

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta filozofická

Diplomová práce

Vesmírný program USA a SSSR v letech 1957–1975

Tomáš Janovec

Plzeň 2024

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta filozofická

Katedra historických věd

Studijní program Historické vědy

Studijní obor Moderní dějiny

Diplomová práce

Vesmírný program USA a SSSR v letech 1957–1975

Tomáš Janovec

Vedoucí práce:

Mgr. Martin Boček, Ph.D.

Katedra historických věd

Fakulta filozofická Západočeské univerzity v Plzni

Plzeň 2024

Děkuji Mgr. Martinu Bočkovi, Ph.D.za cenné rady, odborné připomínky a vedení práce.

Prohlašuji, že jsem práci zpracoval samostatně a použil jen uvedených pramenů a literatury.

Plzeň, duben 2024

.....

Obsah	
1 ÚVOD	1
2 POČÁTKY PRŮZKUMU VESMÍRU	4
3 PRVNÍ SATELIT VE VESMÍRU	11
4 LETY ČLOVĚKA DO VESMÍRU	19
5 ZÁVOD O PŘISTÁNÍ NA MĚSÍCI	28
6 SROVNÁNÍ VESMÍRNÝCH PROGRAMŮ	43
7 ZÁVĚR	47
8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	51
9 RESUMÉ	54
10 PŘÍLOHY	56

1 ÚVOD

Závody v průzkumu vesmíru lze označit za jednu z nejdůležitějších událostí 20. století. Po druhé světové válce se dvě hlavní vítězné mocnosti USA a SSSR snažily získat převahu v technologiích. Chtěly proto využít německé vojenské rakety, aby dosáhly výhody nad tím druhým. V obou státech se nacházeli nadšenci se zájmem o vesmír, ti chtěli nové německé technologie použít na průzkum kosmu. Až v roce 1957 vyslali Sověti první družici do vesmíru a tím odstartovali soupeření s USA. Tento souboj se odehrával na pozadí studené války, kdy oba státy nevedly přímé boje mezi sebou. Místo toho se snažily navzájem přemoci v různých odvětvích. Jedním z nich se stal také průzkum vesmíru. Oba státy investovaly prostředky a čas, aby dokázaly toho druhého porazit. Díky tomu došlo v krátkém čase ke značnému vědeckému a technickému pokroku jak v oblasti znalostí o vesmíru, tak v oblasti nových technologií. Byly tak položeny základy průzkumu vesmíru, který trvá dodnes.

Cílem práce je popsat vývoj závodů ve vesmíru mezi lety 1957 a 1975. Analyzovat odlišnosti, se kterými přistupovaly USA a SSSR k jejich vesmírnému programu. Zároveň se pokusit také najít společné body snah obou velmocí při průzkumu kosmu. Pozornost je věnována závodu o přistání na Měsíci, který lze považovat za rozhodující bod souboje. Práce také nastiňuje průběh důležitých misí. Vysvětluje důvod vzniku a cíle jednotlivých programů, které vytvořily oba státy během závodu v průzkumu vesmíru. Dále práce objasňuje příčiny úspěchu Sovětského svazu, a naopak zaostávání USA v počáteční fázi závodu o dobytí vesmíru. Na závěr se práce zabývá postupným sbližováním obou mocností, které vedlo k ukončení hlavní fáze soupeření, a k první společné misi obou států v roce 1975.

Diplomová práce je rozdělena do pěti kapitol, které se zabývají jednotlivými částmi závodů v průzkumu vesmíru. První se zabývá vznikem zájmu o zkoumání vesmíru a vývojem raketové technologie. Představuje hlavní reprezentanty propagace průzkumu vesmíru v USA i v SSSR. Popisuje stavbu prvních amerických a sovětských raket po druhé světové válce. Následující kapitola analyzuje snahy o propagaci vesmírných průzkumů. Jsou zde popsány problémy, se kterými se nadšenci pro vesmír museli potýkat. Vlády USA ani SSSR v té době nenacházely přínos v tomto odvětví. Změna nastala až při ohlášení Mezinárodního geofyzikálního roku. Přes minimální podporu se sovětským konstruktérům raket podařilo vyslat první družici do vesmíru. Třetí kapitola se pak

