jako v základním výzkumu.

Neméně škodlivé je prakticistické posuzování a bagatelizování základního výzkumu proto, že pro bezprostřední praxi zdánlivě mnoho nepřináší. Kdyby ve vědě dvacátého století se opravdu uplatňovaly takové názory, pak by tato věda nebyla s to akceptovat právě tyto nejvýznamnější a nejdalekosáhlejší objevy naší epochy, počínaje teorií relativity, kvantovou teorií a konče výzkumem vzdálených nebeských těles. Věda musí pracovat jak „do zásoby“, tak také „na objednávku“. Kdyby nesledovala obojí, kdyby v náležitých proporcích nerozvíjela jak základní, tak aplikovaný výzkum, dostala by se časem na scestí.

Problematika proporcí toho, co dělá věda „do zásoby“, a toho, co dělá „na objednávku“, je velice vážná a je v celém světě předmětem diskusí. V souvislosti s novými principy řízení našeho národního hospodářství vznikají požadavky na to, že náš výzkum by měl být víc zainteresován na problémech a potřebách společenské praxe. Máme na příklad poměrně silný základní výzkum v biologických vědách, a přitom zaostávající zemědělskou praxi. Takové požadavky jsou nepochybně správné, týkají se však především aplikovaného výzkumu. Navíc i aplikovaný výzkum je nutno spojovat s nejpokrokovějšími a předními oddíly praxe, neboť

⁹ Principy kategorizace výzkumu podle povahy společenských potřeb navrhl akademik F. Sorm v článku RP ze dne 24. ledna 1963.

spojení s jakoukoliv, zejména zaostávající, praxí může být pro výzkum břemenem, které může znemožnit úspěšnou práci.

Je pochopitelně správné, aby i část základního výzkumu byla spjata s určitými potřebami a problémy praxe. Ještě důležitější je však dobře fungující soustava návaznosti základního, aplikovaného výzkumu a vývoje (společenské praxe). Je konečně známo, že řada našich objevů a významných výzkumných výsledků nemohla být u nás využita (a byla lépe využita v zahraničí), protože zde nebyla taková soustava, nebo že o vývoj a využití těchto výsledků nebyl zájem ze strany výrobců. Jestliže se tedy dosud apelovalo na teoretické a výzkumné pracovníky, aby spojovali svou činnost s potřebami praxe, byl tento apel jednostranný a také neúčinný potud, pokud nebyl provázen dostatečným zájmem ze strany praxe samotné, ze strany závodů a výrobců, pro něž bylo nejen pohodlnější, ale někdy i materiálně výhodnější pokračovat ve starých vyšlapaných kolejkách. Tak mohlo dojít k tomu, že v celé řadě odvětví naše zaostalost za přední frontou světového pokroku rok od roku vzrůstala, přes velké úsilí jak výzkumných pracovníků, tak také výrobců.

Celý rozsah základního výzkumu ovšem nelze spojit jen s bezprostředními objednávkami a potřebami současné praxe. Kdybychom celou armádu vědy spojili s bezprostředními objednávkami, zůstali bychom za krátkou dobu bez dalších stimulů a perspektiv, bez možnosti vychovávat mladou vědeckou generaci na bázi orientace k novým poznáním.

Pro světovou vědu v posledních desetiletích je charakteristický vzrůst podílu a významu základního výzkumu, který ve vyspělých zemích dosahuje zhruba 10 % podílu z celého rozsahu vědy a výzkumu.

V této souvislosti je zajímavá konfrontace s vývojem v USA. Tam v letech 1953 až 1959 podíl základního výzkumu byl jen 8,5 v r. 1960 9 %, v r. 1961 10 %; pro rok 1970 se předpokládá, že podíl základního výzkumu překročí 12 %.

V této souvislosti je také zajímavé podívat se na učební osnovy vysokých škol technického směru, které v USA eliminují celou řadu kursů konkrétní technologie, konkrétních výrobních disciplín, a kladou mnohem větší důraz na teoretické základy techniky, fyziky, na termodynamiku,

kvantovou teorii atd., s tím, že konkrétní technologii si osvojí absolvent, až přijde do praxe v té či oné oblasti.

