

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Jan Vlachý

Americké federální výdaje na fyziku, vědy o Zemi a astronomii

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 12 (1967), No. 4, 235--244

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/138753>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1967

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

AMERICKÉ FEDERÁLNÍ VÝDAJE NA FYZIKU, VĚDY O ZEMI A ASTRONOMII

JAN VLACHÝ, Praha

Fyzikální obory bývají dnes často označovány za nosnou oblast celého výzkumu a za nepostradatelné pro ostatní přírodní a technické vědy. Tomuto pojetí odpovídá postavení fyzikálních věd*) ve výzkumných programech amerických vládních agentur a ministerstev: Fyzikální vědy se zejména v základním výzkumu stávají zdaleka nejpreferovanější položkou amerického federálního rozpočtu na vědu (obr. 1). Plnění vytyčených úkolů může snad být omezeno nebo prodlouženo vlivem očekávaných úsporných opatření, není však důvodů předpokládat, že by došlo ke snížení dosavadního vysokého podílu fyzikálních věd na celkových federálních výdajích na výzkum.

Objem federálních prostředků**) věnovaných na *fyzikální výzkum* se celkem během deseti let zvýšil 7,3krát – ze 257 miliónů dolarů v roce 1956 na 1878 miliónů dolarů v roce 1966 s průměrným ročním přírůstkem 22,7%. Naproti tomu částka věnovaná na všechny ostatní obory vzrostla za stejné období pouze 5,9krát a z toho na technické vědy 4,7krát, biologii 5,5krát, zemědělské vědy 2,4krát, lékařské vědy 8,6krát a společ-

*) Veškeré rozborů a úvahy v tomto a následujících článcích jsou založeny na členění oborů, které pro svoje kvantitativní rozborů používá Národní vědecká nadace. Užité třídění zahrnuje oblast *věd o životě* (biologické, lékařské a zemědělské vědy), *psychologických věd*, *fyzikálních věd* v širším smyslu (fyzikální, matematické a technické vědy), *společenských věd* a ostatních oborů. Cílem práce je ovšem informovat především o stavu a dlouhodobých tendencích amerického federálního rozpočtu ve vlastních fyzikálních vědách a pokusit se o nalezení vzájemného poměru a trendů jak uvnitř této oblasti, tak ve vztahu k jiným vědním oborům a k financování výzkumu jako celku. Oblastí fyzikálních věd se v dalším rozumí soubor následujících disciplín:

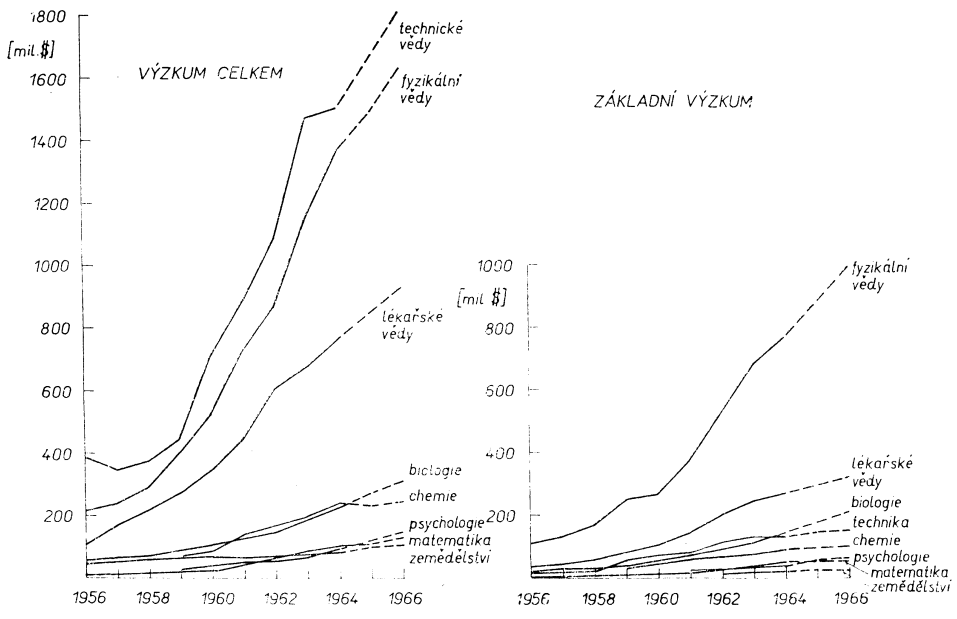
fyzika — fyzika elementárních částic (kosmické záření, urychlovače na vysoké energie, částice o vysoké energii), jaderná fyzika (jaderné reakce, jaderná spektroskopie, reaktory, ostatní urychlovače), atomová a molekulová fyzika, fyzika pevných látek (polovodiče, dielektrika, feromagnetismus, atomové a molekulové svazky, struktury a spektra);

