



# VALNÉ ZHROMAŽDENIE SNUS

## Papiernička 23.-24.4. 2024



MONOGRAFIA

# Atomy na Východe

Kronika a fotografie  
75 rokov atomového priemyslu  
ROSATOM Moskva 2020

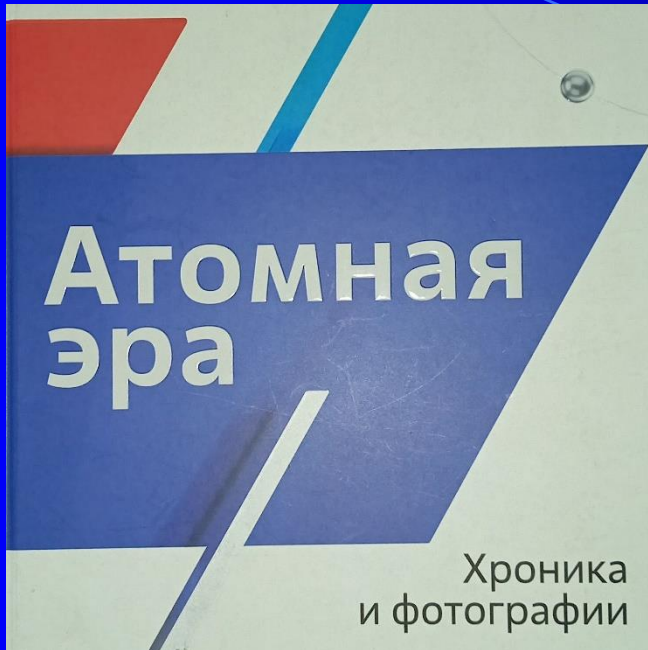
Vladimír Sládek  
Senior – jadrový veterán  
Bratislava, Slovensko



# PREDSLOV - ÚVOD

• MONOGRAFIA

- **Manažment Sekcie SNUS –Seniori- stochastickou metódou vyšiel v ústrety spoločnosti ROSATOM, ktorá zrejme dala návrh odmeniť niektorých dlhoročných pracovníkov v jadrovej energetike a tým zároveň poukázať na dlhoročnú spoluprácu ČSR, ČSSR a potom SR a ČR so ZSSR a dnes s Ruskom v oblasti budovania jadrovej energetiky. Mal som to šťastie, že spomedzi mnohých adeptov padol los aj na mňa, i keď by sa možno ešte našli takí, ktorí v tejto oblasti začali pracovať ešte skôr, než v r. 1973, keď som na palubu priskočil ja. Začal som v r. 1973 na GR SEP Mochovcami, neskôr JE V2, potom na VÚ EGU na rozvoji a plánovaní JE v ČSSR, to isté po rozdelení ČSSR vo VÚ VUPEX a skončil som v SR na ÚJD SR. Teraz som emeritný inšpektor užívajúci si zaslúženú penziu a využívajúci výhodu MHD zadarmo.**
- **A chcem sa na Vás ešte chvíľu dívať.**



**Kniha 255mm x 255mm; váha  
2500g  
Strán 528**



**Hodinky - Značka  
75 rokov atómového priemyslu**



## Detail





**Podnadpis názvu knižky:**

**„Atomový vek - 75 rokov atómového priemyslu“ sa viaže k r. 1945, kedy sa začalo v oblasti jadrovej energie skutočne intenzívne bádať**

**Atómová kronika sa ale začína písať omnoho skôr, už v roku 1907, 10 rokov pred VOSR – Veľkou októbrovou socialistickou revolúciou – ktorú sme my starší s obľubou oslavovali.**



# PREDSLOV



Prezentácia sa venuje iba tomu, čo je obsahom publikácie, ktorá planimetruje dianie v nukleárnej oblasti.

Chronologicky sleduje vývoj v nukleárnej oblasti v RUSKU, RSFSR, SSSR, ZSSR a dnešnom RUSKU





**Obsah knihy, nie prednášky, je rozdelený na obdobia:**

- ❖ **Hlava 1: 1907 – 1945 - Prehistória**
- ❖ **Hlava 2: 1945 – 1949 - Mysleli sme si, že vojna skončila**
- ❖ **Hlava 3: 1949 – 1954 - Áno, takúto energiu, ale pre mierové účely**
- ❖ **Hlava 4: 1954 – 1961 - Doba, keď sa to všetko prihodilo, stalo**
- ❖ **Hlava 5: 1962 – 1985 - Legendárny „MINSREDMAŠ“  
„Ministerstvo ľahkého strojárstva a priemyslu“**
- ❖ **Hlava 6: 1986 – 1991 - „Čierna labuť“**
- ❖ **Hlava 7: 1992 - 2007 - Doba nádejí**
- ❖ **Hlava 8 : 2007 – 2020 - Doba renesancie**
- ❖ **Hlava 9: „Ďalších 75“**

# 1907 1913 1918

História vedy je oblasťou veľkých objavov, ktoré navždy zmenili svet ľudí. Medzi nimi zaujíma zvláštne miesto poznanie atómu.

Rok 1907 – **Akadémia vied (AV)** Ruska prijala rozhodnutie o začatí výskumu rádioaktívnych minerálov Ruska a vyčlenila na tieto účely **10 000 rubľov.**

Rok 1913 – AV vytvorila odbor výskumu nálezísk rádioaktívnych minerálov v Rusku

Rok 1918 – Bolo rozhodnuté o vytvorení katedier rádiológie v Moskve a Petrohrade





1931, 6. septembra – bol založený národný výskumný ústav vzácnych kovov. Prvé práce sa zameriavali na berýlium, wolfram, molybdén, vanádium, **urán, rádium, tórium a gálium.**





**1932, 10. októbra – v tento deň dosiahli sovietski vedci v charkovskom fyzikálno - technickom inštitúte úspech – podarilo sa im rozštiepiť jadrá atómu lítia. Zopakovali jadrovú štiepnu reakciu s protónmi - jadrami vodíka - urýchlenými vo výbojovej trubici, ktorými bombardovali jadrá lítia a dosiahli jeho transmutáciu.**

**Tento experiment predtým po prvý raz uskutočnili v Cambridge UK.**

**1933, 24 -30. septembra – v Leningrade sa konala všezväzová konferencia o jadrovej fyzike**

# 1937 1941 1942

1937 - Pod vedením Kurčatova a Myšovského bol spustený prvý cyklotrón v Európe. Už tieto predvojnové práce smerovali k získavaniu plutónia.

1941, 12. októbra P.L. Kapica vo svojom vystúpení poukázal na obrovskú ničivú silu „bomby“, ktorá by využila energiu atómu.

1942, 28. septembra - (Súdruh) J.V.Stalin (18.12.1878 – 5.3.1953) podpísal smernicu Štátnej komisie pre obranu o „Organizácii prác na uráne.“ a o obnovení prác na výskume uskutočniteľnosti využitia energie štiepenia uránu a predložiť správu o možnosti konštrukcie – výroby atómovej bomby

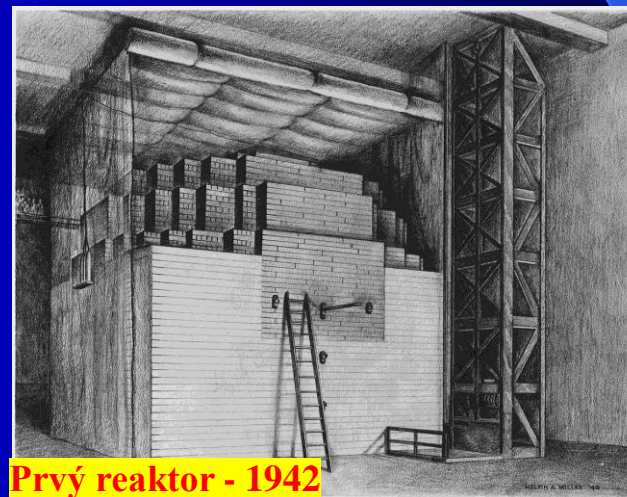
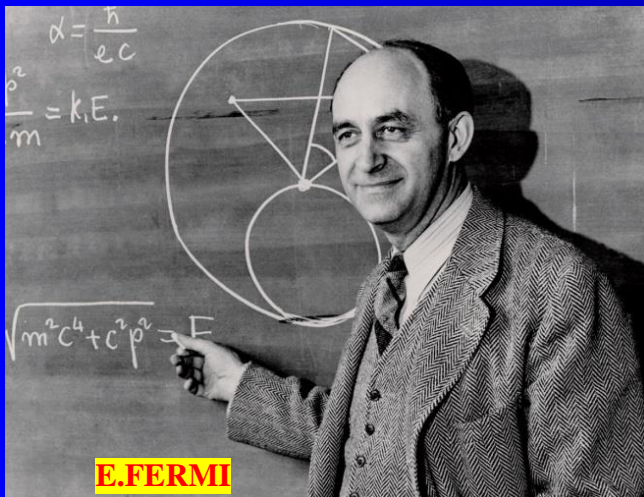


# 1942 1943

**1942, 2.decembra** - Enrico Fermi v Chicagu na štadióne dosiahol prvú riadenú reťazovú reakciu

**1942** – koncom tohto roka sa na Urale začali práce na stavbe centrifúg s cieľom separovať izotopy uránu

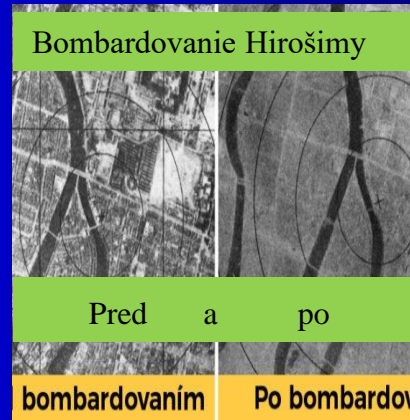
**1943** - prebiehali a pokračovali teoretické a prípravné práce v oblasti jadrovej fyziky a využitia jadrovej energie zamerané predovšetkým na vojenské ciele.