U nás se vynořila poměrně příznivá situace pro základní výzkum již v první polovině padesátých let. Již tehdy jsme dosáhli podílu základního výzkumu, který byl větší než 10 %. Z toho hlediska byla u nás situace příznivější než v některých vyspělých zemích. Bohužel však mezi soustavou základního výzkumu, soustavou aplikovaného výzkumu a systémem vysokých škol nebyly vždy příznivé vztahy, takže tato situace nevedla vždy k efektivním výsledkům.

Zatímco v nejvyspělejších zemích podíl základního, tj. badatelského výzkumu v podstatě roste, u nás se vytvořila situace, kdy tento podíl je relativně vysoký, ovšem v posledních letech se snížil; podle navrhovaných směrných čísel plánu do r. 1970 se bohužel má snižovat i nadále.

U nás těžištěm badatelského výzkumu byla a je ČSAV. Podíl vysokých škol je bohužel zatím poměrně malý. To má pochopitelně své příčiny. I naše vysoké školy rostly spíš extenzivně. Vytvořili jsme velkorysou soustavu vysokého školství, ale na druhé straně kvalitativní úroveň celé řady škol, a také pochopitelně celé řady profesorů, docentů, učitelů, je poměrně nízká. Vysoké školy nám tedy dosud nezaplňují dostatečně uvedenou mezeru nebo zmíněné ubývání podílu základního výzkumu.

Úloha vysokých škol při budování vědeckovýzkumné základny nebyla u nás dostatečně docenována. Nejde zde jen o poměrně nízkou úroveň vědeckopedagogických sil, o ne zcela dostatečná kritéria výběru, apod. Zatímco v řadě vyspělých zemí byla v posledních letech věnována mimořádná pozornost rozsáhlému budování tzv. graduovaného a postgraduálního studia, jakož i jiným soustavám permanentního zvyšování kvalifikace absolventů vysokých škol, u nás byla tato záležitost — s výjimkou lékařských a několika málo jiných oborů — značně zanedbávána.

Máme-li zachovat vše pozitivní z dosavadního vývoje naší vědeckovýzkumné základny, musíme zajistit dostatečný příliv nadaných, schopných mladých lidí. Pak musíme zajistit, aby nároky na vědecké pracovníky, a ovšem také na učitele, hlavně vysokoškolské učitele, byly dostateč-

ně přísné, aby vysokoškolským učitelem se mohl stát především ten, kdo je s to také vědecky zapalovat mladé lidi, kdo má za sebou určité významnější vědecké výsledky. V tomto ohledu je třeba hodnotit náš dosavadní vývoj velice kriticky.

Pokud jde o možnosti rozvoje základního výzkumu, představují u nás poměrně veliké rezervy vysoké školy. Těchto možností však jsme u nás dosud nevyžívali a podceňovali jsme je. Přitom je zajímavé, že v celé řadě zemí jsou to právě vysoké školy, jejich departmenty, ústavy a laboratoře, které tvoří hlavní složku základního výzkumu, který je navíc těsněji spjat s výchovou mladé generace.

Při budování soustavy základního výzkumu, vysokých škol a aplikovaného výzkumu u nás nebyla vždy doceněna skutečnost, že tyto soustavy by měly tvořit jistý vzájemně spjatý a dobře koordinovaný celek, v němž přílišná izolace jednotlivých jeho složek může působit škodlivě. Také dosud platné normy řešily spíše problémy jednotlivých složek tohoto celku izolovaně, takže dosavadní nedostatky spíše podporovaly než odstraňovaly.

Extenzivní růst jednotlivých složek tohoto celku nese také stopy nedostatků padesátých let, kdy vývoj probíhal nejrychleji. To se projevilo zejména v metodách řízení, způsobu výběru vedoucích pracovníků apod. Proto také problém odpovědného a současně naprosto objektivního výběru, zbaveného subjektivismu a voluntarismu, dostatečně účinná soustava forem a kritérií výběru a také kontroly je tudíž i ve vědeckém životě, stejně tak jako ve společenském životě vůbec, jedním z problémů, na jehož úspěšném řešení závisí další vývoj.