vědy o Zemi — geofyzika (geologie, geochemie, geofyzika, paleontologie), fyzika atmosféry (meteorologie, klimatologie, fyzika horních vrstev atmosféry), oceánografie (chemická, geologická a fyzikální);

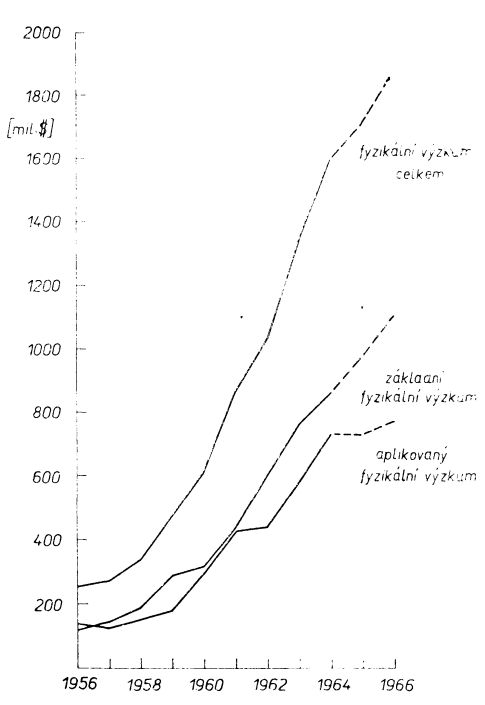
astronomie — astronomie, astrofyzika, nebeská mechanika, fyzika sluneční soustavy;

chemie — analytická, anorganická, organická a fyzikální.

**) zde i v dalším je míněn příděl finančních prostředků formou tzv. úvěrů (obligací), tj. za objednávky, smlouvy apod. uzavřené v daném období bez ohledu na to, zda prostředky byly uvolněny nebo zda se jejich výplata vyžaduje v budoucnosti; nejsou započítávány částky věnované na shromažďování a zpracování vědeckotechnických informací.



Obr. 1. Srovnání federálních výdajů na výzkum a základní výzkum ve fyzikálních vědách (bez chemie) a ostatních vědních oblastech v letech 1956—1964 a rozpočet na rok 1965 a 1966.

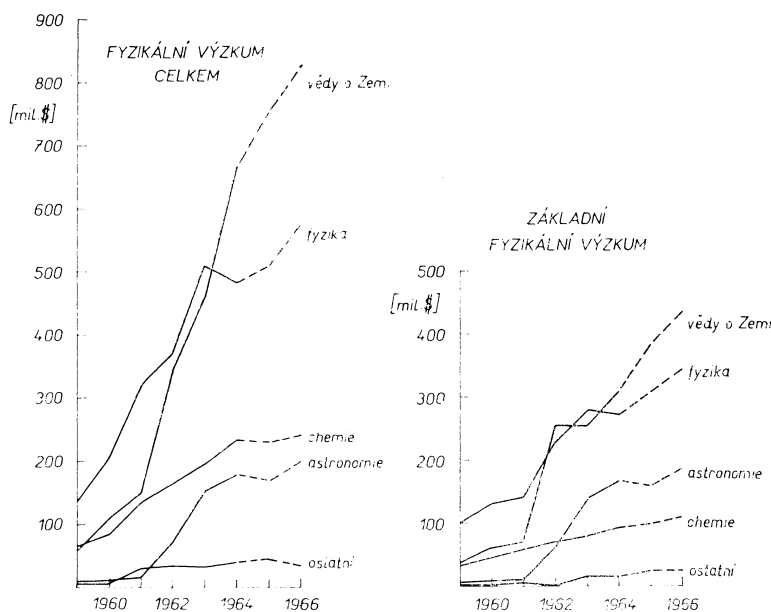


čenské vědy 5krát. Přitom je třeba brát v úvahu, že náklady spojené s výzkumem rostou v USA o 5% ročně.

