

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

Josef Kvasil

Vynikající sovětský fyzik A. F. Joffe

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 1 (1956), No. 3, 319--323

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/137122>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1956

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>

kterým věnoval stálý plný zřetel ve svých návrzích, vedoucích posléze ke zřízení pražského technického učiliště. Na tomto učilišti — vedle jeho vedení — přednášel také po mnoho let mechaniku a hydrauliku, které zahrnul do podrobné učební osnovy z 22. září 1806, kde tyto předměty zabíraly učební látku druhého ročníku. V návrhu z r. 1820 na reorganizaci učiliště zařadil do učební osnovy pro I. ročník vedle mechaniky a hydrauliky fysiku jako zvláštní předmět. Od r. 1826 usiloval zde o zřízení samostatné učitelské stolice pro fysiku. Jeho zásluhou byl nový polytechnický ústav vybaven instruktivními fysikálními modely, jejichž sbírky byly postupně rozmnožovány. Na pražské universitě, kde byl jmenován r. 1789 řádným profesorem vyšší matematiky, přednášel zároveň také vyšší mechaniku a hydromechaniku, a r. 1804 převzal tam ředitelství fysikálně matematických studií, které zastával až do r. 1823. Podle jeho osnov bylo zavedeno vyučování fysice na nově zřízeném typu škol — na reálkách.

Ani mnohostrannost a početné významné složky Gerstnerova působení a přínosu k urychlení a prohloubení vývoje hospodářského a technického pokroku u nás v údobí, kdy se rodil nový věk tímto pokrokem poznamenaný, nezastihují podíl a trvalost významu jeho činnosti také v oboru fysiky. Je třeba připomenout si i tento podíl při letošním výročí.

## VYNIKAJÍCÍ SOVĚTSKÝ FYSIK A. F. JOFFE

Nedávno sovětská společnost slavila pětasedmdesáté výročí narození a padesáté výročí vědecké a pedagogické práce vynikajícího sovětského vědce akademika Abrama Fedoroviče Joffeho. Za zásluhy o sovětskou vědu byl A. F. Joffe výnosem presidia nejvyššího sovětu SSSR jmenován hrdinou socialistické práce a odměněn Leninovým řádem a zlatou medailí »Srp a kladivo«.

A. F. Joffe se narodil 29. října 1880 v poltavské gubernii. Základní a středoškolské vzdělání nabyt ve svém rodišti a v roce 1896 počal studovat na Technologickém institutu v Petrohradě. Studie dokončil v roce 1902 a jeho veškerý zájem se soustředil na fysikální otázky.

Protože v carském Rusku neměl možnost vědecky pracovat, odjel ihned po ukončení studia do zahraničí a vstoupil do Fysikálního institutu mnichovské university k znamenitému fysiku — experimentátoru Roentgenovi.

Již prvé úspěchy mladého ruského inženýra byly tak významné, že i náročný Roentgen udělal pro Joffeho výjimku a umožnil mu samostatně vědecky pracovat ve svých laboratořích. Za čtyři roky úporné a pečlivé práce A. F. Joffe nejen zvládl techniku fysikálních experimentů, nýbrž i vypracoval řadu samostatných vědeckých výzkumů, svědčících o nevšedních schopnostech mladého vědce.

V prvé práci navrhl dvě metody pro měření elektrických ztrát v isolačních materiálech a pro měření jejich dielektrických konstant. Ukončení této práce časově spadalo do období, kdy P. Curie publikoval článek, ve kterém psal, že paprsky radia jest vyzařována dosti značná energie. O tento zjev byl velký zájem a Roentgen uložil A. F. Joffemu prověřit jeho podstatu. A. F. Joffe vypracoval originální metodu, vylučující možnost chyby, a bezpečně prokázal, že radium skutečně neustále vyzařuje energii. Kromě toho zjistil, jak je vyzařovaná energie velká.

A. F. Joffe podrobně prozkoumal piezoelektrický zjev, vznikající na některých látkách s krystalickou strukturou. Dokázal, že při deformaci krystalu vznikají na něm náboje, které se jen pomalu vyrovnávají, protože křemenný krystal má velmi malou elektrickou vodivost. Vzájemným působením těchto nábojů vzniknou síly, které udržují pružnou deformaci krystalu i po odstranění mechanické zátěže. Při prokazování podstaty tohoto zjevu užil A. F. Joffe původní metody, spočívající ve zvětšení elektrické vodivosti krystalu. Vodivost krystalu zvětšil tím, že jej nejprve ozářil Roentgenovými paprsky a potom paprsky viditelného světla. Tímto pokusem jednak vysvětlil podstatu piezoelektrického zjevu a kromě toho odhalil novou vlastnost Roentgenovými paprsky ozářených krystalů, jež byla nazvána vnitřním fotoelektrickým zjevem.