# 1945

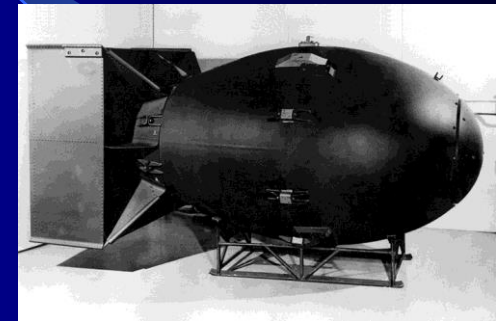
1945, 6.a 9. augusta - Spojené štáty s cieľom ukončiť nekončiacu vojnu v Pacifiku a ušetriť životy vojakov a aj obyvateľstva v prípade vylodenia sa na japonskej pevnine zhodili **dve atómové bomby na japonské mestá Hirošima a Nagasaki.**

Týmto činom donútili Japonské cisárstvo kapitulovať.



# 1945

- 6.8.1945 - Hirošima – Little Boy – urán 60 kg
- 9.8.1945 Nagasaki – Fat Man – plutónium 239 - 6,4 kg



## Odhad počtu obetí bombardovania:

**Hirošima:** zabitých ihneď 70 000 – 80 000 ľudí ;  
celkom 263 945 obetí

**Nagasaki:** zabitých ihneď 35 000 – 40 000 ľudí ;  
celkom 149 226 obetí

# 1945

**1945 - Ľudia v ZSSR sa tešili , že sa vojna skončila a boli hrdí, že zvíťazili nad fašistickým Nemeckom.**

**Svet sa ale, v auguste 1945, zhodením atómových bômb zmenil. Ukázala sa zmena síl a dominancia USA vo vojenskej oblasti.**

**Aby sa predišlo d'alšej, ešte strašnejšej vojne, bolo treba dosiahnuť rovnováhu.**





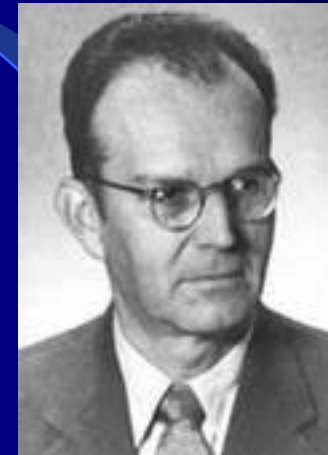
**1945, 20. augusta – Stalin podpísal nariadenie o vytvorení špeciálneho výboru „GKO“ \* pre riadenie prác na uránovej problematike. Predsedom sa stal Lavrentij Pavlovič Berija. Personálne v ňom boli zastúpené všetky štátne stranícke a hospodárske orgány. Členmi komisie boli o.i. Kapica, Kurčatov a Zaveňjagin. Cieľom výboru bolo vytvoriť nové vedecko – priemyselné odvetvie obrany. Výbor bol podriadený priamo Stalinovi. Tento dátum sa považuje za štart jadrového priemyslu .**

Cieľom bola urýchlená likvidácia monopolu USA a vyrovnanie vojenskej rovnováhy.

\* GKO - Gosudarnaja Komisia Oborony



**1946, august: Do laboratória „B“ prišla skupina nemeckých fyzikov v počte 27. Viedol ich profesor Rudolf Heinz Pose, nemecký jadrový fyzik. Na jeseň 1945 dostal Pose možnosť pracovať v Sovietskom zväze, čo prijal. Do Sovietskeho zväzu prišiel so svojou rodinou vo februári 1946. Založil a viedol „Laboratórium V“ v Obninsku.**



Rudolf H. Pose





1946 – november – závod „č. 12“ pripravil 36 ton kovového uránu vo forme blokov a odovzdal ich laboratóriu „č.2“ Akadémie vied ZSSR. Na báze tohto uránu bol v decembri spustený **experimentálny urán – grafitový reaktor**. Reaktor poskytol údaje nevyhnutné pre postavenie priemyslových reaktorov.

**Poznámka.** Treba uviesť, že nad všetkými aktivitami v oblasti výskumu, vývoja a praktických aktivít mal dohľad **Lavrentij Pavlovič Berija (26.3.1899 – 23.12.1953)**, člen CK VKP(b) (1934 – 1953), člen politbyra CK KPSS (1946 – 1953) a Narodného výboru obrany (1941 – 1946), komisár a **riaditeľ NKVD**, minister vnútra a blízky spolupracovník Stalina.



# 1946



**1946, 25. decembra - v laboratóriu č.2 bola dosiahnutá vo výskumnom urán – grafitovom reaktore F-1 o 18:00 hod samovoľne udržiavaná, rovnomerne prebiehajúca štiepna reakcia. Regulácia bola uskutočnená postupným vyt'ahovaním kadmiových regulačných tyčí. Reaktor F-1 umožnil zmerať základné jadrové konštanty pre stavbu priemyslového reaktora.**



**1947 14. augusta** - bolo rozhodnuté o výstavbe závodu na **spracovanie uránových rúd na Ukrajine** z Prvomájského a Žltorečenského náleziska s termínom k 1.6.1948.

Predpokladaná produkcia 50 t/rok, neskôr 100 t/rok.

Na stavbu bolo vyhradených 60 miliónov rubľov.

**1947, 21. augusta** - bolo vydané rozhodnutie o vyslaní geológov na **uránové náleziská v ČSR, Nemecku a Poľsku** s cieľom, o.i., získať skúsenosti týkajúce sa hľadania uránových rúd na území ZSSR.



# 1947 – 1949

1947 – 1949 - budovanie polygónu Semipalatinsk

Zabezpečenie pozemku

vo forme pravidelného kruhu o polomere 60 km.

Súviselo s tým utajenie, zákaz preletov ponad Kazachstan a evakuácia obyvateľstva. Plocha polygónu 18 540 km<sup>2</sup>.

Polygón sa nachádzal 170 km od mesta Semipalatinsk.

Stavba bola ukončená 26. júla 1949



1948, 1. júna - Začalo sa **zavážanie priemyslového reaktora „A“ uránovými blokmi**. 7. júna bola 1. etapa zavážky ukončená. Skupina fyzikov priebežne sledovala fyzikálny stav reaktora.

1948, 8. júna bola dosiahnutá rovnomerná štiepna reakcia na výkonovej úrovni 10 kWt. Na tejto úrovni robili fyzici **analýzy a vyhodnotenia fyzikálnych charakteristík, ochrany a regulácie**. Bola to prvá riadená štiepna reakcia na priemyslovom reaktore v ZSSR a v Európe

1948- júl –po prvý krát bolo v ZSSR získané kovové plutónium. V laboratóriu č.6 na zariadení U5 bolo získané z ožiarených uránových blokov okolo 10 mg plutónia vo forme dioxidu. Bolo odovzdané metalurgom a nasledoval ďalší výskum vlastností kovového Pu.

## 1949 1951

**1949, 29 august** – bola o 7:00 (03:00 moskovského času) ukončená technická aj organizačná príprava **prvej jadrovej náložie a testu.**

Všetky procesy prípravy testu priebežne kontrolovali Beria a Pervuchin

**K explózii došlo o 7:00 miestneho času. Sila výbuchu bola ekvivalentná 22 kt TNT.**

Politický ohlas ďaleko prevýšil technickú podstatu testu a jeho účinok.