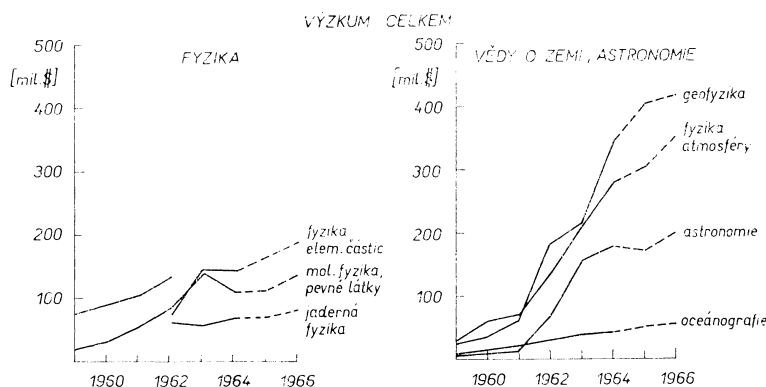
Značně rozdílný vývoj nastal v oblasti *základního výzkumu*. Rozpočet na fyzikální výzkum pro rok 1966 sice dosáhl částky více než 1100 miliard dolarů, což ve srovnání se 120 milióny o deset dříve představuje 9,2násobné zvýšení. Základní fyzikální výzkum se rozvíjel ztelně rychleji než aplikovaný fyzikální výzkum (obr. 2): průměrné

Obr. 2. Federální výdaje na základní a aplikovaný fyzikální výzkum v období let 1956 až 1964 a podle rozpočtu na rok 1965—1966.

roční přírůstky finančních prostředků, určených na základní fyzikální výzkum, činily 24,3% oproti 20,8% pro aplikovaný fyzikální výzkum a podíl základního fyzikálního výzkumu z celého fyzikálního výzkumu vzrostl z necelých 47% roku 1956 na 59%



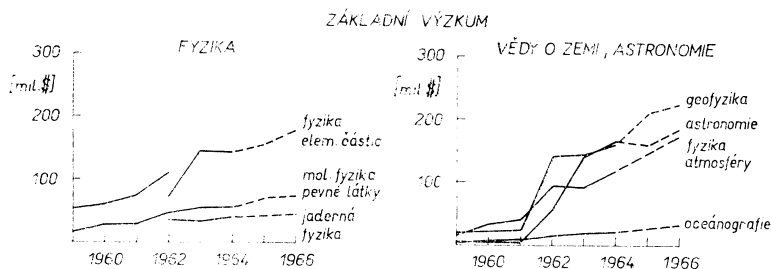
Obr. 3. Federální výdaje na jednotlivé obory fyzikálního výzkumu a základního fyzikálního výzkumu v letech 1959—1964 a rozpočtové částky na rok 1965 a 1966.



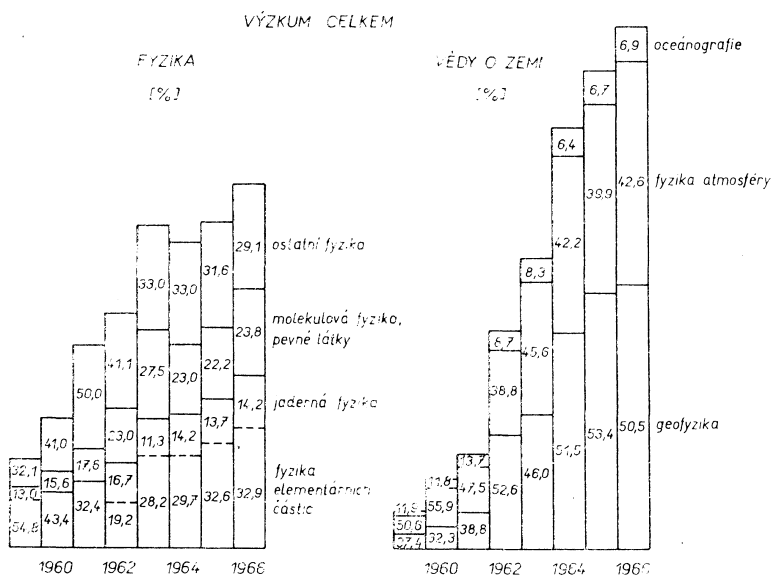
Obr. 4. Federální výdaje na výzkum v jednotlivých disciplínách fyziky, věd o Zemi a astronomii za období let 1959—1964 a podle rozpočtu na rok 1965 a 1966.