Tato vynikající práce vešla zakrátko ve známost v celém světě a za uvedené objevy byl A. F. Joffe odměněn vědeckou hodností doktora věd.

Pokusy A. F. Joffeho natolik zaujaly Roentgena, že se jich později i zúčastnil. Výsledky společného bádání byly shrnuty v šestnácti laboratorních zprávách, které však byly uschovány u Roentgena a po jeho smrti zničeny.

V roce 1906 se A. F. Joffe vrátil do Petrohradu a nastoupil jako laborant katedry fyziky na Petrohradském polytechnickém institutu. V té době Albert Einstein po prvé publikoval svou kvantovou teorii světla. Všichni pokrokoví fyzikové ji přijali jako krok vpřed na cestě hlubšího poznání přírody. Je přirozené, že každý nový pokus, svědčící o logičnosti vytvořené teorie a správnosti závěrů z ní vyplývajících, měl velký význam. To dobře A. F. Joffe chápal a proto věnoval mnoho času odůvodnění kvantové teorie světla.

V roce 1907 vyšla jeho nevelká theoretická stať, ve které dokázal, že výsledky experimentálního vyšetření fotoelektrického zjevu nejsou v rozporu s Einsteino-  
vou kvantovou teorií světla, a že odpůrci této teorie nemají pravdu. Nedlouho po tom theoretické úvahy potvrdil novými významnými pokusy. Prozkoumal t. zv. vnější fotoelektrický zjev a porovnal výsledky pokusů s kvantovou teorií světla. V pokusech zašel tak daleko, že mohl pozorovat uvolnění jednoho elektronu z povrchu kovu. Přitom s velkou přesností určil náboj elektronu a dokázal, že uvolňování elektronů dopadem světla má statistický charakter. Z toho bylo zřejmo, že elektron vyletuje z povrchu kovu jen tehdy, kdy na kov dopadá elementární částice světla-foton. Tyto pokusy názorně a přesvědčivě demonstrovaly úplnou platnost kvantové teorie světla.

Poněkud dříve A. F. Joffe experimentálně dokázal, že kolem katodových paprsků se vytváří magnetické pole. Vyvrátil tím Hertzovo tvrzení, který působení magnetického pole na katodové paprsky připouštěl, ale tvrdil, že opačné působení neexistuje. Poukázal na chybu v Hertzově pokuse a bezpečně prokázal jednotu elektrického proudu a magnetického pole.

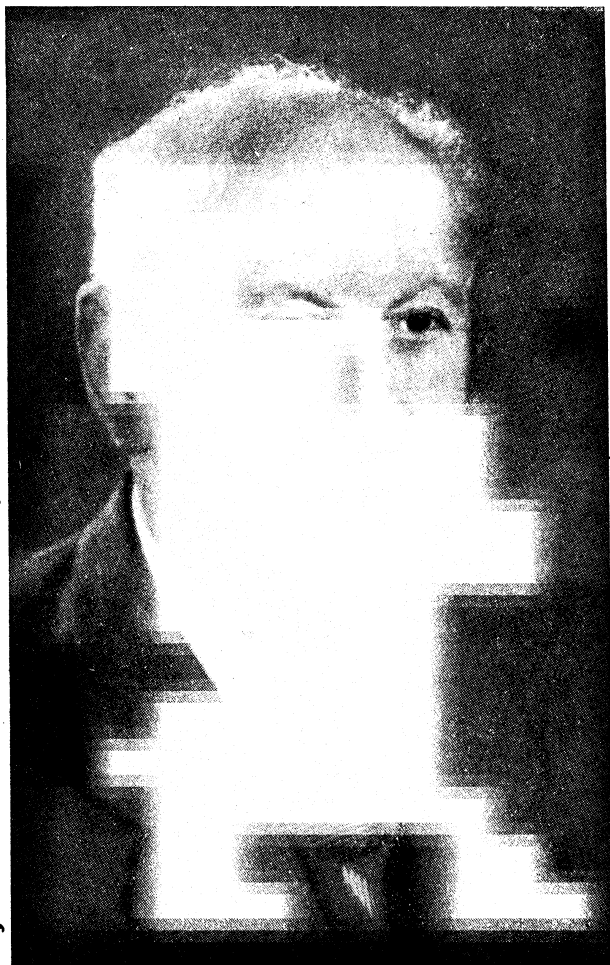
Posledně jmenovaná pojednání — »Elementární fotoelektrický zjev« a »Magnetické pole katodových paprsků« — shrnul do disertační práce, kterou předložil v roce 1913 na Petrohradské univerzitě. Byla mu udělena hodnost magistra fyzikálních věd. Touto disertací se A. F. Joffe zařadil mezi nejlepší ruské fyziky té doby.