soustřeďuje na cestu k vyslání člověka do vesmíru. Obě mocnosti se snažily získat toto prvenství. Pozornost je zaměřena na americký a sovětský plán na dopravení člověka mimo planetu Zemi. V USA byla vytvořena nová organizace, která se měla zabývat průzkumem vesmíru, a společně s ní byl zahájen i první americký vesmírný program. Také je zde popsána úspěšná sovětská snaha o vyslání prvního člověka do vesmíru. Následující kapitola se zabývá závodem o přistání na Měsíci. Zvláštní pozornost je věnována průzkumu Měsíce pomocí družic a satelitů. Dále jsou nastíněny problémy, se kterými se potýkal Sovětský svaz při plánování vyslání člověka na Měsíc. Popsány jsou také americké úspěšné projekty Gemini a Apollo. Následně kapitola analyzuje postupnou změnu zaměření vesmírných programů obou zemí, která vedla až ke společné misi USA a SSSR. Poslední kapitola se soustřeďuje na popis odlišností mezi americkým a sovětským vesmírným programem.

Diplomová práce byla zpracována na základě odborné literatury, interních zpráv NASA, novinových článků a odborných studií. Kvůli nedostatku zdrojů v českém jazyce, byly téměř výhradně použity publikace v anglickém jazyce. Vesmírný program SSSR podléhal přísnému utajení, proto i dnes existuje problém s nedostatkem zdrojů ohledně sovětské snahy o průzkum vesmíru. Klíčová publikace pro analýzu kosmických misí Sovětského svazu byla od Asifa Siddiqi *Challenge to Apollo. The Soviet Union and the Space Race*. Ta nastiňuje vývoj sovětských raket a vesmírných programů Sovětského svazu. Siddiqi se také zabývá podrobným popisem jednotlivých letů a jejich průběhu. Ukazuje překážky, kterým museli čelit sovětská nadšenci pro průzkum vesmíru. Publikace se stala stěžejní pro pohled na sovětskou stranu závodu v průzkumu vesmíru. Kniha *Space Race. The Epic Battle Between America and the Soviet Union for Dominion of Space* od Dborah Cadbury zachycuje postupný vývoj vesmírných programů obou velmocí od jejich vzniku do přistání na Měsíci. Zároveň se zabývá otázkou vlivu dvou významných průkopníků Sergeje Koroljova a Wernhera von Brauna na vesmírný program obou států. Tom Crouch ve svém díle *Aiming for the Stars* analyzuje snahu člověka dostat se do kosmu a srovnává různý vývoj USA a SSSR v jejich soupeření o dominanci ve vesmíru. Otázkou vzniku a vývoje organizace NASA se zabývá práce Rogera Launia *NASA. A History of the U.S. Civil Program*. Nastiňuje problémy, které souvisely se vznikem této organizace a její pozdější úspěchy v podobě programu Mercury. Pro analýzu programu Gemini byla použita kniha *Gemini. Steps to the Moon* od Davida Shylera. Autor v ní podrobně popisuje průběh jednotlivých misí programu. Pro program Apollo se jako

stěžejní ukázala publikace od Richarda Orloffa *Apollo. The Defenitive Sourcebook*, která přehledně představuje program Apollo a jeho jednotlivé mise od startu až po přistání. Pro toto téma byly také značným přínosem Interní zprávy NASA. Pro závěrečné srovnání vesmírných programů obou velmocí byla použita publikace *U.S. and Soviet Space Programs* od Davida Newtona.

Na tomto místě je nutné objasnit rozdíl mezi pojmem kosmonaut a astronaut. V obou případech se jedná o osobu, která se účastnila letu do vesmíru. Astronaut pochází z řeckého slova astron-hvězda a používá se pro označení cestovatele do vesmíru dopraveného americkou kosmickou lodí. Kosmonaut pochází z řeckého slova kosmos-vesmír a jedná se o člověka dopraveného do vesmíru sovětskou nebo ruskou kosmickou lodí.