v roce 1966. Na druhé straně však i položky věnované na základní výzkum v ostatních oborech měly v uvedeném období rychle rostoucí trend a zvětšily se průměrně téměř na jedenáctinásobek, v tom technické vědy 9,5krát, biologie 11,5krát, zemědělské

vědy 4,4krát, lékařské vědy 9,7krát a společenské vědy více než 13krát. Z uvedených tendencí vyplývá, že význam federálních fondů poukazovaných na úsek základního výzkumu roste ve fyzikálních vědách pomaleji, než tomu je v mnohých jiných oblastech. Tato situace však zároveň charakterizuje, jak neobyčejně rychle se ve srovnání se všemi ostatními obory naopak rozvíjí státní podpora aplikovaného fyzikál-



Obr. 5. Federální výdaje na základní výzkum v jednotlivých disciplínách fyziky, věd o Zemi a astronomii za období let 1959—1964 a podle rozpočtu na rok 1965 a 1966.

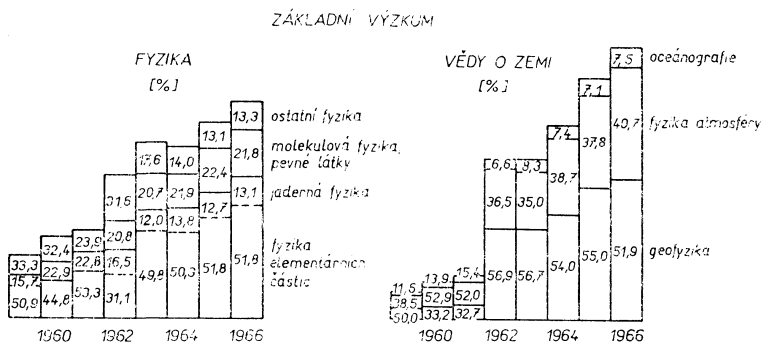


Obr. 6 Podíl jednotlivých disciplín z federálních výdajů na výzkum ve fyzice a ve vědách o Zemi za období let 1959—1964 a podle rozpočtu na rok 1965 a 1966.

ního výzkumu; i nadále však na fyzikální vědy připadá více než polovina federálních finančních úvěrů na základní výzkum.

Fyzikální vědy se v současné době (r. 1964—66) podílejí na celkových federálních výdajích na výzkum 34%, technické vědy 33%, lékařské vědy 17%, biologické vědy 5%,

společenské vědy 3%, matematické, psychologické, zemědělské a ostatní vědy po 2%. V základním výzkumu tvoří částka věnovaná na fyzikální vědy 54%, lékařské vědy 17%, biologické vědy 10%, technické vědy 8%, matematické vědy 3%, zemědělské vědy 2% a ostatní obory 6%. Z federálních prostředků na aplikovaný výzkum připadají na fyzikální vědy již 23%, technické vědy 41%, lékařské vědy 17%, biologii 3%, zemědělské vědy 2%, matematiku 1% a ostatní obory 8%.



Obr. 7. Podíl jednotlivých disciplín z federálních výdajů na základní výzkum ve fyzice a ve vědách o Zemi za období let 1959—1964 a podle rozpočtu na rok 1965 a 1966.

K podstatnému zlomu jak při rozdělování všech finančních prostředků na fyzikální výzkum, tak při rozdělování prostředků na základní fyzikální výzkum došlo v roce 1961, kdy dřívější rovnoměrné dotování fyziky, věd o Zemi i chemie se změnilo výrazně ve prospěch věd o Zemi i astronomie. Na vědy o Zemi se tak poukazují největší částky z celého fyzikálního výzkumu od roku 1964 a v samotném základním výzkumu postupně od roku 1962—64 (obr. 3). Naznačené tendence jsou samozřejmě průvodním jevem orientace značné vědecké a technické kapacity na *kosmický výzkum*. V důsledku tohoto vývoje dochází v posledních letech ke zcela nové situaci, kdy tradičně nákladné specializace — fyzika elementárních částic a jaderná fyzika — i nadále spotřebovávají významnou část úvěrů poukazovaných na fyziku, byly však již podstatně předstíženy nově se rozvíjejícími obory — geofyzikou a fyzikou atmosféry — a nejméně dostiženy astronomií (obr. 4—7). Je třeba však zdůraznit, že štedré financování výzkumných úkolů přímo spojených s pronikáním do vesmíru a moderními metodami studia Země i jejího blízkého i vzdáleného okolí není na úkor jiných oblastí výzkumu, a tím méně jiných fyzikálních disciplín. Téměř všechny problémy původně řešené pro účely kosmického výzkumu mají přímou návaznost na další vědní obory a získané výsledky převratným způsobem ovlivňují stav vědomostí i ve zdánlivě zcela nesouvisejících úsecích výzkumu a vývoje. Z účelově vydávaných částek, které by jinak z valné části nepřípadly na výzkum, tak nakonec těží rozvoj vědy (velkou měrou právě fyzika) a úroveň universitních i průmyslových výzkumných pracovišť.