Za práci »Pružnost a elektrické vlastnosti krystalů« byl A. F. Joffe v roce 1915 odměněn hodností doktora fyzikálních věd.

Velká říjnová socialistická revoluce zastihla A. F. Joffeho v rozvoji tvůrčích sil. S radostí přivítal nové zřízení, protože dobře chápal, jaké možnosti dává pro rozvoj vědy. Když sovětská vláda podle návrhů V. I. Lenina přikročila k budování široké sítě vědecko-výzkumných ústavů a továrních laboratoří, k přípravě

kádrů pro vysoké školy, k navázání spojení s předními zahraničními vědci, A. F. Joffe se podílel na řešení všech s tím souvisejících problémů.

V poměrně krátké době bylo za účasti A. F. Joffeho vybudováno šestnáct nových institutů a továrních laboratoří. Otevření fyzikálně technických a fyzikálních institutů v Leningradu, Tomsku, Charkově, Dněpropetrovsku, Sverdlovsku i ji-



ných měst Sovětského svazu je rovněž výsledkem plodné vědecké a organizační práce akademika A. F. Joffeho.

Velkou úlohu ve vědeckém životě SSSR měly všesvazové fyzikální sjezdy, jejichž organizaci a vedení věnoval akademik Joffe velkou pozornost. Každý takový sjezd byl důležitou událostí. Tvůrčí společenství mezi sovětskými vědci, výměna zkušeností, to vše působilo na rozvoj vědecké práce a určovalo základní směry bádání sovětských fyziků. Těchto sjezdů se zúčastnili mnozí vynikající zahraniční fyzikové, jako Bohr, Born, Bothe, Debye, Dirac, Joliot-Curie, Langmuir, Pauli, Planck, Sommerfeld a mnozí jiní.

Přes všechnu tuto organizační práci akademik Joffe ani na chvíli neopustil své vědecké problémy. Prozkoumal a podal vysvětlení plastických deformací tuhých látek a přišel ke skutečně novým závěrům o vztahu mezi křehkostí a plastičností materiálů. Zjistil, že mikroskopické trhlinky na povrchu materiálu mnohonásobně zmenšují pevnost v tahu. Přetržení vzniká právě prohlubováním takové malé trhlinky. Tento výsledek ukázal technikům nové možnosti při zvětšování pevnosti tuhých látek.

A. F. Joffe kolem sebe soustředil skupinu mladých vědeckých pracovníků a s nimi řešil mnoho důležitých otázek, týkajících se podstaty elektrické vodivosti krystalů. Tak na příklad byl úplně vyřešen problém polarisace krystalů, vyjasněna úloha okrajových atomů, objeven a prozkoumán pohyb iontů krystalovou mřížkou, sledována elektrická pevnost isolačních materiálů a její porušení průbojem tepelným i elektrickým. Práce provedené pod vedením akademika Joffeho přispěly k poznání nových isolačních materiálů jako styrolu, eskaponu a celé řady dalších. Staly se theoretickou základnou, na které vznikl a úspěšně se rozvíjel samostatný technický směr fyziky dielektrik, nerozborně spojený s průmyslem.

Když akademik Joffe vybudoval Leningradský fyzikálně technický institut, věnoval velkou pozornost výzkumu atomového jádra. Věděl, že v současných podmínkách je to ústřední problém fyziky. Na této práci se zúčastnili žáci A. F. Joffeho, význační fyzikové jako A. I. Alichanov, A. I. Alichanjan, L. A. Arcimovič, I. V. Kurčatov, G. N. Flerov a řada dalších. Z iniciativy akademika Joffeho je prováděn výzkum vysokomolekulárních látek, jehož výsledkem je celá řada vynikajících prací, které jsou neustále otiskovány sovětskými i zahraničními časopisy.

Již na počátku třicátých let začal A. F. Joffe pracovat v oboru polovodičů, které ho zajímaly jako látky tuhé, jejichž elektrické vlastnosti lze měnit ve velmi širokých mezích. V této vlastnosti polovodičů spatřoval nesmírné, dosud jen málo využívané možnosti nové techniky.

Pro soustavný výzkum polovodičů A. F. Joffe zorganizoval v roce 1931 na Leningradském fyzikálně technickém institutu velkou skupinu vědeckých pracovníků. Za krátký čas bylo prozkoumáno mnoho polovodičových látek. Po prvé byl zaveden pojem děrové vodivosti, vyjasněn vliv příměsí na elektrickou vodivost, objeven nový t. zv. fotomagnetický zjev. Podrobně byly prozkoumány fotoelektrické a termoelektrické vlastnosti nejrůznějších polovodičových kombinací.