2 POČÁTKY PRŮZKUMU VESMÍRU

V průběhu dějin se mnozí badatelé zabývali vesmírem, až do 20. století mohli jej mohli pouze pozorovat zdálky. S příchodem nových technologií se objevila možnost zkoumat vesmír zblízka. Rovněž v tehdejší carském Rusku se začali objevovat vědci a teoretici, kteří se zabývali otázkou průzkumu vesmíru. Jedním z předních ruských teoretiků byl Konstantin Eduardovič Ciolkovskij. Za svůj život napsal přes 30 monografií týkajících se průzkumu vesmíru. Jeho nejvýznamnější práce je nazvaná Výzkum kosmických prostorů pomocí reaktivních zařízení, která vyšla v roce 1903. Při svém dalším bádání pak více rozvinul tuto myšlenku a podpořil ji matematickou analýzou. Také vytvořil Ciolkovského rovnici, která popisuje vztah mezi konstrukčními parametry rakety a maximální rychlostí, kterou může raketa vyvinout. Do roku 1917 však jeho práce zůstala většinou bez povšimnutí, carský režim jevil minimální zájem o zkoumání vesmíru. Po nástupu bolševiků se to však změnilo. Komunismus ve své doktríně podporoval technologický pokrok, takže Ciolkovskij byl zvolen členem Ruské socialistické akademie. Ciolkovskij byl ale hlavně teoretik, takže není divu, že velká část jeho myšlenek se později ukázala nereálná. Nicméně jeho vize inspirovaly mnohé začínající badatele a Ciolkovskij tak položil základy sovětského vesmírného programu. Jeho nejvýznamnějším pokračovatelem v Sovětském Rusku byl Sergej Pavlovič Koroljov. V roce 1926 se zapsal do Moskevské technické školy do oddělení Aerodynamiky, zde se setkal s designérem Andrejem Tupolevem, který byl v té době profesorem. Školu úspěšně dokončil v roce 1930, jako součást výstupní práce Koroljov postavil plně funkční kluzák. Ve stejném roce nadšenec Friedrich Zander napsal výzvu pro všechny zájemce o meziplanetární komunikaci a vesmírné cestování. V roce 1931 se pak 150 lidí včetně Koroljova shromáždilo pod Zanderem, aby diskutovalo o možnosti vytvoření amatérské skupiny se zaměřením na průzkum vesmíru. 18. června 1931 byla skupina vytvořena a nazvána zkratkou GIRD (Skupina pro výzkum reaktivních motorů a reaktivního letu). GIRD byl úspěšný, publikoval řadu knih. Nicméně Koroljov se Zanderem chtěli více. Jejich cílem bylo pokusit se vytvořit funkční raketu. V květnu 1932 došlo ke změnám vedení spolku, kdy Koroljov nahradil Zandera jako vedoucího GIRD. V létě 1933 se členové spolku neúspěšně pokusili vystřelit vlastní raketu. Skupina dále pokračovala ve své činnosti až do roku 1937, kdy byla zrušena a hlavní představitelé, mezi nimi i

Koroljov, byli zatčeni za údajnou protistátní činnost v rámci Stalinových čistek. Většina odsouzených byla odeslána do pracovních táborů.¹