Test bol považovaný za vyrovnanie geopolitickej rovnováhy síl

**1951, 24.september** – bol vykonaný **druhý pokusný výbuch** jadrovej náložie o sile 38 kt, t.j. 2x silnejší, než prvý



**Vedci a organizátori vývoja a realizátori vývoja  
atómovej bomby a jadrových zbraní:**

**Vedci - vývojári:**

**Joffe, Kurčatov, Kapica, Landau, Sacharov, Pose, +**

**Organizátori –dozor – logistika :**

**Beria, Ščelkin, Chariton, Legasov, Ščerbina +**

1949



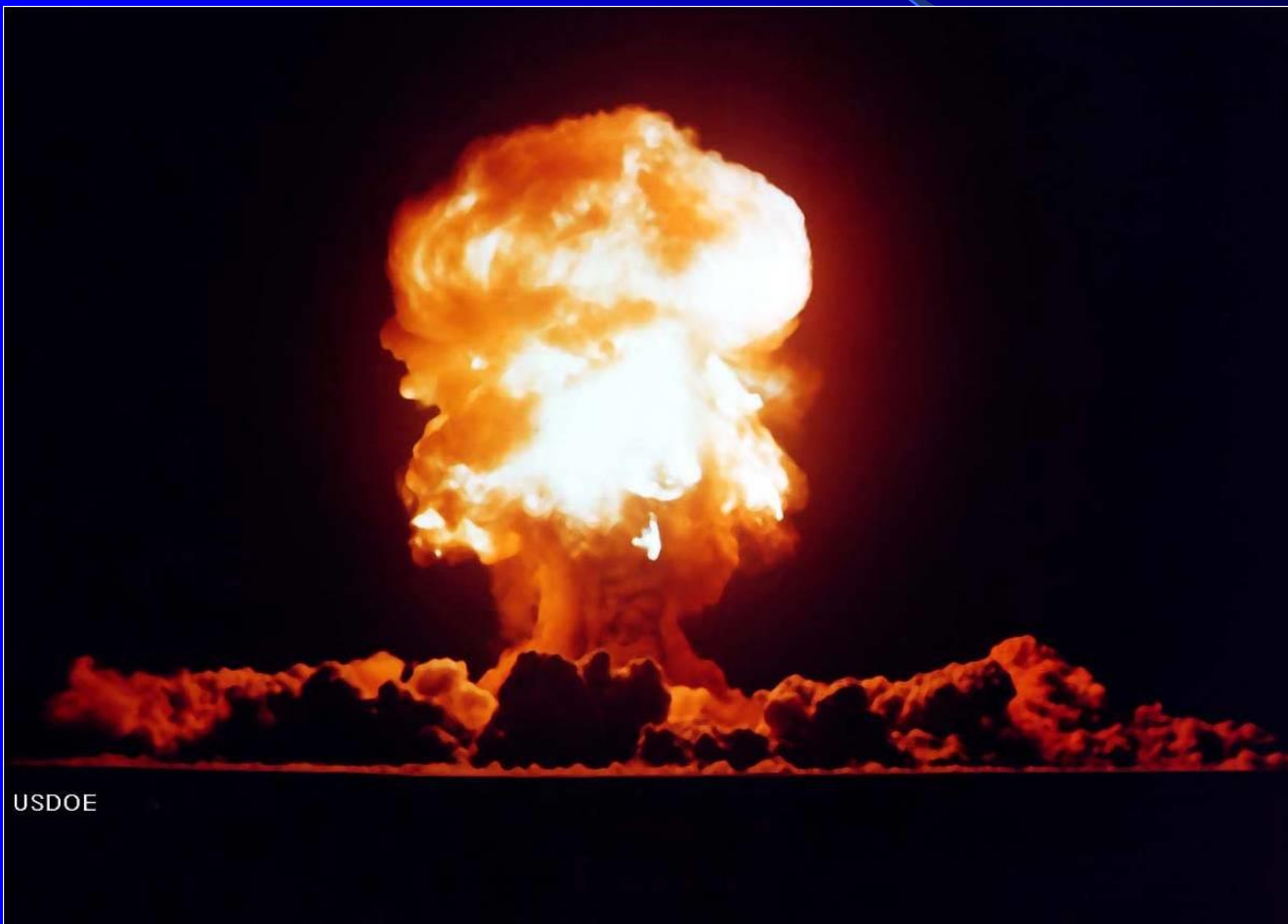
29. august 1949





# 1949

## ZAČALA SA ČRTAŤ „SVETLÁ BUDÚCNOSŤ“





## Rozvoj jadrového priemyslu šiel ďalej po dvoch cestách:

**Vojenská** – ZSSR dosiahol vytvorenie jadrového štítu, a teda „jadrovej rovnováhy“, a tým prevenciu ďalšej svetovej vojny

**Civilná** – ZSSR bol prvý, čo sa týka využitia jadrovej energie pre mierové účely. Už v r. 1950 bolo rozhodnuté o výstavbe prvej JE na svete. Priemyslová výroba elektriny začala v tejto JE v júni 1954

## 1952 1953

1952, - **Stalin** podpísal smernicu Rady ministrov ZSSR o projektovaní a výstavbe „objektu 627“ – **začiatok prác na experimentálnej ponorke na jadrový pohon** a vybavenej torpédami s jadrovými hlavicami.

1953, 12. január – bol schválený projekt ponorky s jadrovým pohonom

1953, - október – skonštruované prvé torpéda s jadrovými hlavicami pre ponorky

**1952, 31. októbra** - **USA** vyskúšali na atole Eniwetok, Marshallove ostrovy v Tichom oceáne dvojstupňovú termojadrovú nálož. Sila nálože 10,4 Mt TNT. Atómové výbuchy sa odohrávali na atoloch Bikini a Eniwetok v rokoch 1946 až 1958.



**1953, 12. augusta – v Semipalatinsku bol uskutočnený prvý pokusný výbuch termojadrovej vodíkovej bomby. Sila výbuchu bola 400 kt TNT. Bolo tým dokázané, že ZSSR za USA nezaostáva. Bolo preukázané, že zariadenie je kompaktné a môže byť prenášané bombardérmi TU 16.**

**Na projekte pracoval kolektív mladých vedcov (vrátane Sacharova) vo vekovom rozmedzí od 24 do 32 rokov iba vedúci bol vo veku 52 rokov. Sacharov a spolupracovníci boli vyznamenaní za svoju prácu „Rádom socialistickej práce“.**



A.D. Sacharov



Bomba



**1954, apríl – vyrobený prvý komplet palivových článkov na zavezenie do prvej JE v Obninsku. Články boli vyvíjané na základe projektu prvej JE už od r. 1949.**

**Paralelne boli vyvíjané aj články pre ľadoborec Lenin**

**1954, 26. júna – JE v Obninsku podstúpila prvé výkonové zaťaženie na úrovni 1,5 MWt**

**1954, 27. júna bola JE Obninsk pripojená k energetickej sieti. Reaktor s označením AM-1 mal čistý výkon 5 MW, bol kanálového typu, ako moderátor bol použitý grafit, ako chladivo voda.**

# 1954

## Budova prvej atómovej elektrárne v Obninsku

ATÓMOVÁ ENERGIA V SLUŽBE NÁRODU



# 1956 1959

**1956, august** - Rada ministrov ZSSR prijala rozhodnutie o rozpracovaní projektu týkajúceho sa vyzbrojenia dieselových a atómových ponoriek **balistickými raketami**. Na oboch typoch ponoriek mali byť inštalované **3 balistické rakety**.

**1959, november** – v Severnej flotile sa začali testovať špeciálne skonštruované balistické rakety



**1957** - na vodu bol spustený **ladoborec Lenin** (Ленин).  
Stal sa tak prvou hladinovou civilnou loďou poháňanou  
jadrovou energiou. **V prevádzke bol od r. 1959 až do r.**

**1989**

Technické údaje

Dĺžka: 134 m

Šírka: 27,6 m

Výška: 16,1 m

Výtlak (bez zát'aže): 16 000 t

Rýchlosť: 18 uzlov (33,3 km/h)

Reaktory: Pôvodne tri 90MW typ OK-150, neskôr dva  
171MW typ OK 900.

Pohon: tri elektricky poháňané skrutky, celkom o výkone  
44 000 konských síl, t.j. 32,4 MW.

1 pristávacia plocha pre vrtulníky:







## **Ministerstvo stredného strojárskoho priemyslu (MSSP- „MINSTREDMAŠ“)**

riadilo v 60-tych rokoch celý jadrovo-energetický priemysel, a to až tak, že ho nazývali „štátom v štáte“. MSSP sa neobmedzovalo iba na sektor vojenského a mierového využitia atómu, ale bolo činné vo výstavbe miest, závodov v rôznych odvetviach NH, zabezpečovalo aj ochranu pozemných hraníc ZSSR. Spolu s uránom sa MSSP podieľalo na ťažbe zlata v množstvách ako rezort farebných kovov. MSSP produkovalo aj chemikálie a hnojivá pre NH a poľnohospodárstvo.

**V 70-tych a 80-tych rokoch pracovalo v organizáciách a podnikoch jadrového priemyslu vyše 1,5 milióna zamestnancov**

# 1962 1963

1962, 17. júla ponorka K3 uskutočnila plavbu pod ľadmi Arktídy a na severnej šírke 84°6' sa vynorila a posádka dostala povolenie vystúpiť na ľad. Následne bola vztýčená štátna vlajka.