Dílčí rozborů o čerpání prostředků ze státního rozpočtu na některé úseky fyzikálních věd byly připraveny skupinami odborníků jako podklad pro doporučení Fyzi-

kální studijní komise Národní vědecké nadace a Národního vědeckého výboru, jejíž práce začala v polovině roku 1964. V dalším mimo jiné využíváme výchozích předpokladů ze zprávy této tzv. Paneovy komise pro teoretickou fyziku, jadernou fyziku, fyziku plazmatu, atomovou a molekulovou fyziku, kvantovou elektroniku a výzkum materiálů, kterými lze v mnohém doplnit dřívější údaje v textu i grafech.

Výše dotací na *teoretickou fyziku* byla odhadnuta za rok 1959 částkou 4,16 miliónu dolarů, r. 1960 5,04 mil., r. 1961 5,24 mil., r. 1962 6,25 mil., r. 1963 7,67 mil., a r. 1964 částkou 8,45 miliónu dolarů, ze kterých více než polovina je kryta z rozpočtu Národní vědecké nadace a pětina z rozpočtu Komise pro atomovou energii.

Pro základní výzkum v *jaderné fyzice* existují kromě hodnot zahrnutých v obr. 4 až 7 ještě další přibližné údaje z publikace NSF 62–45 (tab. 1) a údaje shromážděné pro Fyzikální studijní komisi (tab. 2), které na rozdíl od předešlých obsahují rovněž částky poukázané Národním úřadem pro letectví a kosmický výzkum a Komisí pro atomovou energii. Podle těchto posledních materiálů obdržely z celkových úvěrů za roky 1962, 1963 a 1964 ve výši téměř 188 miliónu státní laboratoře 102 milióny (54%) a university 86 miliónu (46%), přičemž provozní výdaje činily 114,5 miliónu (61%) a investice 73 milióny dolarů (39%).

Z přehledu sestaveného k roku 1964 skupinou pro *fyziku plazmatu* v rámci Fyzikální studijní komise vychází pro federální dotace tohoto oboru částka zhruba 80 miliónu dolarů (tab. 3), kterou však asi z jedné poloviny tvoří vývojové práce. Z těchto 90 miliónu jsou dvě třetiny určeny na výzkum termojaderných reakcí, řešení otázek návratu kosmických těles do zemské atmosféry a nové způsoby pohonu, jako jsou zejména iontové a plazmové motory. Pro srovnání lze uvést i výdaje soukromých průmyslových společností, které v téže době dosáhly na fyziku plazmatu celkem 10 miliónu dolarů. Z této sumy připadá na obecný výzkum plazmatu 1,6 miliónu, studium termojaderných reakcí 2,5 miliónu, elektroniku a výboje v plynech 2,5 miliónu, MHD a přímou přeměnu energie 2,5 miliónu a nové způsoby pohonu 1 milión

Tabulka 1

Odhad federálních výdajů na jadernou fyziku (za období 1958–1962 jde o údaje ze studie NSF 62-45, pro období 1962–1964 byla data shromážděna skupinou odborníků v jaderné fyzice v rámci materiálů Fyzikální studijní komise)

(v miliónech dolarů)

Položky	1958	1959	1960	1961	1962	1962	1963	1964
Provozní výdaje	14,6	17,2	20,1	25,3	29,9	29,4	33,5	32,3
Hlavní investice	2,1	0,9	4,2	4,8	11,2	11,2	22,2	28,2
Jaderná fyzika celkem	16,7	18,1	24,3	30,1	41,1	40,6	55,7	60,5

Tabulka 2

Federální rozpočet na jadernou fyziku (podle materiálů k doporučením Fyzikální studijní komise o perspektivním rozvoji fyzikálních věd)