A. F. Joffe vypracoval teorii termoelektrických generátorů i termoelektrických chladičů. Pod jeho vedením byly vytvořeny termoelektrické generátory, přímo měnící tepelnou energii v energii elektrickou. Pod jeho vlivem se vyvíjel i průmysl kuproxových, selenových a siřníkových usměrňovačů, selenových a jiných fotočlánků a konečně i termistorů.

A. F. Joffe objevil a theoreticky zdůvodnil možnost termoelektrického ohřevu místností. Fyzikální podstata objevu spočívá v tom, že ohřívání polovodiče mohou přejmout tepelnou energii vnějšího chladného vzduchu, takže do místnosti je předávána mnohonásobně větší energie, než jaká je přiváděna polovodičům z elektrické sítě.

V listopadu roku 1954 byl z příkazu Rady ministrů SSSR zřízen v Leningradě Institut polovodičů, jehož ředitelem byl jmenován akademik Joffe. Výsledky tohoto ústavu jsou tak pronikavé, že prezident Akademie věd SSSR ak. A. N. Nesmjanov mohl na XX. sjezdu KSSS oznámit, že není daleko doba, kdy bude možné průmyslově měnit tepelnou energii přímo v energii elektrickou.

Za padesát let vědecké a pedagogické práce akademik Joffe vychoval mnoho nadaných a dnes již významných fyziků. Učil je, že ve fyzikální laboratoři vzniká budoucí technika, že fyzik musí mít jistou dávku fantazie a předvídatosti, aby si správně určil úkoly. Učil je překonávat těžkosti, neboť ne vždy jsou předem správně oceněny překážky a navrhnuté vhodné technické prostředky. Cíl práce je často stanoven nereálně, nebo je některá úloha řešena předčasně. Je však lépe několikrát se mýlit, než jedenkrát upustit od realizace směle myšlenky. Po právu může být nazván zakladatelem a hlavou velké rodiny sovětských fyziků, kteří svou prací a objevy budují cestu nové technice a technickému pokroku.

Komunistická strana a sovětská vláda vysoko cení zásluhy akademika Joffeho. Za obrany Leningradu byl vyznamenán dvěma Leninovými řády a medailí. Za vynikající práce v oblasti polovodičů byl odměněn Stalinovou cenou prvního stupně.

V odpověď na péči strany a vlády dává akademik Joffe všechny svoje síly a vědomosti rozvoji vědy v SSSR a vytvoření vědecké základny pro socialistický průmysl. Ve službě vlasti a národu vidí cíl a smysl celého svého příkladného života.

#### LITERATURA

- Sominskij, *Vynikající sovětský fyzik*, Radio, č. 1, 1956, str. 10.  
*Naučno-popularnaja sesija v čest na akademika A. F. Joffe*, Fyzikální institut bulharské AV, Sofija, 1954.  
Joffe, *Elektrický náboj*, Přírodovědecké nakladatelství, Praha, 1951.  
Joffe, *Theorie a praxe sovětské fyziky*, Svoboda, Praha, 1951.  
Joffe, *Poluprovodníci*, IAN SSSR, Moskva, Leningrad, 1955.  
Joffe, *Poluprovodníci v současné fyzice*, IAN SSSR, Moskva, 1955.

Josef Kvášil

## VĚDEC A POLITIK BENJAMIN FRANKLIN

Před dvěma sty padesáti lety, 17. ledna 1706, se v amerických koloniích Anglie v Bostonu narodil Benjamin Franklin, jeden z největších synů amerického lidu. Byl to veliký vědec, myslitel a veřejný pracovník, který aktivně vystupoval proti kolonialismu, loupežným válkám a proti porobě jednoho národa druhým. Franklin, jako jeden ze zakladatelů Spojených států amerických a pozdější prezident státu Pennsylvania prosazoval demokratická práva občanů, bojoval v americkém Kongresu za zrušení otroctví černochů a ve svých spisech horlil proti nepořádkům a lenosti, odhaloval příčiny chudoby jedněch, bohatství a přepychy druhých. Franklin přes to, že vyšel z nuzných poměrů, svou houževnatostí a pílí se propracoval na předního vědce své doby, na zakladatele nauky o elektrostatice.

Vzpomínáme v těchto dnech na život a dílo Benjamina Franklina, na život a dílo velkého člověka, vědce a myslitele. Je to pochopitelné. Náš národ vždy si vážil výsledků lidského genia a poznáv sám dobu temnoty, dovedl ocenit boj za samostatnost a svobodu národa jiného.

Roku 1776 vznikla v amerických koloniích revoluce. Občané kolonií povstali proti britské nadvládě, proklamovali svou nezávislost a založili nový samostatný stát — Spojené státy americké. Tato revoluce byla přirozeným vyvrcholením dlouholetého zápasu amerického národa s koloniálním panstvím. Demokratický charakter tohoto boje za svobodu byl určen tím, že hlavní jeho silou byli malí