1963, 5. augusta – V Moskve bol podpísaný dohovor o zákaze testov v kozmickom priestore, v ovzduší a pod vodou. Do platnosti vstúpil 10. októbra 1961 po jeho ratifikácii parlamentami prvých členov ZSSR, USA a Veľkej Británie.



## 1963 1964

1963, 10. apríla – **havária jadrového reaktora ponorky K 19** v severnom Atlantiku. Zahynulo 8 osôb personálu. Ponorka bola odtiahnutá domov.

1963, november – **začiatok sériovej výroby rakiet s jadrovými bojovými hlavícami aj pre ponorky.**

1964, 21. apríla – **štart diaľkovej plavby ponorky K 27** poháňanej jadrovým reaktorom chladeným tekutým kovom. Plavba trvala 51 dní, urazila 12 778 míľ , doba prevádzky reaktora 1240 hod.

## 1962 1963 1966

**1962, 30. októbra – začiatok difúznej separácie izotopov uránu**

**1962, 20. decembra – zahájenie prevádzky výroby palivových článkov pre výskumné reaktory**

**1963, 11. augusta – uvedenie prvej transportovateľnej JE Iblek o tepelnom výkone 5000kWt a elektrickom 750kW**

**1966, 24. decembra – do prevádzky bol uvedený vedecko – výskumný reaktor o výkone 100 MW**

## 1965 1966

1965, 15. januára – Prvý priemyslový výbuch jadrovej nálože v kazachstanskej stepi **s cieľom vytvoriť umelú vodnú nádrž** v oblasti trpiacej suchom

1965, 10. februára – **na ponorke K 11** došlo k nekontrolovanému rozbehu reaktora a k požiaru. Bolo ožiarených 7 osôb personálu

1966, 22. apríla - Prvý výbuch jadrovej nálože v podloží kamennej soli **s cieľom ukázať možnosť vytvoriť priestor veľkého rozmeru** pre plynárenský alebo ropný priemysel



**1966,30. Septembra – po prvý raz v svetovej praxi bol pomocou výbuchu jadrovej nálože zlikvidovaný havarovaný vrt s výronom plynu v Uzbekistane. Obrovský plameň horiaceho plynu s prietokom s odhadovaným na 12 miliónov/m<sup>3</sup>/deň horel 3 roky.**

**Bol vyvrtaný šikmý vrt s priblížením sa 25 m od osi úniku plynu. Vo vrte bola iniciovaná nálož rádu 30 kt TNT. Po odpálení požiar zhasol v priebehu 22 sekúnd.**

**Táto metóda bola použitá aj v r. 1968 v Turkménsku, 1972 na Ukrajine a 1981 v Archangelskej oblasti**



1967, 2. februára – ZV KSSS a rada ministrov rozhodnutím potvrdili štátny plán Ukrajinskej SSR o umiestnení JE **Černobyl'**

1967, 8. septembra –došlo na ponorke K 3 k požiaru od iskry, ktorá zapálila koncentrované olejové pary z hydraulického systému. Ponorka sa vrátila na základňu bez pomoci, zahynulo ale 39 námorníkov. Reaktory (2) poškodené neboli.

1967, 21. októbra – bol uskutočnený **prvý združený jadrový výbuch na severnom pokusnom polygóne so súčasným výbuchom jadrových náloží v dvoch štôľňach**. Cieľom pokusu bola realizácia zbrane s výstupnou energiou ekvivalentnou od 150 do 1500 kt TNT v prvej štôľni a od 20 kt TNT do 150 kt v druhej štôľni.

1967, 5.november – do námornej flotily sa začlenila atomová ponorka vybavená okrídlenými raketami so štarom pod vodou.



**1969, 31. december – do flotily bola začlenená rýchla atómová ponorka K – 162 s dvoma jadrovými reaktormi. Výkon reaktorov 177 MWt, dĺžka 107 m, šírka 11,5 m, hĺbka ponoru 400 m, rýchlosť na hladine 16 uzlov\*, rýchlosť pod vodou 42 uzlov. Vybavená 10 ks rakiet s krídelkami so štartom pod vodou a 4 ks torpédové zariadenia. Iná tohto typu K – 161 bola v tej dobe prvou ponorkou, ktorej trup bol vyrobený z titanovej zliatiny. Každý reaktor poháňal turbínu o výkone 40000 ks.**

**POZN.: Námorný uzol je rýchlosť; 1 námorný uzol =1,852 km/hod, teda,**

**10 n. uzlov je 18,5 km za hodinu, 100 n.uzlov je 185 km za hodinu  
Námorná míľa je dĺžka; 1 námorná míľa = 1852 metrov)**



# 1972 1973 1977

**1972, november – do prevádzky bol uvedený reaktor v  
Jaslovských Bohuniciach JE A1**

**1973, december – Začalo sa využívanie dodávky horúcej vody  
do mesta TOMSK z reaktorov sibírskej JE.**

Po pripojení nových spotrebiteľov – odberateľov dodávok  
tepla dosiahli dodávky hodnotu 160 Gcal/hod až do 300  
Gcal/hod v r.1985.

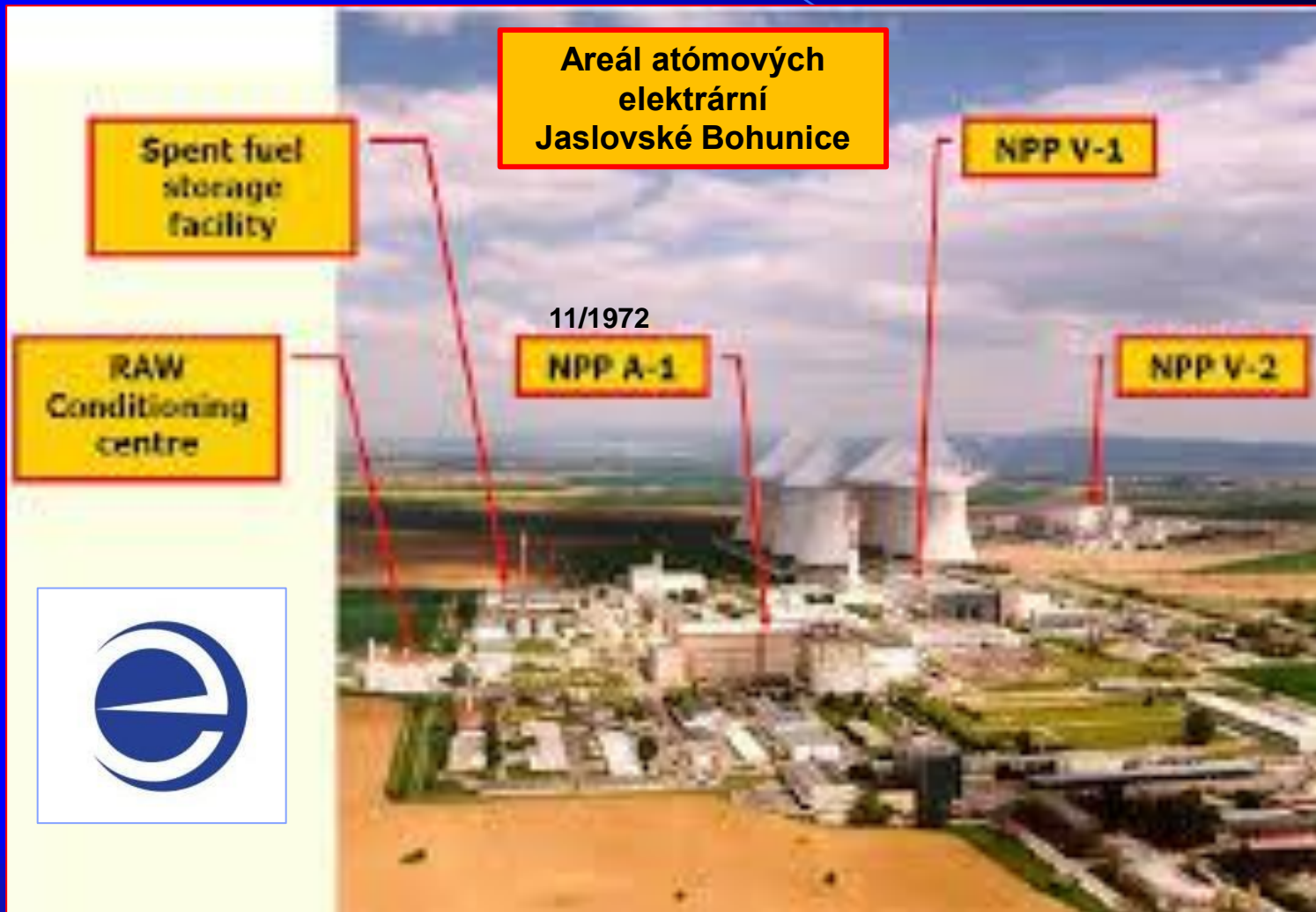
**1977, september – do prevádzky bol uvedený  
1. blok černobyľskej JE.**

Stavba 1. bloku začala v júni r. 1972, 2. bloku vo februári  
1973.