(v miliónech dolarů)

Druh výdajů a uživatel	1962	1963	1964
Provozní výdaje	35,3	40,1	39,1
<i>státní ústavy</i>	19,0	21,5	22,1
<i>university</i>	16,3	18,6	17,0
Hlavní investice	15,9	28,5	28,8
<i>státní ústavy</i>	7,4	10,7	21,4
<i>university</i>	8,5	17,8	7,4
Státní ústavy celkem	26,4	32,2	43,5
University celkem	24,8	36,4	24,4
Jaderná fyzika celkem	51,2	68,6	67,9

Tabulka 3

Odhad výše federální podpory pro jednotlivé úseky výzkumu plazmatu a pro vývoj nezbytných zařízení (údaje jsou z materiálů Fyzikální studijní komise)

(v miliónech dolarů)

Obor	Státní ústavy	University	Průmyslové laboratoře	Celkem
Obecný výzkum plazmatu	2,7	2,8	1,3	6,8
Termojaderné reakce	19,5	2,5	1,2	23,2
Elektronika a výboje v plynech	1,5	1,3	2,0	4,8
MHD a přímá přeměna energie	2,0	0,6	4,7	7,3
Pohon — iontové a plazmové motory	3,0	1,1	9,3	13,4
Plazma v kosmickém prostoru	1,3	2,2	2,2	5,7
Návrat kosmických těles do atmosféry	1,1	0,7	2,3	4,1
Vojenské aplikace	3,7	1,7	12,7	18,1
Fyzika plazmatu celkem	34,8	12,9	35,7	83,4

dolarů. Základní fyzikální výzkum plazmatu čerpal v roce 1963 asi 50 miliónů dolarů, z toho 43 milióny (86%) z federálního rozpočtu.

Výši federálních dotací pro *atomovou a molekulovou fyziku a kvantovou fyziku* na rok 1964 odhadla příslušná skupina Fyzikální studijní komise na 15,7 miliónu dolarů, z nichž 9,1 miliónu (58%) dostaly fyzikální pracoviště universit a 1,6 miliónu (10%) ostatní pracoviště universit, 4,4 miliónu (28%) státní ústavy a 570 tisíc (4%) průmyslové laboratoře. Další dva milióny dolarů poskytl na základní výzkum v těchto oborech zejména průmyslové společnosti.

Konečně o úhrnných výdajích na *fyziku pevných látek* vychází v analýze připravené Fyzikální studijní komisí pro rok 1963 částka 173 milióny dolarů, z níž jen málo přes polovinu, tj. 95 miliónů, bylo kryto z federálních prostředků. Tato suma připadla téměř stejným dílem státním, vysokoškolským a průmyslovým výzkumným pracovištím tak, že ve fyzice pevných látek kryly federální prostředky veškeré náklady státních ústavů, 90% nákladů universit a téměř 30% nákladů průmyslových společností. O základním výzkumu *materiálů* existují údaje pro stejný rok ze Zprávy Frederiksenovy komise, která pro federální úvěry došla k objemu 183 ± 25 miliónů dolarů. Oba odhady silně závisí na zvolené šíři oboru. Výdaje na fyziku pevných látek zde jsou míněny pro základní i aplikovaný výzkum včetně metalurgie a fyzikální chemie. Výdaje na základní výzkum materiálů zde rovněž zahrnují některé položky na metalurgii a fyzikální chemii.

Tabulka 4

Výdaje na základní fyzikální výzkum podle údajů pro rok 1963 získaných Fyzikální studijní komisí

Obor	Federální výdaje		Ostatní výdaje	Úhrnné výdaje
	celkem	universitám		
Astrofyzika, fyzika Slunce, kosmické záření	49	25	10	59
Atomová a molekulová fyzika	15	11	2	17
Fyzika elementárních částic	125	100	—	125
Jaderná fyzika	69	36	—	69
Fyzika plazmatu	43	8	7	50
Fyzika pevných látek	95	36	78	173
Teoretická fyzika (jinde neobsažená)	4	4	—	4
Celkem	400	220	97	497

Z federálního rozpočtu jsou tak v atomové a molekulové fyzice a kvantové elektronice ročně poukazovány na jednoho nositele vědecké hodnosti PhD částky průměrně 21 tisíc dolarů, kolem 25 tisíc ve fyzice pevných látek (podle jiné studijní skupiny 56–57 tisíc), 60 tisíc v jaderné fyzice a 130 000 ve fyzice elementárních částic.

