

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Miroslav Novák

10 let od úmrtí V. J. Vekslera

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 21 (1976), No. 5, 293--295

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139332>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1976

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>

10 let od úmrtí V. J. Vekslera

Miroslav Novák, Praha

VLADIMÍR JOSIFOVIČ VEKSLER se narodil 4. března 1907 v Žitomiru. Po získání diplomu inženýra v roce 1931 se ve Vsesvazovém elektrotechnickém ústavu v Moskvě zabýval výzkumem Roentgenova záření. V 27 letech obhájil kandidátskou disertační práci a v roce 1936 přešel do Lebeděvova fyzikálního ústavu AV SSSR (FIAN). Účastnil se experimentálního výzkumu kosmického záření, mj. i na vysokohorské stanici, zřízené FIANem na Pamiru. O jeho úspěšné vědecké práci v tomto oboru svědčí okolnost, že se již v roce 1940 stává doktorem věd. Brzy se však jeho zájem přesunul na teorii urychlovačů částic, v níž dosáhl svých nejpronikavějších úspěchů.

Počátkem 40. let existovaly jen velmi jednoduché urychlovače částic – betatrony (urychlující elektrony), cyklotrony (urychlující protony i těžší ionty) a velmi jednoduché lineární urychlovače. Výstavba větších zařízení narážela na nedostatečnou teoretickou znalost pohybu svazku nabitých částic v proměnných elektrických a magnetických polích. Obrat nastal teprve v posledních válečných letech, kdy byl zformulován princip fázové stability drah částic v rezonančních urychlovačích. Objev tohoto tzv. autofázovacího principu byl zveřejněn V. J. Vekslerem v roce 1944 v Dokladech AV SSSR a nezávisle také E. M. McMILLANEM v roce 1945 v časopise *Physical Reviews*.

V libovolném urychlovači existuje jistá rovnovážná dráha, po níž se ideální částice pohybuje synchronně se změnami pole a je urychlována k plné spokojenosti projektantů urychlovače. Částice pohybující se po odlišných drahách mohou však v průběhu urychlování „vypadnout“ ze synchronismu a jejich pouť může skončit na stěnách urychlovací komory. Autofázovací princip dokazuje, že při malé odchylce dráhy od rovnovážné polohy dojde pouze k oscilacím částic, aniž by tím bylo vážně narušeno jejich urychlování.

Díky této optimistické předpovědi bylo možno ihned po válce přistoupit k budování nového pokolení urychlovačů – synchrociklotronů (fázotronů) a elektronových nebo protonových synchrotronů (synchrofázotronů). V SSSR se nové urychlovače budovaly především ve FIANu. Prvním sovětským urychlovačem založeným na autofázovacím principu byl elektronový synchrotron na energii 30 MeV, postavený v letech 1945–47. Kromě ověření principu urychlování sloužil také vlastnímu fyzikálnímu výzkumu v laboratoři fotojaderných reakcí. Ihned po jeho dokončení přistoupil FIAN k výstavbě druhého elektronového synchrotronu, tentokrát na energii 250 MeV (později 280 MeV). Důvody pro výběr maximální energie byly již zcela fyzikální: pro plánované studium fotovzniku pionů bylo třeba disponovat brzdným zářením s energií převyšující prahovou energii tohoto procesu. Po uvedení do chodu v roce 1949 se stal nový urychlovač základem pro fotomezonovou laboratoř FIANu.

Další skupinou urychlovačů založených na autofázovacím principu jsou synchrociklotrony. Největší zařízení tohoto typu uděluje dnes v Dubně protonům energii

680 MeV. Vzniklo roku 1952 rekonstrukcí synchrocyklotronu na 400 MeV, který byl spuštěn již v roce 1949.

Zároveň s vedením stavby prvních elektronových synchrotronů se V. J. Veksler zabýval myšlenkou vybudovat v SSSR velký protonový synchrotron. Fyzikální principy tohoto zařízení byly vypracovány pod jeho vedením v letech 1948–50 a v roce 1953 byl ve FIANu spuštěn model budoucího dubenského synchrotrónu na 10 GeV, urychlující protony do energie 180 MeV. (Toto zařízení bylo po splnění funkce modelu přebudováno na elektronový synchrotron s energií 680 MeV.)

Budovatelé synchrotrónu v Dubně museli vyřešit řadu velmi složitých stavebních, elektrotechnických, vakuových a jiných problémů. Kromě toho toto imponující zařízení (poloměr prstence 28 metrů, váha magnetů 36 tisíc tun ...) bylo budováno v těžké poválečné době. Pod vedením V. J. Vekslera a za stálé pomoci AV SSSR byl synchrotrón na 10 GeV v Dubně v roce 1957 úspěšně dobudován. Stal se základem pro Laboratoř vysokých energií v nově vzniklém mezinárodním Spojeném ústavu jaderných výzkumů (SÚJV) a na dva roky také největším urychlovačem na světě. Následující generace urychlovačů byla už budována na tzv. principu silné fokusace, který umožňuje podstatně zmenšit aperturu magnetů a tím i jejich rozměry a cenu. Jsou to protonové synchrotrony na 30 GeV v CERNu u Ženevy (1959), podobný urychlovač v Brookhavenu v USA (1960), 70 GeV v Protvině u Serpuchova (1967), 200 GeV v Batavii u Chicaga (1972 – nyní 500 GeV) a 400 GeV v CERNu (1976).