5. Problémy společenského řízení vědy

V současné době bylo takřka ve všech vyspělých zemích — bez ohledu na společenskou soustavu — přijato přesvědčení, že soustava vědy a výzkumu se nemůže vyvíjet živelně, bez cílevědomého a plánovitého řízení. Proto také ve většině vyspělých zemí vzrostl význam takových centrálních orgánů řízení vědy, jako je například „National Science Foundation“ v USA, „Centre nationale des recherches scientifiques“ ve Francii apod. (Je ovšem pravda, že některé z těchto centrálních

státních orgánů řízení vědy toto řízení realizují hlavně distribucí a rozdělením finančních dotací a jistých výzkumných zakázek, takže tato řídicí funkce se opírá hlavně o materiálně ekonomické předpoklady. Na druhé straně to však nevyžaduje složitý a nákladný, zpravidla hierarchicky budovaný aparát, který absorbuje část času tvůrčích vědeckých pracovníků, nebo je odvádí od vlastní práce.)

Z hlediska potřeb řízení a plánování vědy měla tedy naše věda poměrně výhodné předpoklady. (To platí také o jiných socialistických zemích.) Skutečnost, že byla vytvořena centrálně budovaná soustava základního výzkumu, znamenala, že u nás již od první poloviny padesátých let bylo možno plánovitě řídit rozvoj vědeckého života. Současně však tato soustava nese některé stinné prvky období, v němž vznikla, jakož i vzorů, podle nichž byla budována. Je proto nutno pečlivě zkoumat problematiku optimálního řízení a plánování vědy, které by bylo na jedné straně dostatečně účinné, na druhé straně spojené s menší okázalostí a náklady. Také z tohoto hlediska je třeba vědu samotnou, její optimální rozvoj, metody jejího řízení učinit objektem všestranné vědecké analýzy.

Potřeba plánovitého řízení vědy z hlediska možností a perspektivních potřeb dané společnosti ukazuje, že éra tzv. vědeckého akademismu patří minulosti. Proto také kritika vědeckého akademismu a objektivismu, která byla u nás rozvinuta v padesátých letech, byla v principu oprávněná. Nesprávné a povětšinou svými důsledky škodlivé byly formy této kritiky, jakož i různé kampaně, které s ní byly spojovány (kampaně proti mendelismu, morganismu, kybernetice, matematickým metodám v ekonomii, matematické logice apod.). Formy tzv. vědeckých kritik, které byly spíše publicistickým nebo žurnalistickým tažením proti některým názorům nebo osobám, jednoduchá hesla, která zkracovala složitou skutečnost (heslo „travoplní soustavy“ apod.), způsobily vážné školy. Ohrozily také autoritu těch idejí, v jejichž jménu se tyto akce prováděly. Nejde ovšem o to, jen nihilisticky ztracovat tyto některé jevy minulosti. Podstatné je chápat minulý vývoj jako zdroj zkušeností a poučení. Je zřejmé, že vědu nelze řídit kampaněmi, žurnalistic-

kými akcemi, silnými slovy aj. Psychologická a sociologická problematika vědeckého života je vysoce citlivou záležitostí, kde několik málo chybných kroků může mít vážné důsledky. Ve vědeckém životě, více než kdekoliv jinde, záleží na plodné tvůrčí atmosféře, na zdravých vztazích mezi lidmi a kolektivy. Tím není přirozeně řečeno, že by se ve vědě nemělo diskutovat, kritizovat, polemizovat apod. Naopak. Avšak toto vše by mělo probíhat věcně, klidně, bez mocenských zásahů, bez vytváření atmosféry obav a strachu.

Problém vztahů vědy a společnosti je v moderní vědě problémem složitým, který nelze řešit podle jednoduchých schémat. Jestliže je možno tzv. vědecký akademismus a koncepci „nezávislé vědy“ považovat za pouhou nereálnou iluzi, znamená to, že věda nepotřebuje jistou míru nezávislosti. Příliš těsná závislost může vědě svazovat ruce.

Často slyšíme, a to nejen u nás, ještě častěji v zahraničí, nostalgii po vědeckém akademismu. To je jistě přirozená tendence, která souvisí s celou charakteristikou společenského vývoje. Musíme si ovšem uvědomit, že idea vědecké autonomie nebo idea „věže ze slonoviny“ jsou jen iluzivní sny. V zásadě dnešní věda v žádné zemi takovou věž mít nemůže, ani by konec konců nebyla pro ni prospěšná.