Zatímco raketový vývoj v Sovětském svazu byl zastaven, ani v USA se pro výzkum vesmíru nenašla zpočátku velká podpora. I přesto se objevilo pár nadšenců. Mezi ně patřil Robert Goddard. Stejně jako Ciolkovskij se narodil v 19. století. V mládí četl Válku světů od Herberta George Wellse, podle jeho slov jej právě sci-fi díla inspirovala dále se zabývat vesmírem. V roce 1909 začal studovat motory a přišel se stejným závěrem jako měl Ciolkovskij, že nejlepší byla kombinace tekutého kyslíku a tekutého vodíku. V roce 1911 se stal profesorem fyziky. Jeho studie a experimenty mu garantovaly patenty na mnohé součástky, které jsou dnes běžné u každé rakety jako spalovací komora nebo vícestupňová raketa. S příchodem první světové války začal Goddard testovat jednoduché rakety poblíž města Worcesteru. Některé dosáhly výšky až 150 metrů. V roce 1916 zažádal vládu o malou finanční podporu na svůj výzkum. Vláda mu jí přidělila, ale vstup USA do první světové války změnil jeho plány. Přesunul se do Kalifornie, aby pracoval pro americkou armádu na vojenských raketách. Například vyvinul předhůzce bazuky, velmi populární protitankové zbraně, hojně využívané v druhé světové válce. Konec první světové války ovšem znamenal i konec zájmu armády o vývoj raket a Goddard se vrátil zpět do Worcesteru, kde pokračoval ve svém výzkumu. V letech 1919 a 1936 napsal své stěžejní monografie Metoda dosahování extrémních výšek a Vývoj kapalínové rakety. Své teoretické úvahy se snažil podpořit množstvím pokusů. V roce 1929 Goddarda navštívil plukovník Charles Lindbergh, ten četl jeho práci, velmi jej zaujala a zařídil mu grant 50 tisíc dolarů. Goddard si uvědomil, že Massachusetts bylo příliš přeplněné a on potřeboval odlehlou oblast. Tu našel poblíž Roswell v Novém Mexiku. Zde působil od roku 1930 do 1941. V roce 1940 představil svůj výzkum armádě, ovšem tu projekt nezaujal. To se změnilo v roce 1941, kdy začal Goddard a jeho skupina pracovat pro americké námořnictvo. Později se pak přesunuli do Námořní experimentální inženýrské stanice v Annapolis v Marylandu, zde působil Goddard až do své smrti do roku 1945. Pokud už tedy vláda USA nějakým způsobem podporovala podobné průkopníky v dobývání vesmíru na svém území, tak jen velice skromně.²

¹ SIDDIQI, Asif, *Challenge to Apollo, The Soviet Union and the Space Race*, Washington DC 2000 s. 1–6.

² VON BRAUN, Wernher, ORDWAY, Frederick, DOOLING, David, *Space Travel*, New York 1985, s. 43–56.

Odlišná situace ovšem panovala v Německu, kde existovala tradiční snaha získat nové technologie a lepší zbraně. Mezi nejúspěšnější německé nadšence pro raketový vývoj patřil Wernher von Braun. Braun se narodil v roce 1912 a už v 19 letech se připojil ke Společnosti pro vesmírné cestování. Tato skupina nadšenců se snažila experimentovat s designem raket. Členové skupiny vytvářeli malé prototypy, které se následně snažili zkoušet. Jeden z pokusů v roce 1932 nebyl úplně úspěšný, ale i přesto si jich všiml kapitán Walter Dornberger, který byl v té době zodpovědný za německý raketový program. Braun byl naverbován do armády, aby se podílel na stavbě raket. Jeho první raketa byla nazvaná A-1. V roce 1933 byl naplánován její první test, ten ovšem nedopadl úspěšně, protože vybuchla na startu. Braun se rozhodl pokračovat vývojem nové rakety pojmenované A-2, ta úspěšně odstartovala a uletěla 2,4 km, než dopadla na zem. Podpořen tímto úspěchem začal Braun pracovat na dalších raketách, pojmenovaných A-3 a A-4. Kvůli stavbě A-4 muselo být vytvořeno nové výzkumné centrum v Peenemünde u hranic Německa a Polska. Německá armáda chtěla raketu s dosahem 250 km, která by unesla tunu výbušnin s přesností zásahu 800 m. Braun se rozhodl pro mnohé inovace v tomto modelu, bylo zde například zabudováno rádio na přenos informací. Aby si Braun zajistil pro svůj projekt větší podporu vstoupil v roce 1937 do nacistické strany. Práce na projektu A-4 pokračovaly. První test v roce 1942 skončil neúspěchem. Ale krátce poté při dalším testu raketa vystoupala až do výšky 100 km a dosáhla tak okraje vesmíru. Po tomto úspěchu se však ukázal problém, raketa vybuchovala před zasažením cíle. Práce pokračovaly, až se v červnu roku 1944 na novém testovacím místě v Polsku podařilo zasáhnout cíl. V tu chvíli se vojenské jednotky SS začaly zajímat o raketový program. Po neúspěšném atentátu na Hitlera 20. června 1944 byl vedoucí německého raketového programu Dornberger nahrazen důstojníkem SS Hansem Kammlerem, který nařídil výrobu raket A-4 ve velkém. V srpnu 1944 bylo vyrobeno více než tisíc raket A-4 a měly být ihned použity. Dne 8. září 1944 bylo zahájeno bombardování Londýna zbraněmi A-4 následně přejmenovanými na V-2 (Vergeltungswaffe 2, německy Zbraň odplaty 2).³