Kromě autofázovacího principu je V. J. Veksler autorem ještě dalšího významného objevu – tzv. kolektivní metody urychlování protonů a kladných iontů. Princip této metody, zveřejněný na Ženevské mezinárodní konferenci v roce 1956, vychází z jednoduchého faktu, že pohybující se shluk elektronů může přivést do pohybu se stejnou rychlostí také shluk opačně nabitých těžších částic. Vzhledem k tomu, že rychlost elektronů s energií několik málo MeV se již blíží rychlosti světla, vyvstává zde lákavá perspektiva vytvoření relativně kompaktního lineárního urychlovače kladně nabitých částic na velmi vysoké energie. Bohužel však k jejímu uskutečnění je třeba překonat velké množství neobyčejně záluďných teoretických i technických úskalí. První z nich záleží v tom, že kromě přitažlivých sil mezi elektrony a kladně nabitými částicemi působí v takovém plazmatu také odpudivé síly mezi částicemi se souhlasným elektrickým nábojem, které sabotují urychlení. Proto V. J. Veksler a jeho spolupracovníci hledali nejprve stabilní konfiguraci shluku elektronů. Řešení bylo nalezeno v rotujícím toroidu, který zmenšuje svůj průměr v rostoucím magnetickém poli. Z představy takového prstence elektronů je odvozen i ruský název budoucího urychlovače – „kol'cetron“. Autoři anglicky psané literatury byli inspirováni představou ladných kroužků dýmu vznášejícího se nad rafinovanými kuřáky – odtud „smokotron“.

Princip kolektivního urychlování byl rozvíjen hlavně v SSSR (kromě Dubny především ve FIANu a Radiotechnickém ústavu AV SSSR), ale také v USA (Berkeley) a NSR (Mnichov a Karlsruhe). V Dubně byla v roce 1962 založena „Výpočetně technická kancelář“, která se zabývala adiabatickým zúžením toroidu elektronů a z níž vzniklo dnešní Oddělení nových metod urychlování (vedoucí V. P. SARANCEV). Byly vybudovány zdroje vytvářející prstence elektronů o průměru kolem 10 cm (po zúžení). V roce 1969 byly tyto útvary zkušebně urychleny spolu s ionty hélia a neonu. Současně od roku 1968

probíhala projekce „kol'cetronu“ na energii 0,5 GeV. Jeho zdroj elektronů (600 ampér) pracuje v pulsech dlouhých 15 nanosekund. Pro vytvoření dostatečně silného magnetického pole bylo rozhodnuto vybudovat supravodivou urychlovací sekci. Tento technicky neobyčejně náročný projekt se v současné době postupně uskutečňuje.

V. J. Veksler byl již v roce 1946 zvolen dopisujícím členem a v roce 1958 řádným členem AV SSSR. Od založení SÚJV v roce 1956 stál v čele Laboratoře vysokých energií. V roce 1959 mu byla udělena Leninova cena. V Akademii zastával od roku 1963 místo tajemníka oddělení jaderné fyziky. V roce 1965 byl však stížen infarktem a po druhém útoky této zákeřné nemoci 22. září 1966 zemřel.

vyučování

10 let od úmrtí profesora Vašíčka

František Lukeš, Brno

16. listopadu 1966 zemřel po těžké chorobě RNDr. ANTONÍN VAŠÍČEK, DrSc., profesor experimentální fyziky na přírodovědecké fakultě Univerzity J. E. Purkyně v Brně, když jen o několik dní přežil své 63. narozeniny. Deset let, které uplynuly od jeho smrti, umožňují zhodnotit jeho dílo a význam.

Abychom tak mohli učinit, uveďme několik základních údajů o jeho životě a působení. Podrobnější údaje může čtenář najít v článku J. KUČÍRKA, uveřejněném v tomto časopisu krátce po smrti profesora Vašíčka (Pokroky MFA 12 (1967), 119).

Profesor Vašíček se narodil 28. 10. 1903 jako páté dítě v rodině malého zemědělce v Cetkovicích na Boskovicku. Po maturitě na boskovickém gymnáziu studoval na přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity v Brně. Působil jako asistent prof. VELŠKA na Vysokém učení technickém

v Brně. Zde se v r. 1935 habilitoval na základě prací z elektroosmózy. Neutěšené podmínky na vysokých školách v době hospodářské krize v třicátých letech přiměly prof. Vašíčka k přechodu na gymnázium, kde měl nejen lepší finanční podmínky, ale nakonec i více času pro vědeckou práci, což bylo pro prof. Vašíčka podstatné. Po válce přešel na fyzikální ústav brněnské techniky a v r. 1947 byl jmenován vysokoškolským profesorem na tomto Vysokém učení technickém. V roce 1952 přešel na přírodovědeckou fakultu brněnské univerzity, kde působil jako profesor experimentální fyziky a vedoucí katedry fyziky pevné fáze až do své smrti.

Z tohoto stručného přehledu vyplývá, že činnost prof. Vašíčka byla od začátku až do konce spjata s jediným místem – Brnem. Prof. Vašíček se v období, kdy se připravoval na vlastní vědeckou práci, ani později nedostal nejen na dlouhodobý, ale ani na krátkodobý pobyt na nějaké významné fyzikální pracoviště v cizině, což v období mezi světovými válkami byla běžná evropská praxe. Ovšem v předválečných – alespoň brněnských – poměrech to nebylo obvyklé. O to pozoruhodnější je skutečnost, že si sám našel velmi zají-