1972

## Areál JE Jaslovské Bohunice



## Havária JE Černobyl'

**HLAVA 6: 1986 – 1991 má názov „ČIERNA LABUŤ“.** Tento termín vznikol ako označenie udalostí, ktoré nemožno predvídať. Takou bola aj **havária JE Černobyl', 26.4.1986**. To bolo v dobe, keď sa uvažovalo o postavení 100 blokov JE s výkonom 100 GWt, t.j. 4x toľko ako v r. 1980. Havária bola jedným z dôvodov prečo z plánov zišlo. **V r. 1991 sa ZSSR rozpadol.**

Z oblasti JE bolo evakuovaných 40 000 ľudí za deň. Na havarovaný blok bolo z vrtulníkov zhodených viac než 5000 t rôznych radiáciu pohlcujúcich a tieniacich materiálov..





**1986, 21. júla** bolo vytvorené ministerstvo atómovej energetiky ZSSR.

**1987, 2. februára** bol na sputnik „Kosmos“ 1818 inštalovaný termo-elektrický zdroj napájania na báze izotopu cézia. Do vyčerpania zásoby cézia zariadenie pracovalo  $\frac{1}{2}$  roka

**1988, 6. Septembra** Podľa plánu mierového využitia seizmického zónovania zemskej kôry bol uskutočnený posledný podzemný jadrový výbuch

**1993**



## Špeciálny automobil na prepravu rádioaktívnych materiálov



**1994, január – začali sa práce na veľkorozmerovom modelovaní ťažkých havárií reaktora.**



# 1995



- **Atómový ľadoborec „50 výročie víťazstva“**





## JE Temelín Česko – do prevádzky uvedená v júni 2002





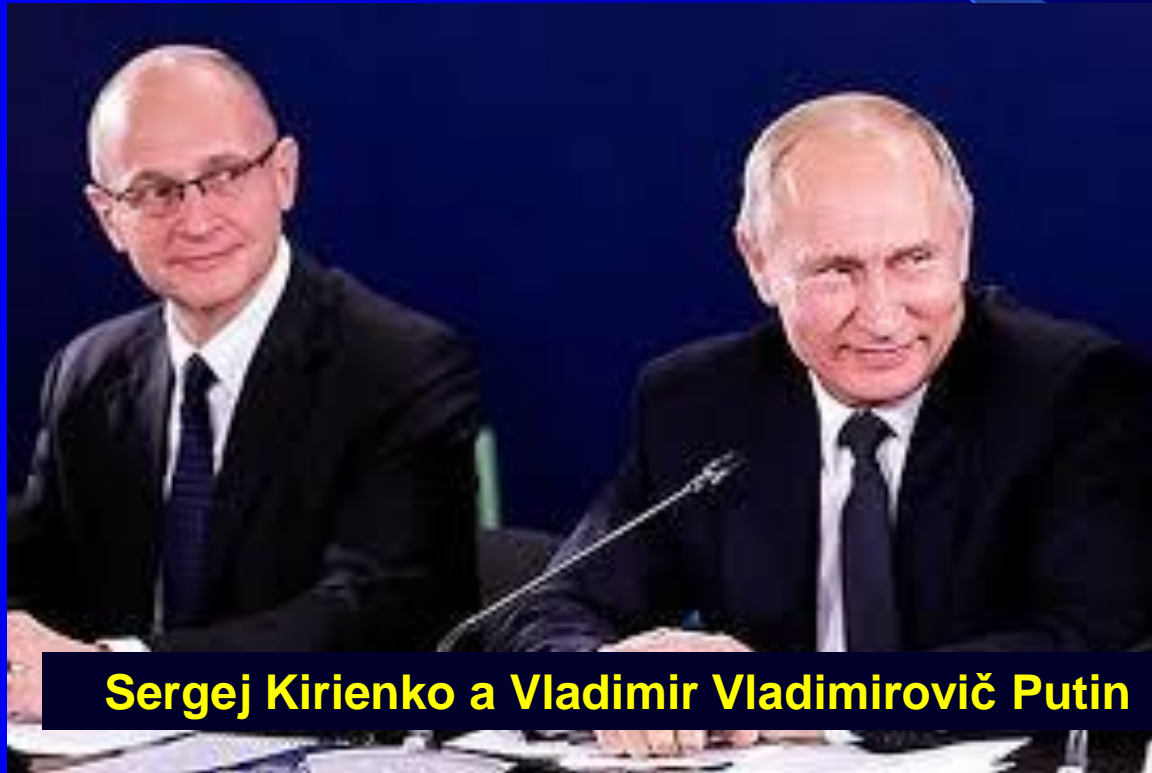


**2006, 12. máj – Energetické spustenie 1. bloku JE Tian Meň v ČÍNE s reaktorom VVER 1000 . Blok dosiahol 9. januára 2007 100% výkon ; 12. septembra 2007 dosiahol aj 2. blok tejto JE**

*Zmluva s Čínou na dva bloky s reaktormi VVER 1000 bola podpísaná 29. decembra 1997*



- 2007, 12. decembra – prezident Putin menoval pána Sergeja Kirienko generálnym riaditeľom Štátnej korporácie pre atómovú energiu „Rosatom“



**Sergej Kirienko a Vladimir Vladimirovič Putin**



## 2010, 25. júna – 1. plávajúci reaktor



# 2010



## 2010, 25. jūna – 1. plāvajúci reaktors



# 2010 ...



**Atomový ľadoborec „Rossija“ sprevádza tanker „Baltik“ vezúci 70 000 t plynového kondenzátu (skvapalneného plynu) do Číny po severskej morskej ceste.**



## Špeciálna plošina - úložisko RAO – častí komponentov z odstavených atómových ponoriek



# 2019 ...



**Atómový energoblok „Akademik Lomonosov“ plávajúci na Čukotku po trase St. Peterburg – Murmansk – Pevek, cca 9000 km. Na základni Pevek z móla bude poskytovať elektrinu a teplo pobrežným štruktúram**



2020 ...