Braun dále pokračoval ve vývoji raket a další návrh nazval A-9, což měla být raketa se dvěma stupni. Měla to být úplně první vícestupňová raketa. Poté co by první část spotřebovala palivo, byla by odpojena a dále nezatěžovala raketu. První pokusy o výrobu A-9 proběhly na počátku roku 1945. Při prvním letu dosáhla výšky jen 30 metrů,

³ CADBURY, Deborah, *Space race. The Epic Battle between America and the Soviet Union for Dominion of Space*, London 2006, s. 9–13.

poté se vychýlila z kurzu a dopadla do moře. Druhý pokus o start byl úspěšnější, raketa doletěla do výšky 80 km. Objevil se však nový problém. Na konci ledna 1945 bylo jasné, že Adolf Hitler válku prohraje a Braun tak nezískal dostatek zdrojů, aby mohl pokračovat ve svém výzkumu.⁴

Spojenecké armády se blížily hranicím Německa a Braun si stále více uvědomoval, že zde nemůže pokračovat ve svém výzkumu. Chtěl se dostat do amerického zajetí, neboť doufal, že USA podpoří jeho snahu o průzkum vesmíru. Rovněž se Braun obával, že velitel raketového výzkumu Hans Kammler nařídí zabití německých vědců, aby technologie nepadly do rukou spojenců. V polovině ledna proto na schůzce hlavních vědců předložil Braun svůj návrh, že se pokusí dostat do amerického zajetí a tam dále pokračovat ve svém raketovém výzkumu. Většina přítomných s jeho plánem souhlasila a Braun začal plánovat evakuaci. Přípravy ovšem narušil rozkaz, že veškerý personál Peenemünde včetně vědců musí bránit postupu nepřátelských vojsk. Ale ve stejnou dobu dorazil rozkaz od Kammlera přesunout vědce z Peenemünde do středu Německa z dosahu Sovětské armády. Braun si musel vybrat, který z rozkazů neuposlechne. Rozhodl se nařídít evakuaci z výzkumného střediska. Tato operace zahrnovala spousty vědců a techniků a zároveň množství dokumentů zabývajících se vývojem raket. Evakuace se podařila a konvoj vědců s dokumenty mířil do středu Německa. Skupina dorazila do oblasti Mittelwerke a zde bylo vytvořeno nové středisko pro výzkum raketových technologií. Objevily se další problémy, neboť 19. března Hitler nařídil jednotkám SS zničit všechny technologie, aby nepadly do rukou spojenců. Braun se proto rozhodl 65 tisíc dokumentů ohledně V-2 zachránit. Nařídil svým nejbližším spolupracovníkům, aby je ukryli v blízkém dole. V dubnu bylo na rozkaz Kammlera přesunuto 500 klíčových vědců včetně Brauna do Bavorských Alp, mohli zde pokračovat ve výzkumu pod ochranou SS. Zbývající vědci byli 12. dubna zajati americkou armádou. Braun byl zajat americkou armádou až v květnu. Nejprve pobyl krátkou dobu ve Velké Británii a pomáhal Britům porozumět V-2. Během té doby se jej Britové snažili přesvědčit, aby pracoval s nimi. Braun věřil, že pouze USA mu může poskytnout dostatečné zdroje pro jeho další výzkum a britské návrhy odmítal.⁵

⁴ LAMPTON, Christopher, *Wernher von Braun*, New York 1988, s. 76–77.

⁵ SPANGENBURG, Ray, *Wernher von Braun. Rocket visionary*, New York 2008, s. 75–80; LAMPTON, s. 78–80.