Neprospěšné jsou tedy obě krajnosti; postavení bohorovné nadřazenosti, pohled spatra z oné věže ze slonoviny, a na druhé straně postavení služby. Vědě je tedy zpravidla více na prospěch dostatečný prostor mezi oběma extrémy. Na jedné straně sepětí se životem, s problematikou a potřebami současné společnosti a současné ekonomiky, ale na druhé straně dostatečný odstup, dostatečná nezávislost, široké pole pro hledání nových cest bez svázaných rukou, bez obav apod.

Pro toto postavení vědy platí známá Leninova myšlenka, vyjádřená ve Filosofických sešitech: „reculer pour mieux sauter“, ustoupit, abychom mohli lépe zdolat obtíže.

Věda nemá být jenom svázána nebo vláčena obtížemi současné praxe. Věda musí mít na jedné straně odpovědný vztah k problémům, potřebám a obtížím společnosti, na druhé straně musí mít dostatečný prostor pro to, aby mohla — bez ohledu na obtíže dneška — připravovat půdu

pro budoucnost, i když se tato budoucnost dnes může zdát jen fantazií.

Lze tedy shrnout, že pro vědu je důležité optimalizovat poměr obou extrémů: na jedné straně závislosti na společenské objednávce, na potřebách a požadavcích současného života, současné praxe, na druhé straně dostatečný odstup, který umožní určitý rozlet, určitý předstih, určitou možnost experimentování apod.

Bylo již řečeno, že věda má být podněcována stimuly dvojího rázu: stimuly, které vyplývají z oné oblasti „na objednávku“, tzn. potřebami společenského, technického, kulturního pokroku, tedy vnějšími potřebami vzhledem k vývoji vědy samotné, a na druhé straně potřebami vnitřními. Navíc ne každá společenská objednávka je pro vědu a výzkum pozitivním podnětem. Jestliže odběratel požaduje jen určitý druh výsledků a je nedůtklivý vůči méně příznivým nebo nepříznivým výsledkům, pak ovšem objednávka, ať už se týká přírodních, technických nebo společenských věd, působí spíše negativně než pozitivně.

Věda bude účinněji pomáhat rozvoji společnosti ne tím, že bude jejím na slovo poslušným nástrojem, ale tím, že bude s to vyslovovat myšlenky, které nejsou vždy příjemné. Je zcela škodlivé se domnívat, že věda by měla dávat jen takové odpovědi, které jsou příznivé pro toho, kdo si tyto odpovědi objednáva.

S problematikou společenského řízení vědy jsou úzce spjatý otázky rozhodování ve vědě. Soudobá věda je složitým a diferencovaným organismem, je to soustava, která v krátké době, v době menší, než je život jediné generace, do sebe vtáhla desetitisíce a v mnoha zemích i statisíce pracovníků. Je přirozené, že tuto složitou a diferencovanou soustavu nelze řídit bez určitých orgánů a institucí. S tím souvisí i objektivní potřeba vztahů podřízenosti a nadřízenosti a tím i určitá hierarchizace v rámci takové armády vědeckých a výzkumných pracovníků. Je tedy přirozené, že se také zvětšila určitá hierarchizace, určité vertikální členění. Ve společenském žebříčku nám za posledních 10—15 let vyrostlo velké množství nových stupínků. Je třeba říci, že nelze se vždy nad tím horšit, že je to v zásadě přirozený a nezbytný vývoj, pokud bereme v úvahu to, že došlo k zmasovění, že do činnosti ve

vědě byly přitaheny i méně produktivní, méně kvalitní elementy, jestliže přihlížíme k tomu, že věda se také stala jistou profesí, jistým zaměstnáním v tradičním slova smyslu.

Na druhé straně je nezbytné uvážít, zda dosavadní soustava vědeckých hodnot a stupňů kvalifikačního zařazení (která navíc není identická pro pracoviště základního výzkumu vysokých škol), která patrně značně přehání v hospodaření s tituly, nepřinesla řadu negativních výsledků, nakořik snižuje stimulaci k další plodné práci (pokud již titulu bylo dosaženo), a zejména stimulaci ke kolektivní a týmové práci apod.