## Plávající energoblok „Akademik Lomonosov“





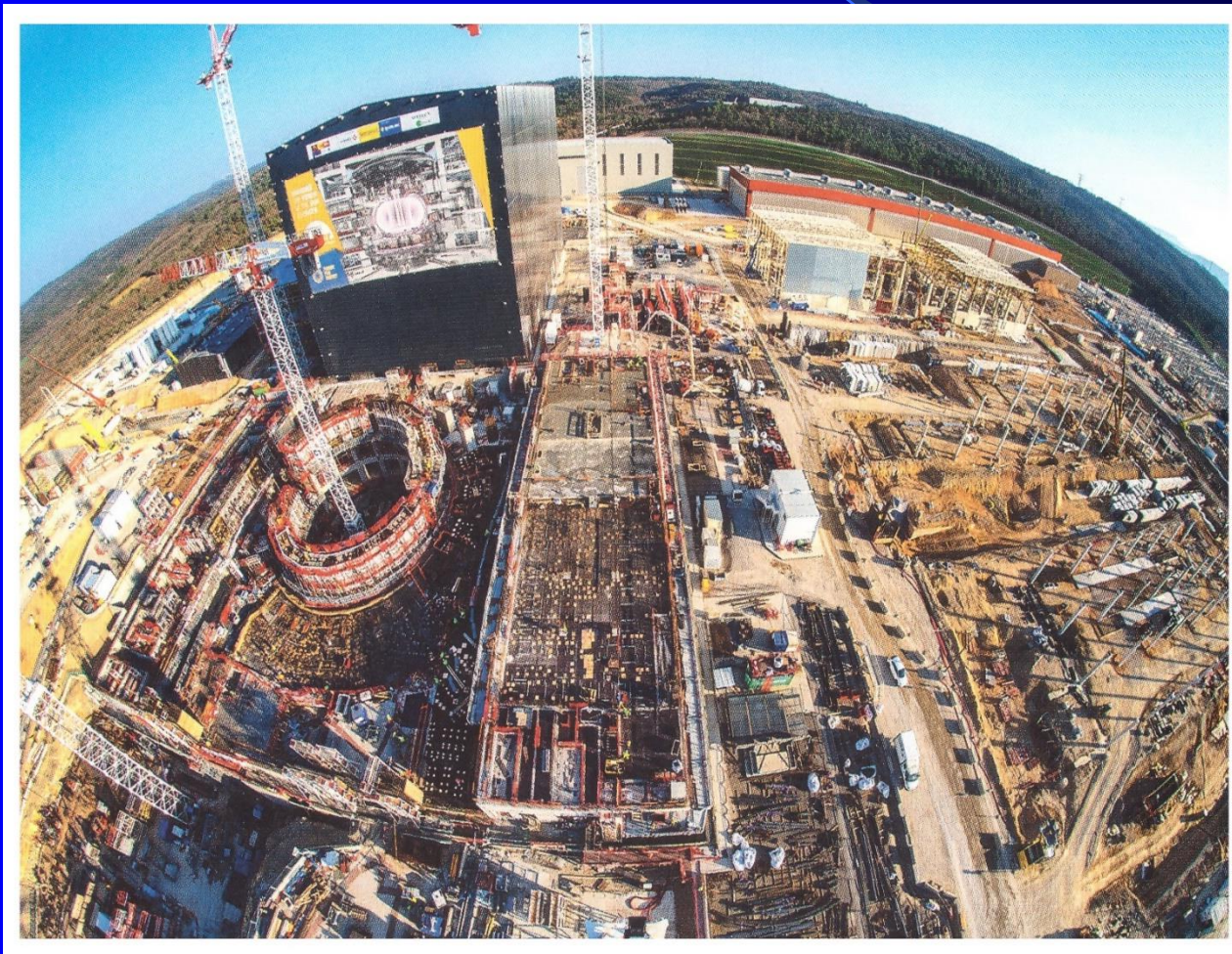


**Rusko sa zúčastňuje na projekte ITER - International Thermonuclear Experimental Reactor, je medzinárodný tokamak (magneticky ohraničovaná fúzia) experiment, Začiatok projektu bol oznámený v r. 2005. Program je rozvrhnutý na cca 30 rokov.**

**ITER je cestou k využitiu jadrovej fúzie ako mierového zdroja energie.**

**ITER je zamýšľaný ako experimentálny krok medzi súčasným výskumom plazmovej fyziky a budúcimi fúznymi elektrárnami.**

**Stavenisko ITER  
neďaleko mesta Aix-en-Provence v južnom Francúzsku**





# 1907 - 2024 →



## SVETLÁ BUDÚCNOSŤ – AK SA ĽUDIA POUČIA, VRÁTANE RUSOV



«Сон о будущем»  
Красикова Ольга

2024



USDOE

**SVETLÁ BUDÚCNOSŤ – AK SA ĽUDIA NEPOUČIA,  
VRÁTANE RUSOV**

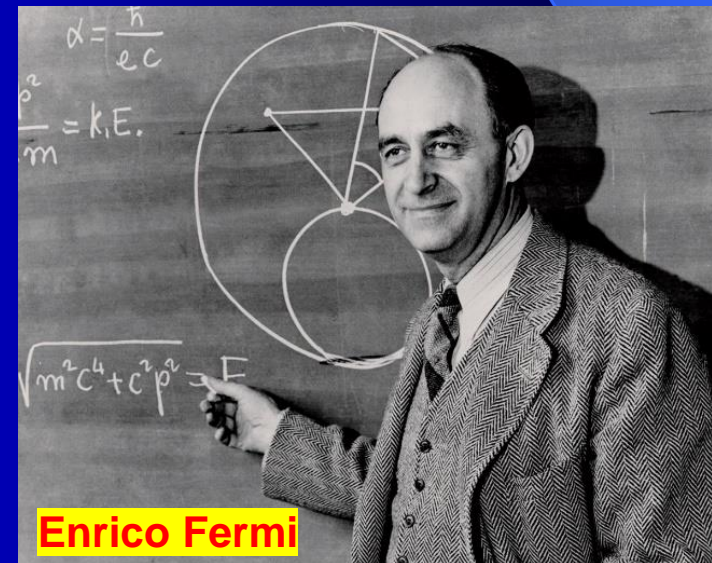
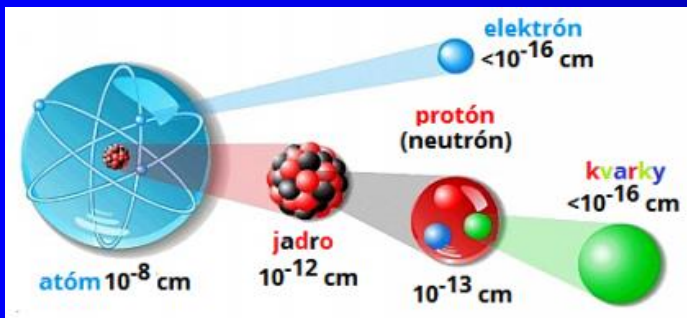
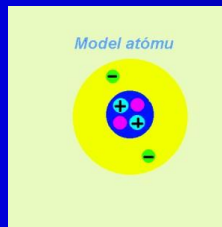
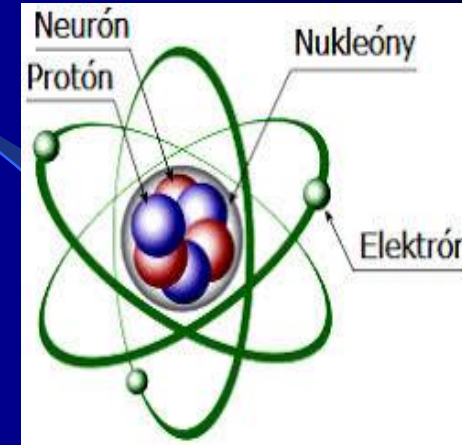
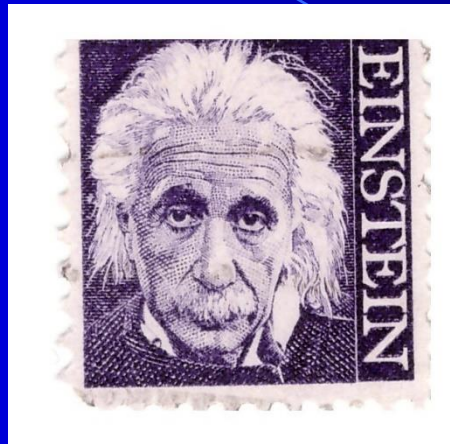
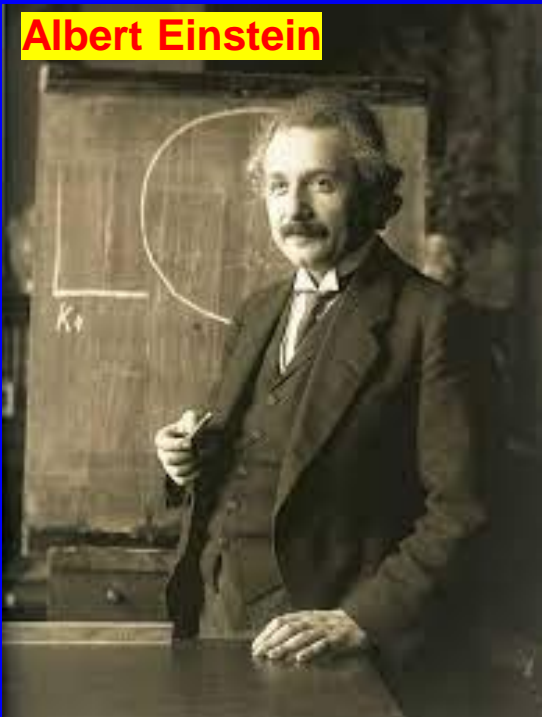
**Я люблю вас всех**



# OSOBNOSTI VEDY A TECHNIKY



**Albert Einstein**



**Enrico Fermi**

# OSOBNOSTI VEDY A TECHNIKY



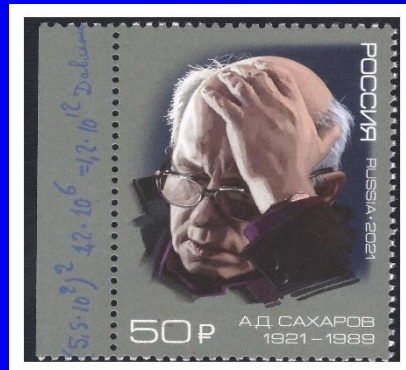
Aabram Joffe



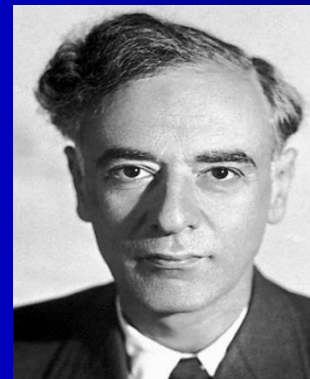
Igor Kurčatov



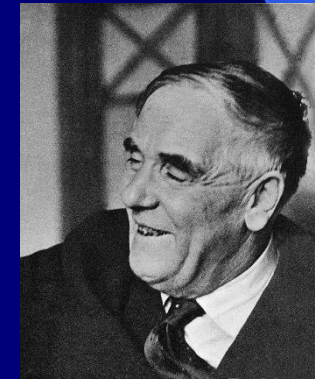
Andrej D. Sacharov



Lev D. Landau



Piotr L. Kapica





# OSOBNOSTI VEDY A TECHNIKY



Heinz –Pose, DR



Julij B. Chariton



Kirill I. Ščelkin



Boris J. Ščerbina



Valerij A. Legasov



МААЕ к Чернобылу





# Ruskí/sovietski vedci-fyzici

**Abram Fjodorovič Ioffe (1880-1960) bol ruský fyzik. Zaoberal sa mechanickými vlastnosťami kryštálov a elektrickými vlastnosťami dielektrík a polovodičov. Vedec-experimentátor, pedagóg, organizátor a zakladateľ Leningradského fyzikálno-technického inštitútu.**