Různou váhou se na čerpání federálních prostředků v jednotlivých oborech zá-

kladního fyzikálního výzkumu za rok 1963 podílely *universities*: ve fyzice plazmatu 19%, ve fyzice pevných látek 38%, v astrofyzice, fyzice sluneční soustavy a výzkumu kosmického záření 51%, v jaderné fyzice 52%, v atomové a molekulové fyzice 73%, ve fyzice elementárních částic 80% a v teoretické fyzice nezahrnuté mezi ostatními obory 100% (tab. 4). V uplynulých několika letech rostla přímá federální podpora fyziky na univerzitách ročně průměrně o 10%; díky novým formám nepřímých dotací činí však reálný přírůstek federálních prostředků pro vysokoškolská fyzikální pracoviště v roce 1965 více než 14%, v roce 1966 téměř 15% a v roce 1967 asi 10%.

Rozbor objemu a určení finančních prostředků na fyzikální vědy v rozpočtech jednotlivých agentur a ministerstev americké federální vlády je podán v pracích [22–24]. Pro každou z těchto institucí se rovněž uvádí struktura a hlavní cíle výzkumných a vývojových složek, v jejichž rámci je fyzikální výzkum organizován, dotován nebo samostatně řešen.

Literatura

- [1] *Federal Funds for Science*, Fiscal Years 1956, 1957 and 1958 (Vol. VI); 1959, 1960 and 1961 (Vol. IX); 1960, 1961 and 1962 (Vol. X); 1961, 1962 and 1963 (Vol. XI). National Science Foundation — Surveys of Science Resources Series, Washington 1957, 1960, 1961, 1962.
- [2] *Federal Funds for Research, Development and Other Scientific Activities*, Fiscal Years 1962, 1963 and 1964 (Vol. XII); 1963, 1964 and 1965 (Vol. XIII); 1964, 1965 and 1966 (Vol. XIV). National Science Foundation — Surveys of Science Resources Series, Washington 1963, 1964, 1965.
- [3] *Reviews of Data on Research and Development* č. 41: National Trends in R & D Funds, 1953–62 (NSF 63–40). National Science Foundation, Washington 1963.
- [4] *Investice do výzkumu a vývoje v USA*. UTEIN, SIVO 620, Praha 1966.
- [5] *Federal Support of Basic Research in Institutions of Higher Learning*. National Academy of Sciences, Washington 1964.
- [6] *Federal Support for University Physics Research in 1967*. *Physics Today* 19 (1966), č. 3, s. 55.
- [7] *Physics: Survey and Outlook*. Physics Survey Committee, National Academy of Sciences, National Research Council, Washington 1966.
- [8] *Physics: Survey and Outlook — Reports on the Subfields of Physics*. National Academy of Sciences, National Research Council. Washington 1966.
- [9] *Physics: Education, Employment and Financial Support — A Statistical Handbook 1964*. American Institute of Physics, New York 1964.
- [10] *Outlook for US Physics*. *Physics Today* 19 (1966), č. 4, s. 23 — 36.
- [11] *US Physics Faces Shortage of Funds*. *Science Journal* 2 (1966), č. 5, s. 13.
- [12] *Whither Pake Report?* *Physics Today* 19 (1966), č. 6, s. 75—76.
- [13] *NSF Data Show Levelling Off of Federal Support*. *Physics Today* 20 (1967), č. 1, s. 99—100.
- [14] *Research Trends 1962—1967: Nuclear Structure Physics* (NSF 62-45). National Science Foundation, Washington 1962.
- [15] *Fusion Research in the US*. *Physics Today* 19 (1966), č. 3, s. 60.
- [16] *La politique scientifique des États-Unis à travers quelques documents américains*. *Le Progrès scientifique* č. 82 (březen 1965), s. 18—27.
- [17] DANILOV V. J.: *1966 Forecast — research funds*. *Industrial Research* (leden 1966), č. 1, s. 32—37.