Konstatujeme-li, že práce ve vědě se stala také určitou profesí, je to jen jedna a navíc méně podstatná stránka činnosti ve vědě. Skutečnou tvůrčí práci ve vědě nelze nikdy měřit hodinami ztrávenými v ústavu nebo časem prosezeným u pracovních stolů. Tvůrčí vědecká práce je vždy spjata se spontánní potřebou poznávat a objevovat nové, je vždy „dobrodružstvím poznání“, lze-li použít známých Einsteinových slov.

Nezbytnost rozhodovat o velkých hodnotách ve vědě, o uplatnění nákladných lidských i technických prostředků, to vše je zřejmým odůvodněním nezbytnosti určité struktury vědeckých orgánů a institucí. Současně s tím nelze přehlédnout skutečnost, že tato vývojová tendence k rostoucí organizovanosti vědeckého života přináší s sebou řadu nebezpečí. Jde například o to, že se takto mohou snáze vytvářet monopolizující skupiny, které se budou snažit prosazovat pouze vlastní koncepce a bagatelizovat jiné. Jde také o to, že v soustavě vědeckých orgánů a institucí se někdy mohou uplatnit také lidé, kteří použijí těchto orgánů k společenskému vzestupu. Je přirozené, že někteří lidé ve vědě, kteří mají nebo měli méně šancí uplatnit se jako tvůrčí vědci, se budou snažit uplatnit se jako „vědeckí administrátoři“. Ani to nemusí být vždy zcela škodlivé potud, pokud takoví lidé budou s to objektivně uplatňovat zájmy a potřeby vědeckého pokroku. V zásadě ovšem platí, že o problémech vědy rozhodují a měli by rozhodovat tvůrčí vědeckí pracovníci sami.

Rostoucí organizovanost vědeckého života, vytvoření hierarchické rozhodovací

struktury a další s tím spjaté jevy by tedy měly signalizovat jisté nebezpečí, především nebezpečí zbytnění nebo přehnutí formálních stránek organizace vědy, nebezpečí systému výběru jenom shora, nebezpečí potlačení jakýchkoliv prvků demokracie ve vědeckém životě, nebezpečí určité monopolizace apod.

Je možno poukázat na řadu významných vědců, kteří na nebezpečí takové monopolizace upozorňovali. V této souvislosti je třeba odlišit dvojí: nebezpečí tzv. paralelismu — před několika roky to měl zřejmě na mysli akademik Keldyš, když říkal, že se mrhá penězi, nadáním a tvůrčí silou lidí, protože na též úkolu se stejnou metodikou, se stejnými prostředky se pracuje na celé řadě ústavů — a nebezpečí monopolizace ve vědě.

Paralelismus je plýtvání lidskými a materiálními silami ve vědě. Avšak kritika paralelismu by neměla být odůvodněním monopolizace určitých škol, určitých kolektivů, určitých skupin atd. Ve vědě platí vždy, že k určitému cíli je třeba hledat více alternativních cest; i ve vědě se musí uplatnit soutěžení, více koncepcí, více vědeckých škol.

V celé řadě vědních oborů jsme pojem „vědecká škola“ nebo „vědecký směr“ vůbec zamítli, protože se mnozí lidé domnívali, že v každé vědě může být jen jeden privilegovaný vědecký směr. To je nanejvýš škodlivé stanovisko a nanejvýš neplodné stanovisko. Pochopitelně, že tyto zásahy nelze ztotožňovat s nějakým liberalismem nebo smířlivostí vůči vědecké sterilítě, se smířlivostí vůči vědeckým omylům, vůči zjevným nedostatkům vědecké práce apod.

V této souvislosti se nelze vyhnout problematice tzv. práva na omyl ve vědě. Často slyšíme mnoho vědců, kteří pro sebe vindikují právo na omyl. Zde ovšem velice mnoho záleží na tom, co se omylem rozumí. Jestliže se právem na omyl rozumí právo na vědeckou sterilitu, právo na to, dostávat odměnu za špatné, pochybené výsledky, takové právo na omyl je třeba komukoli odeprít.