Po konci druhé světové války chtěly USA získat přístup k německým raketovým technologiím, neboť si velení armády uvědomovalo, že jsou v oblasti raketového výzkumu silně pozadu za německým výzkumem. Vedoucí amerického raketového programu požadoval 100 funkčních V-2 pro americkou střelnici White Sands v Novém Mexiku. Ale podle rozdělené sféry vlivu v Evropě měla Sovětskému svazu připadnout většina výzkumných i výrobních zařízení zbraní V-2. Nicméně se jim podařilo odpovídající počet zbraní nalézt ve vlaku v budoucí Sovětské okupační zóně, bylo třeba je dopravit do americké sféry vlivu před příchodem Sovětů, to se nakonec podařilo a rakety byly převezeny do přístavu. Američané tak získali německé rakety, na nichž mohli experimentovat. Bylo třeba získat také vědce a výrobce těchto zbraní. Již během války major Robert Staver s pomocí britské rozvědky vytvořil seznam osob podílejících se na vývoji těchto zbraní a po skončení války byl vyslán do Německa tyto osoby získat pro budoucí americký raketový výzkum. Staverovi se podařilo najít a přesvědčit člena německého výzkumného týmu, který schoval klíčové dokumenty o vývoji V-2. Dokumenty se opět nacházely v oblasti mimo americkou sféru vlivu. I přes tyto komplikace provedl Staver svůj úkol úspěšně, naložil a odvezl přes 14 tun dokumentů týkajících se zbraně V-2.⁶

Po přesunu do USA byli němečtí vědci s Braunem zklamáni, neboť USA nechtěli výrazně pokračovat ve výrobě nových zbraní. Němci byli přesunuti do White Sands v Novém Mexiku, aby se podíleli na operaci Hermes. Němečtí vědci požadovali, aby za nimi mohli být přesunuti i jejich rodinní příslušníci, čemuž americké úřady později vyhověly. Cílem operace Hermes bylo testovat zbraně V-2. V prosinci 1946 byly provedeny také pokusy se sporami hub, které byly vyslány v raketě V-2 s cílem zjistit, jaký vliv má let ve vysokých výškách na živou tkáň. Projekt Hermes skončil v červnu 1951, během nějž bylo 67 raket V-2 postaveno, otestováno a vypuštěno. Braun bral projekt Hermes spíše jako krok zpět, on měl plány na další, výkonnější rakety. Místo toho testoval již funkční verzi V-2, kterou považoval za zastaralou. Jeho cíl o vesmírném cestování se zdál být daleko. Chvilí Braun uvažoval o odchodu ze státních služeb a zapojení do soukromého sektoru, neboť vláda neměla zájem o nové raketové technologie

⁶ PISZKEIWICZ, Dennis, *The Nazi Rocketeers. Dream of Space and Crimes of War*, London 1995, s. 228–230.

ani o výzkum vesmíru. Ale žádný soukromý projekt neměl takové zajištění jako státní agentury, a tak Braun zůstal.⁷

Na druhé straně Sovětský svaz si uvědomil důležitost raketového výzkumu. Po útoku Německa na Sovětský svaz v roce 1941 došlo k přehodnocení některých procesů z 30. let. Koroljov byl propuštěn v roce 1943, aby pokračoval ve výzkumu raketových motorů tentokrát ale pro využití v armádě. Během války došlo sovětské velení k závěru, že nejlepšími technologiemi ohledně raket disponuje Německo, a tak se snažilo tyto technologie získat. V červenci 1944 se podařilo sovětům získat pouze součástky zbraně V-2, neboť Němci se při ústupu snažili vždy vše zničit. Pod přísným dohledem sovětské zpravodajské služby byla vytvořena skupina odborníků, která se zabývala rozborem německých součástek.⁸