**Roku 1906 začal pracovať na Petrohradskej polytechnickej univerzite, kde sa nakoniec stal profesorom. Zaslúžil sa o vznik fyzikálno-mechanickej fakulty v r. 1919.**

**Roku 1921 sa stal riaditeľom Leningradského fyzikálno-technologického ústavu, ktorý sa stal vrcholovým centrom sovietskej fyziky.**

**Na začiatku veľkej vlasteneckej vojny bol vymenovaný za predsedu komisie pre vojenskú techniku. Zohral kľúčovú úlohu v rozvoji jadrového výskumu v SSSR a nepriamo ovplyvnil aj vývoj sovietskej atómovej bomby.**



# Ruskí/sovietski vedci-fyzici

**Igor Vasiljevič Kurčatov (1903 - 1960) bol sovietsky fyzik. Hlavný vedecký vedúci pracovník atómovej problematiky v ZSSR, jeden z propagátorov využitia atómovej energie na mierové účely. Je pokladaný za otca sovietskej atómovej bomby. Ako jeden z prvých vedcov v ZSSR sa od r. 1932 začal venovať fyzike atómového jadra. Podieľal sa na zostavení prvého cyklotrónu, ktorý bol v ZSSR v r. 1939.**

**Od septembra 1942 sa podieľal na rozvoji sovietskej nukleárnej fyziky a techniky, predovšetkým na vývoji atómovej bomby. V rokoch 1943-1945 boli práce vedené v rámci laboratória č. 2 Akadémie vied a spočiatku mali výlučne výskumný charakter. Dohliadal na nich osobne Stalin. Koncom roku 1944 sa do činnosti laboratória zapojili vojenské orgány obrany štátu, bol vytvorený osobitný výbor pre atómovú energiu pod vedením B. L. Vannikova.**

**Kurčatov sa podieľal aj na vzniku prvej vodíkovej bomby, vyskúšanej v r. 1953.**

**Súčasne sa usiloval o mierové využitie jadrovej energie, ktorého výsledkom bola výstavba prvej jadrovej elektrárne na svete v Obninsku pri Moskve v roku 1954**

# Ruskí/sovietski vedci-fyzici

**Piotr Leonidovič Kapica ( 1894- 1984)** sovietsky experimentálny fyzik ruského pôvodu. Zaoberal sa fyzikou nízkych teplôt (kryogenikou) a javov prebiehajúcich v plazme. Prispel tiež k rozvoju fyziky silných magnetických polí, kvantovej fyziky kondenzovaného stavu a elektroniky. Študoval na Petrohradskej polytechnickej škole, k štúdiu na katedre fyziky ho dovedol profesor A.F.Joffe

Od roku 1934 mu neumožnili cestovať mimo ZSSR, následne založil Ústav fyzikálnych problémov pri AV ZSSR. V roku 1946 sa Kapica odmietol zúčastniť na vývoji sovietskej atómovej bomby, a bol preto odvolaný z funkcie riaditeľa Ústavu fyzikálnych problémov a pozbavený ďalšej možnosti tu pracovať. Vo vedeckom výskume preto pokračoval na svojej súkromnej chate. V r.1978 získal Nobelovu cenu

# Ruskí/sovietski vedci-fyzici

**Lev Davidovič Landau (1908-1968)** bol sovietsky fyzik, ktorý prispel k rozvoju mnohých oblastí teoretickej fyziky. V rokoch 1926 - 1927 publikoval svoje prvé práce z teoretickej fyziky. Od roku 1929 strávil pol roka v zahraničí, v Dánsku, Anglicku a Švajčiarsku, kde pracoval s poprednými teoretickými fyzikmi.

V roku 1932 bol poverený vedením teoretického oddelenia na Ukrajinskom fyzikálno-technickom ústave v Charkove. V roku 1934 mu bol za jeho vynikajúce výsledky udelený doktorát. V období veľkých čistiek bol zatknutý a vyšetrovaný ako nemecký špión. Vzhľadom na jeho židovský pôvod sa jednalo o mimoriadne nezmyselné obvinenie.



# Ruskí/sovietski vedci-fyzici

**Andrej Dmitrijevič Sacharov (1921-198)** bol sovietsky fyzik ruského pôvodu, spoluvorca sovietskej vodíkovej bomby disident a významný ľudskoprávny aktivista v ZSSR

Zaoberal sa problematikou termonukleárnych reakcií. Za svoje vedecké úspechy bol 3x vyznamenaný vysokými štátnymi vyznamenaniami Hrdina socialistickej práce (1954, 1956, 1962), Stalinovou (1952) a Leninovou cenou (1957).

Spolu s manželkou J.Bonnerovou bol perzekvovaný za angažovanosť v boji za dodržiavanie ľudských práv v ZSSR. Boli mu odobrané všetky sovietske vyznamenania a ocenenia, v rokoch 1980-1986 bol vyst'ahovaný z Moskvy a žil vo vyhnanstve.

V roku 1975 mu bola udelená Nobelova cena za mier.

# Ruskí/sovietski vedci-fyzici

**Valerij Alexejevič Legasov, (1936 – 1988) bol sovietsky vedec v oboru anorganickej chémie, člen AV ZSSR. Známy je predovšetkým vďaka svojej funkcii vedúceho vyšetrovacej komisie černobyľskej havárie z 26. apríla 1986.**

**Po katastrofe v Černobyle sa Legasov stal kľúčovou postavou vládnej komisie, ktorá mala skúmať príčiny katastrofy a vypracovať plán na odstránenie jej následkov.**

**Prijal dôležité rozhodnutia v záujme odvrátenia ďalších škôd a informoval vládu o situácii v oblasti. Informoval svojich kolegov a tlač o bezpečnostných rizikách zničeného reaktora a vyzval na okamžitú evakuáciu mesta Pripjať. Tiež navrhoval zrušiť prvomájové oslavy v Kyjeve, ktoré nasledovali krátko po havárii v Černobyle, ale nepodarilo sa mu presvedčiť komunistické špičky.**



## Legasov pokračovanie

V auguste 1986 organizovala Medzinárodná agentúra pre atómovú energiu (IAEA) konferenciu vo Viedni, kam pozvali sovietsku delegáciu, aby vysvetlili príčiny hrozného nešťastia. Legasov na čele delegácie prezentoval výsledky 400-stranovej správy, v ktorej hlavná vina za haváriu padala na bedrá chybných pracovníkov elektrárne. Avšak spomenul aj chyby v konštrukcii reaktorov RMBK 1000 či laxné dodržiavanie bezpečnostných pravidiel. Povedal aj nepríjemnú a odvážnu pravdu o nekvalitnej a lacnej výstavbe reaktorov, ktorá spôsobila katastrofu v Černobyle. Svetoví odborníci jeho podrobnú analýzu ocenili, ale doma ho prijali chladne. To sa mu vypomstilo nepríjemnou dávkou pozornosti od KGB, sovietskej tajnej služby.





## Legasov pokračovanie

Valerij Legasov bol 27. apríla 1988, dva roky po výbuchu v Černobyle, nájdený mŕtvy vo svojom dome pri Moskve. Má sa za to, že spáchal samovraždu obesením. Predtým nahral ešte zvukový záznam, v ktorom uviedol viac podrobností o katastrofe v Černobyle. Po tejto jeho tragickej smrti boli jeho názory, publikácie a zvukový záznam šírené medzi sovietskymi vedcami. Samotný Sovietsky zväz priznal chyby v konštrukcii reaktora RBMK-1000.