Na druhé straně se ve vědě nevyhne určitým rizikům vědecké aktivity, a to rizikům nejen gnoseologickým, poznávacím, ekonomickým, ale také morálním. Z dějin vědy je známo, že celá řada vědců v době svého života byla zneužívána.

Vědecká hodnota není vždy v naprosté korelaci s postavením toho či onoho v hierarchii nebo na společenském žebříčku vědeckého života.

Právo na omyl tedy nemá být prostředkem k omlouvání chyb, nemá zbavovat vědecké a společenské odpovědnosti. Ovšem jestliže se vědec z obavy před omylem, z obavy před možným rizikem, jakékoli své práce vzdává, jestliže se vzdává určité odvahy, toho, co je podstatné pro vědu, onoho dobrodružství poznání, pak ovšem vlastně není vědcem. Mnohem nezodpovědněji jednají ve vědě ti, kteří raději mlčí ze strachu, než ti, kteří, i když při tom riskují, snaží se buď hledat nové cesty nebo odvážně poukazují na omyly cest dosavadních.

Lze tedy shrnout: problematika vědecké činnosti a vědeckého rozhodování je problematikou rozhodování v konfliktních situacích. Tak tomu vždy ve vědě bylo a tak tomu bude i v budoucnosti. Nepropadejme iluzi, že dialektika vývoje platí jen pro minulost, že neplatí pro budoucnost. Věda tedy na jedné straně vždy vyžaduje určitou optimalizaci, určitou minimalizaci ztrát, minimalizaci rizika, na druhé straně však také odvalu, ono zdravé riskování, ne právo, ale i povinnost na ono galileovské „A přece se točí!“

Problematika společenského řízení vědy se v posledních letech značně komplikovala v souvislosti s růstem významu některých nových tendencí ve vývoji vědy: tendence vzájemného pronikání různorodých disciplín a jejich metod, tendence diferenciaci a integraci ve vědě, tendence matematizace a technizace moderní vědy.

Proto se vytváří nezbytnost určitého komplexního řízení, určité kooperace celé řady různorodých oborů, a nezbytnost zodpovědného rozhodování o vzájemných vztazích a vzájemných proporcích těchto oborů. Je tedy pochopitelné, že v této situaci rozhodování o vědě se stává stále komplikovanější, stále méně přehledné, a klade stále větší teoretické nároky na erudici a znalost. To platí konec konců o všech oborech jak přírodních, tak technických i společenských věd.

V posledních letech se stále více potvrzuje, že nejdůležitější a nejplodnější problémy vědy mají komplexní charakter, že vyžadují to, co bývá charakterizováno jako interdisciplinární přístup. Ukazuje se

však, že dosavadní systém přípravy vědeckých pracovníků a odborníků vůbec nevytváří pro to dostatečné předpoklady. Odborník je dosud připravován především pro to, aby spolupracoval s odborníky jiného oboru, aby se s nimi mohl úspěšně domluvit, aby s nimi nalezl „společný jazyk“, aby byl s to využívat výsledků jiných oborů ve svém vlastním oboru.

V technických oborech je dnes nanejvýš nezbytná spolupráce techniků a přírodovědců. Například úloha termodynamiky, chemie, fyzikální chemie, fyziky, ale také matematiky v technických oborech je stále větší a pronikavější. To platí také o takových úsecích, jako je využití numerické matematiky, využití číslíkové techniky pro řešení celé řady technických úloh.

A v analogické situaci by měly být i společenské vědy. I ty by měly dojít k překonání jakéhosi partikularismu, který charakterizoval minulý vývoj. Společenské vědy, alespoň základní z nich, jsou konec konců vědami o člověku. Ovšem tyto vědy se dosud vyvíjejí, aspoň u nás, izolovaně. Ekonomie, sociologie, psychologie atd. studovaly téhož člověka, ale nebyly s to vzájemně navazovat na své výsledky. Neexistuje člověk ekonomický, člověk sociologický, psychologický, ale existuje jenom jediný člověk v této konkrétní společnosti.