Sovětským cílem se stala snaha o převzetí německých technologií a již během války sovětská armáda obsadila hlavní středisko vývoje německých raket Peenemünde, ovšem k jejich zklamání většina německých vědců se dříve vzdala do rukou Američanů. Ti zbývající neměli dostatečné znalosti nebo nebyli klíčoví pro výrobu a vývoj A-4 (V-2). Zajímavostí je, že Sověti objevili na místě dílo, které napsal Ciolkovskij, opatřené Braunovým komentářem. Sověti také obsadili Mittelwerk, místo výroby A-4, zde našli asi 200 techniků. Sověti vyslali do Německa svoji skupinu předních odborníků, aby zde zkoumali německé rakety. Pro tento účel byla vytvořena Speciální technická komise (OTK). Do této komise byl zařazen i Koroljov. OTK pokračovala v činnosti i v roce 1946, tentokrát s cílem vypustit střelu A-4 z německého území. S pomocí spolupráce sovětských a německých vědců a techniků byla obnovena výroba zbraní A-4. Práce pokračovaly až do konce roku 1946, kdy měli být němečtí a sověští vědci přesunuti do Sovětského svazu. Celá operace probíhala pod maximálním utajením ze strany sovětské zpravodajské služby. V srpnu byl Koroljov ustanoven šéfem designu sovětských balistických střel dlouhého dosahu. Jako první rozhodnutí v této nové pozici bylo zahájení výroby R-1, sovětské kopie německé A-4. Hlavní rozdíl mezi verzí R-1 a A-4 byl ve změně koncové části rakety, aby byl prodloužen dosah verze R-1. Koroljov však chtěl pokračovat a plánoval vylepšenou verzi A-4 s dvojnásobným dosahem nazvanou R-2. V říjnu 1946 pak došlo k přesunu asi 6000 německých techniků z různých

⁷ FREEMAN, Marsha, *How We Got to the Moon*, Washington DC 1993, s. 177–186.

⁸ SIDDIQI, s. 15–19.

průmyslových odvětví do Sovětského svazu. Byli tam přemístěni s rodinami údajně na pět let.⁹

Němečtí raketoví vědci a technici byli přesunuti do Vědeckého výzkumného institutu NII-88. Institut se nacházel ve špatném stavu, i přesto, že měl podle sovětského velení prioritu, ze střechy zatékalo, neexistovalo topení, takže teploty často klesaly pod nulu stupňů celsia. Dále chybělo základní vybavení jako židle, stoly, také scházely materiál a nástroje na výrobu V-2. Němci zde dostali za úkol pomoci s kopií V-2 (R-1) a také s výrobou rakety nové generace (R-2). Koroljov pak silně zapůsobil na sovětské velení, které po použití atomových bomb americkou armádou žádalo nějakou zbraň, která by se této nové zbraně vyrovnala. Pokus o start první R-1 vyrobené a odpálené v Sovětském svazu byl naplánován na 18. říjen 1947. První start byl úspěšný, raketa přistála 30 km od cíle. Dva dny později ovšem další pokus nevyšel. Koroljov se tak ocitl pod tlakem sovětské zpravodajské služby, která měla dohled nad projektem.¹⁰

Přes některé neúspěchy další testy R-1 probíhaly úspěšně a byl to pokrok pro sovětský raketový výzkum. V dubnu 1948 dostal Koroljov oficiální schválení k zahájení produkce R-1 a vývoj R-2 mohl také začít. Začínalo být jasné, že znalosti německých vědců a techniků již nemohou nabídnout nic nového a Sověti plánovali se jich zbavit. Na podzim proběhly neúspěšné testy R-1, Němci na ně nebyli přizváni. Po tomto neúspěchu byl Koroljov donucen odjet do Kremle zodpovídat se ze svých chyb u sovětské zpravodajské služby. Jeden z členů Koroljovova týmu navrhl vyslat satelit, který by obíhal zemi, musel by dosáhnout dostatečné rychlosti, aby překonal zemskou gravitaci. Koroljov byl sám nadšenec do vesmíru, proto se tu myšlenku pokusil v červenci 1949 přednést na jednom setkání se Stalinem. Nejprve zmínil své plány na R-3, která měla mít dosah až 3000 km, Stalina ovšem více zajímaly vojenské cíle. Když na konci schůze předložil Koroljov plán na vypuštění satelitu, byl usměrněn, aby se zaměřil na vojenské cíle, a ne na „nebezpečný sen“. Koroljov se vrátil a pracoval dále na své raketě R-2, která měla v dubnu 1950 úspěšný start a letěla 600 km od startovací plochy. Tato raketa stanovila nový rekord pro sovětský raketový výzkum a postavila Sovětský svaz do pozice přední raketové velmoci.¹¹

⁹ Tamtéž, s. 24–43.