- [18] *1967 Forecast — research funds*. Industrial Research (leden 1967), č. 1.
- [19] *Budget for Science*. Nature 213 (1967), č. 5075, s. 431.
- [20] *R & D 1967; \$ 23.8 Billion*. Science News 91 (1967), č. 2, s. 40.
- [21] *Science Money Up Only Slightly*. Science News 91 (1967), č. 5, s. 109—111.
- [22] VLACHÝ J.: *Postavení fyziky, věd o Zemi a astronomie v rozpočtech amerických federálních agentur a ministerstev*. Pokroky matematiky, fyziky a astronomie 12 (1967) — v tisku.
- [23] VLACHÝ J.: *Organizace a rozpočet amerického Národního úřadu pro letectví a kosmický výzkum*. Pokroky matematiky, fyziky a astronomie 12 (1967) — v tisku.
- [24] VLACHÝ J.: *Organizace výzkumu a výdaje na fyziku, vědy o Zemi a astronomii v americké Komisi pro atomovou energii, Ministerstvu obrany a Národní vědecké nadaci*. Pokroky matematiky, fyziky a astronomie 13 (1968) — v tisku.

UPLYNULO 100 LET OD SMRTI MICHAELA FARADAYE

MICHAEL FARADAY, výrazná osobnost fyziky minulého století, je právem považován za myšlenkového tvůrce a zakladatele teorie elektromagnetického pole. Svou prací vytvořil pozoruhodný článek v řetězci vědeckých objevů.

Narodil se 22. září 1791 v Newingtonu, v blízkosti Londýna, jako třetí dítě kováře. Získal jen základní školní vzdělání; ve svém deníku o tom píše: „Moje vzdělání může být vylíčeno nejobyčejněji, neboť sestávalo z trochu více než základů čtení, psaní a počtů v obecné škole. Hodiny mimo školu jsem strávil doma a na ulicích“. Od svých třinácti let byl zaměstnán; rok pracoval jako poslíček u knihkupce, u něhož se pak 7 let učil knihařem. O tomto období píše: „Když jsem byl učedníkem, miloval jsem čtení vědeckých knih, které jsem měl po ruce, mezi nimi Marcetové Rozpravy o chemii a pojednání o elektřině v Britské Encyklopedii“. Navštěvoval též přednášky z chemie tehdy slavného vědce Sira Humphryho Davyho v londýnském Královském ústavu.

Po vyučení v r. 1812 byl zaměstnán jako knihvazač. Byl šťasten, když mohl tuto práci opustit a pracovat v laboratoři Davyho jako jeho asistent. V letech 1813—1815 doprovázel Davyho na cestě po evropských státech, při níž se setkal, zejména v Paříži, s předními učiteli (Ampérem, Cuvierem, Humboldtem, Gay Lussacem aj.). Po svém návratu se intenzivně věnoval experimentální práci v chemii, elektrochemii a metalurgii a dosáhl pozoruhodných výsledků: objevil benzen, nové slitiny oceli a nové druhy optického skla; jako první zkapalnil různé plyny a formuloval zákony elektrolyzy. Největším přínosem M. Faradaye byly však jeho objevy v oblasti elektromagnetismu.

Obeznamív se s Oerstedovými slavnými pokusy s magnetkou z r. 1821, které potvrdily podmíněnost magnetických jevů elektrickými, snažil se prokázat opačný efekt, že totiž také elektrické jevy jsou podmíněny magnetickými. Po mnohaletých pokusech našel dne 29. srpna 1831 správnou odpověď — experimentálně prokázal elektromagnetickou indukci. K tomuto objevu vedl pokus, při němž prsten z měkkého železa opatřil dvěma cívkami: v okamžiku připojení galvanického článku k jedné z cívek zjistil ve druhé cívce spojené dokrátka proudový impuls a při odpojení galvanického článku zjistil opačný proudový impuls. Faraday byl zprvu zklamán. Očekával, že se v sekundárním vinutí nebude indukovat jen proudový impuls, nýbrž trvalý proud. Nicméně intuitivně vycítil, že je blízko úspěchu. Svému příteli o tom napsal: „Právě teď se zaměstnávám elektromagnetismem a myslím, že jsem přišel na dobrou věc, ale nemohu to tvrdit. Možná, že je to koukol místo pšenice, co jsem po celé své námaze sklídlil“. Faraday své experimenty s elektromagnetickou indukcí různými důmyslnými způsoby modifikoval, aby mohl lépe vystihnout pozorovaný jev. Při tom odhalil princip transformátoru. Neméně významné byly jeho pokusy, při nichž objevil princip stejnosměrného motoru a dynamu.

Hloubavý Faradayův duch se nespokojil s odhalením jevů a snažil se též vysvětlit jejich fyzikální