Tedy i zde by se měla rozvinout určitá kooperace, určitý mezioborový přístup. Z tohoto hlediska naše technické vědy, i když vše není ještě v pořádku, a naše přírodní vědy by mohly být vzorem vědám společenským, zejména pokud jde o rozvíjení komplexního interdisciplinárního přístupu.

Systém přípravy odborníků by měl nepochybně klást větší důraz na přírodovědecké, matematické a vůbec teoretické základy řešení určitých úloh a méně na konkrétní návody nebo postupy, které se poměrně rychle mění. Za posledních patnáct let se objevily v praxi polovodiče, počítače, chemie plastických hmot atd. atd. Přitom systém přípravy před 15–20 lety s tím nepočítal a nemohl počítat. Také dnešní odborná vědecká příprava musí počítat s tím, že ti, kteří ji prodělají, budou muset být připraveni na to, aby byli schopni akceptovat to nové, co přinesou

příští léta a desetiletí. Z těchto důvodů by měl také systém přípravy více podporovat schopnosti účinné adaptace vůči novým výsledkům ve vědě a technice, jakož i určitou pružnost ve změnách vědecké orientace.

6. Strategie vědy malé vyspělé země

Dosud se bohatství různých národů a zemí měřilo především ekonomickým potenciálem, schopností produkovat určitou kvantitu a kvalitu výrobků, množstvím materiálních zdrojů, které přitom byly k dispozici. Je přirozené, že nikdy nebylo možno zanedbat také lidské zdroje, člověka, jeho znalosti, schopnosti a zkušenosti, člověka jakožto rozhodující výrobní sílu.

Soudobá vědeckotechnická revoluce nevyvrací ovšem základní principy o úloze výrobních sil, mění však povahu těchto výrobních sil a mění také charakter nároků na lidské zdroje společenského pokroku. Intelektuální bohatství, vědecká kapacita, vědecké znalosti a schopnosti se stávají stále důležitější složkou toho, co tvoří bohatství a sílu dané společnosti. Konečně produkty vědy a výzkumu se stávají i předmětem mezinárodních obchodních vztahů. Bylo již uvedeno, že v některých vyspělých zemích např. příjmy z licencí a patentů jsou významnou složkou příjmů. V některých zemích také pracují výzkumné ústavy na základě zahraničních zakázek a objednávek. Rovněž tak skutečnost, že v těchto zemích fungují významná ohniska vědecké aktivity, přispívá nejen k zvýšení morální a politické úrovně, ale má také význam ekonomický.

Tyto a některé další aspekty nebyly u nás náležitě pochopeny a využity. Nejde přitom jen o nedocelení tvůrčí intelektuální činnosti, o autoritu a prestiž vědecky a odborně náročných profesí, jak se někdy tvrdí, i když i to je závažnou skutečností. Dosud byla více oceňována intenzifikace intelektuálně méně náročné činnosti, což například již v posledních letech vedlo k jistému poklesu zájmů o náročnější studium u části mladé generace. Z hlediska celosvětové situace stále vysoké poptávky po vysoce kvalifikovaných odbornících (například také v rozvojových zemích) působila a působí tato naše situace nepříznivě. Ještě závažnější je však skutečnost, že v naší společnosti nebyl pro-

pracován a uplatněn dostatečně účinný systém stimulace, a to jak materiální, tak morální povahy.

Jestliže konstatujeme, že malá, vyspělá země, jako je Československo, by měla lépe hospodařit se svou intelektuální a vědeckou kapacitou, neznamená to, že můžeme ve vědě dělat cokoliv, nebo že můžeme lidskými, technickými a ekonomickými prostředky, jimiž disponujeme, pokrýt celý ohromný prostor činnosti soudobé vědy. Ve vědě nesrovnatelně méně než v jakékoliv jiné lidské činnosti se může uplatnit autarkie. Navíc je známo, že celá řada úloh soudobé vědy je tak nákladná, že se zcela vymyká z možnosti menších zemí.

Dosud se hledalo řešení těchto problémů především prostřednictvím organizované mezinárodní vědecké spolupráce a mezinárodní vědecké dělby práce, zejména v rámci RVHP. V této souvislosti je třeba připomenout, že věda je ve své podstatě internacionální, že nezná hranic, ať již jde o hranice jakéhokoliv druhu.