# Ruskí/sovietski vedci-fyzici

**Boris Jevdokimovič Ščerbina, ( 1919 - 1990) bol sovietsky politik, ktorý zastával miesto podpredsedu Rady ministrov v rokoch 1984–1989. Počas tohto obdobia dohliadal na krízové riešenie dvoch veľkých katastrof: havárie jadrovej elektrárne v Černobyle v roku 1986 a zemetrasenie v Arménsku v roku 1988.**

**Boris Ščerbina bol prvý zástupca sovietskej vlády, ktorý dorazil na miesto jadrovej havárie v Černobyle, aby zhodnotil rozsah následkov a organizoval ďalší postup. Viedol vládnu komisiu na odstránenie následkov černobyľskej havárie. Na mieste si po konzultáciách s odborníkmi uvedomil obrovské nebezpečenstvo, ktorému boli vystavení obyvatelia blízkej Pripjati a nariadil evakuáciu mesta. Tá začala deň po katastrofe 27. apríla 1986 o 14. hodine. Celé mesiace riskoval svoje zdravie v blízkosti černobyľského reaktora a musel urobiť veľa ťažkých rozhodnutí. Veľkou mierou sa zaslúžil o zmiernenie už aj tak rozsiahlych následkov**



# Ruskí/sovietskí vedci-fyzici

**Kirill Ivanovič Ščelkin (1911-1968).** Meno, ktoré nestojí medzi sovietskymi vedcami na úplne prvom mieste. Pritom úloha tohto fyzika gruzínskeho pôvodu pri vývoji jadrových zbraní bola nezastupiteľná. Právom sa radí medzi mužov, ako boli Sergej Koroljov, Andrej Dmitrijevič Sacharov či Igor Kurčatov, ktorý ho dokonca nazval krstným otcom prvej atómovej bomby.

Po ukončení štúdia na Krymskom pedagogickom inštitúte na fyzikálno-technologickej fakulte, ktorú ukončil v roku 1932 bol pozvaný do Ústavu chemickej fyziky AV ZSSR v Leningrade ako laboratórny asistent. Tu sa prvýkrát stretol s Igorom Kurčatovom, ktorý sa mal stať dôležitým podporovateľom.

Skúmal spaľovacie procesy, konkrétne potláčanie výbuchov metánu v uhoľných baniach a potláčanie detonácií zmesí paliva a vzduchu vo valcoch spaľovacích motorov. Jeho plány na ďalší výskum a ďalšiu dizertačnú prácu prerušil útok nacistov na Sovietsky zväz. Zapojoil sa do bojov, ale v r.1942 dostal príkaz vrátiť sa do Ústavu chemickej fyziky a vr.1944 bol vymenovaný za vedúceho laboratória.

# Ruskí/sovietski vedci-fyzici

## Ščelkin pokračovanie

Po vojne sa stal členom špeciálneho výboru, ktorý diskutoval o vytvorení druhého výskumného centra jadrových zbraní, ktoré sa stalo známym ako Laboratórium B , kde pracoval ako súčasť KB-11 ( tajné zariadenie na vývoj jadrových zbraní, teraz Všeruský vedecký výskumný ústav experimentálnej fyziky), a kde sa využívali nemecké vedecké poznatky. V roku 1949 na testovacom mieste v Semipalatinsku v Kazachstane Ščelkin dohliadal na umiestnenie prvého sovietskeho jadrového zariadenia na vežu, sám nasadil detonačnú čiapočku na guľu plutónia. Ščelkinove znalosti, skúsenosti, manažérsky a obchodný zmysel, ktorý zostal v dobrých vzťahoch s Igorom Kurčatovom, viedli k jeho odporúčaniam ako prvého vedeckého riaditeľa a hlavného konštruktéra nového „druhého zariadenia“ na vývoj jadrových zbraní na NII-1011, kde sa výskum a vývoj začal v roku 1955. Bol tiež zástupcom hlavného vedeckého riaditeľa Júlia Charitona. Po vývoji novej nálože v NII-1011 v r. 1958 dostal Leninovu cenu. Následne tam boli vyvinuté prvé sovietske jadrové nálože so zbraňami.



# Ruskí/sovietski vedci-fyzici

## VÝNIMKA

**Rudolf Heinz Pose (1905 – 1975)** bol nemecký jadrový fyzik. Urobil priekopnícku prácu, ktorá prispela k pochopeniu úrovne jadrovej energie. Pracoval na nemeckom projekte jadrovej energetiky Uranverein. Pred koncom druhej svetovej vojny vyslal Sovietsky zväz do Nemecka špeciálne pátracie tímy, aby našli a deportovali nemeckých jadrových vedcov alebo iných, ktorí by mohli byť užitoční pre projekt sovietskej atómovej bomby. Ruské tímy Alsos viedol generálplukovník NKVD a boli v nich početní vedci z ich jediného jadrového laboratória, oblečení v dôstojníckych uniformách NKVD. Na jeseň 1945 dostal Pose možnosť pracovať v Sovietskom zväze, čo prijal. Do Sovietskeho zväzu prišiel so svojou rodinou vo februári 1946. Mal založiť a viesť Laboratórium V v Obninsku. Vedeckým personálom laboratória V mali byť Rusi aj Nemci, pričom prvými boli väčšinou politickí väzni z Gulagu alebo exulantov. Okrem toho Pose zaobstaral vybavenie od spoločností AEG, Zeiss, Schott Jena a Mansfeld, ktoré boli v sovietskej okupačnej zóne. Od r. 1957 bol v Spojenom ústave jadrového výskumu v Dubne v Rusku. V roku 1959 sa usadil v DDR a riadil inštitúty jadrovej fyziky na Technische Hochschule Dresden.

-

# Ruskí/sovietski vedci-fyzici

**Julij Borisovič Chariton (1904 –1996)** bol sovietsky, neskôr ruský fyzik pracujúci v oblasti jadrovej energie. Bol spolukonštruktérom sovietskej atómovej bomby a mnoho rokov pracoval v sovietskom jadrovom programe.

Dňa 9. apríla 1946, bola pri laboratóriu č.2 AV ZSSR zriadená konštrukčná kancelária „KB-11“ so zameraním na vývoj jadrových zbraní. Sídlo spomínanej konštrukčnej kancelárie bolo pritom vybudované v lokalite Sarov, pretože sa nachádzala relatívne blízko Moskvy a zároveň v oblasti s pomerne riedkym osídlením.



## Chariton, pokračovanie

Šéfkonštruktérom tejto konštrukčnej kancelárie sa stal akademik J.B. Chariton. Vývojom prvej jadrovej náložke bola KB-11 poverená už dňa 21. augusta 1946. Spomínaná náložka vošla v známosť ako RDS-1 či iz.501 a mala silu ekvivalentnú 22 kt TNT. Skratka RDS pritom znamenala „Reaktívnyj dvigatelj specialjnyj“, teda „Špeciálny reaktívny motor“. Pri návrhu tejto experimentálnej zbrane sovietski inžinieri plne využili nielen poznatky z nemeckého projektu atómovej bomby, ale aj špionážne informácie o americkom projekte Manhattan. Kompletáciu prvých dvoch bômb typu RDS-1 sa podarilo dokončiť v roku 1949. Prvá z nich bola odpálená dňa 29. augusta toho istého roku, a to na polygóne UP-2, ktorý sa nachádzal 170 km západne od kazašského Semipalatinska.



## Chariton, pokračovanie

Šéfkonštruktérom tejto konštrukčnej kancelárie sa stal akademik J.B. Chariton. Vývojom prvej jadrovej náložke bola KB-11 poverená už dňa 21. augusta 1946. Spomínaná náložka vošla v známosť ako RDS-1 či iz.501 a mala silu ekvivalentnú 22 kt TNT. Skratka RDS pritom znamenala „Reaktívnyj dvigatelj specialjnyj“, teda „Špeciálny reaktívny motor“. Pri návrhu tejto experimentálnej zbrane sovietski inžinieri plne využili nielen poznatky z nemeckého projektu atómovej bomby, ale aj špionážne informácie o americkom projekte Manhattan. Kompletáciu prvých dvoch bômb typu RDS-1 sa podarilo dokončiť v roku 1949. Prvá z nich bola odpálená dňa 29. augusta toho istého roku, a to na polygóne UP-2, ktorý sa nachádzal 170 km západne od kazaškého Semipalatinska.





# Ruskí/sovietski vedci-fyzici

**Lavrentij Pavlovič Berija (1899 – 1953) – sovietsky štátny a stranický činiteľ, generálny komisár štátnej bezpečnosti NKVD. Blízky spolupracovník J.V.Stalina. Viedol významné podniky zaoberajúce sa výrobou a vývojom zbraní, vrátane prípravy prvej sovietskej atómovej bomby. Po smrti Stalina bol v júni 1953 zatknutý a obvinený zo špionáže a sprisahania s cieľom získania moci. V decembri 1953 bol špeciálnym súdnym tribunálom Vrchného súdu ZSSR odsúdený na trest smrti a zastrelený.**

**Viedol projekt vývoja atómovej bomby. “Fantasticky zložitá postava, obávaný, ale veľmi múdry muž. Veľmi nám pomohol v tom zmysle, že sa snažil pochopiť naše potreby a pomocou svojich takmer neobmedzených schopností nám pomohol bez problémov vyriešiť praktické problémy. Keď Berija prevzal vedenie, museli sme sa s ním často stretávať a rozprávať. A keďže sme museli pracovať vo veľmi intenzívnom tempe po tom, čo Američania otestovali svoju bombu, úloha Beriju, ktorý pomohol priemyslu a ďalším odvetviam rýchlo reagovať na naše požiadavky, nebola malá.” Akademik J. B. Chariton.**