Mezinárodní dělba práce ve vědě za dnešní úrovně lidského poznání je jevem nanejvýš potřebným a užitečným. Přitom je však nezbytné teprve hledat její nejvýhodnější formy a rozvinout řadu forem mezinárodních kontaktů. Fakt, že naše věda mohla dosud disponovat jen omezenými prostředky na tyto kontakty, měl nesporně škodlivé důsledky. Často bylo vyvinuto veliké úsilí na řešení některých úloh, které byly v zahraničí již vyřešeny. Na druhé straně, chudé mezinárodní kontakty vedly také k omezení možností uplatnit výsledky naší vědy v zahraničí.

Mezinárodní spolupráce a dělba práce ve vědě nemůže pochopitelně probíhat živelně, bez určité dlouhodobé koncepce. Taková koncepce se musí opírat o cílevědomou a dobře promyšlenou strategii naší vědy.

Tato strategie vědy, tj. stanovení hlavních směrů vědeckého názoru, plánovitě rozložení materiálních i lidských sil, nemůže být prostou kopií strategie velkých zemí. U velmocí, které disponují ohromnými materiálními, technickými a lidskými prostředky, je pochopitelná snaha o co nejširší a nejbohatší spektrum vědecké aktivity. V malé zemi však nelze třístit síly a prostředky a je nutno vždy poči-

tat s účelnou redukcí a výběrem směrů a témat.

Takový výběr není snadný; je obtížný již proto, že se zde kříží různorodé cíle. Z hlediska výchovy a vědecké přípravy mladé generace odborníků a vědců je žádoucí pokud možno široký záběr. Jde například také o to, připravit odborníka pro řešení úloh, které se dosud u nás neřeší, ale mohly by nebo měly by být řešeny. (To se v minulosti například týkalo praktického využití jaderné energie. Jde však také o řadu dalších úloh.) Z hlediska vlastní výzkumné práce je naopak žádoucí co nejúčinnější koncentrace sil a prostředků. Hlediska výchovy a hlediska vlastního provozu výzkumné činnosti nemusí být tudíž vždy v souladu.

Také vlastní výběr stěžejních úkolů, které budou jádrem koncentrace sil a prostředků, je závažnou a složitou záležitostí. Při řešení těchto problémů by měly být zcela potlačeny osobní nebo mocenské ambice představitelů těch či oněch oborů. Při tomto výběru jde opět o syntézu značně různorodých hledisek a kritérií. V zásadě jde o dva typy hledisek: hlediska celospolečenská a vlastní vnitřní hlediska vědy samotné.

Celospolečenská hlediska zahrnují především ohled na předpokládaný perspektivní vývoj hospodářství a jeho nároky a potřeby. Z těchto hledisek je třeba pře-

zkoumat rozložení sil a nákladů a účelně je soustředit na nejdůležitější otázky, kterými jsou např. výzkum živé hmoty, komplexní automatizace, výzkum chemické techniky atd. Nelze tento ohled omezit jen na aplikovaný výzkum. Také základní výzkum, i když poněkud v jiné míře, by měl respektovat vývoj struktury národního hospodářství. Je zde však i druhá stránka: věda by měla a mohla svými výsledky tuto strukturu postupně měnit.

Vnitřní hlediska znamenají především respektování dosavadních vědeckých tradic, ohled na znalosti a zkušenosti, kterých bylo dosaženo, na nové směry a vědecké školy, které byly úspěšně rozvinuty. Vnitřní hlediska samozřejmě předpokládají ohled i na potřeby vědy samotné, například na to, že ve většině našich výzkumných pracovišť bude zapotřebí více specialistů v statistických metodách, numerické matematice, číslicové technice apod.

Lze tedy uzavřít, že problém, který jsme charakterizovali jako problém strategie malé vyspělé země, neznamená v žádném případě nějakou tendenci k vědecké izolaci nebo vědecké autarkii; podstatné je zvážit z řady aspektů specifické možnosti a podmínky naší země a zajistit, aby na těch úsecích vědy, kde se soustředění sil ukazuje nejúčelnější, dosahovala vrcholné světové úrovně.