¹⁰ CADBURY, s. 101–118.

¹¹ Tamtéž, s. 121–127.

3 PRVNÍ SATELIT VE VESMÍRU

Koroljov však chtěl pokračovat, pracoval na projektu R-3, měla to být mnohem větší a pokročilejší raketa, než její předchůdci R-1 a R-2. Měla mít dosah až 3 000 km, na druhou stranu stále šlo o jednostupňovou raketu¹². Měla to být první raketa schopna zasáhnout Velkou Británii nebo Japonsko. Jelikož však disponovala novými nevyzkoušenými technologiemi, její vývoj probíhal pomalu. Nejednalo se o derivát německé rakety jako byla R-1 a částečně R-2. Plán na první start R-3 měl být v roce 1952 nebo 1953. V této době také proběhlo vrácení německých vědců zpět do Německé Demokratické Republiky, v srpnu 1950 došlo k odsunu první skupiny Němců, většina se jich vrátila do roku 1953. Pouze pár zkušených vědců zůstalo, těm byl nabídnut vysoký plat a pětiletý kontrakt, ovšem v jiné oblasti než vývoj raket. Tím skončila spolupráce německých a sovětských vědců trvající skoro 8 let, která zahájila vývoj sovětských raket. Sovětští historici během existence Sovětského svazu se o této spolupráci téměř nezmiňovali. Přitom jejich role v poválečném vývoji byla klíčová, neboť v té době byl sovětský raketový program v rozkladu kvůli předválečným čistkám. Na druhou stranu ovšem Sověti Němcům příliš nedůvěřovali, a proto se němečtí vědci po obnovení produkce A-4 nepodíleli na přímém vývoji dalších sovětských raket.¹³

Na konci roku 1949 byla s podporou Koroljova vytvořena skupina, která se měla primárně zabývat možností dosáhnout pomocí rakety R-3 vesmíru. Do jejího čela pověřil Michaila Tichoranovova. V březnu 1950 byly výsledky prezentovány vojenským představitelům a zástupcům raketového vývoje. Tichoranov představil plán, podle kterého by bylo možné v polovině padesátých let vyslat satelit do vesmíru. Na závěr také zmínil, že v případě, že by projekt dostal podporu, by bylo možné také vyslat člověka do vesmíru. Mimo Koroljova se však nenašel širší ohlas pro tuto myšlenku. Pomalá změna přístupu k vesmírnému cestování začala v srpnu 1949. Sovětský svaz provedl v té době úspěšný test jaderné bomby, tím se vyrovnal USA. Stalin se proto rozhodl zvýšit podporu raketového programu. Bylo ovšem jasné, že rakety R-1 a R-2 jsou nedostačující. Stalin chtěl použít rakety na dopravení jaderné bomby a nebyl spokojený s rychlostí jejich vývoje.¹⁴

¹² Zatímco vícestupňová raketa během letu odpojí části, kterým došlo palivo, jednostupňová raketa letí celou cestu v celku.

¹³ SIDDIQI, s. 75–83.

¹⁴ Tamtéž, s. 85–88.

Koroljov se nevzdal svého snu o vesmírném cestování a rozhodl se vypustit raketu s živým organismem. Jelikož rakety R-1 již byly zastaralé, rozhodl se je Koroljov použít k výzkumu vlivu cestování raketou na živé organismy. Raketa R-1 byla upravena, aby mohla nést živého tvora. Zvíře muselo být malé a jednoduše trénovatelné. Výběr tak byl zúžen na psa nebo lidoopa. Nakonec byl vybrán pes, neboť lépe snášel chlad a lidoopi byli více náchylní k nemocem. Poté byla určena kritéria pro psy, musel být malý a lehký mezi 6 a 7 kg, neboť v raketě neměl moc místa. Bylo rozhodnuto vybrat jen samice, u nich nebyl problém pro oblékání speciálního antigravitačního obleku. Raketa byla vybavena padákem, taktéž byla umístěna kamera uvnitř kontejneru pro zvíře. Dále raketa nesla dva vědecké moduly, které obsahovaly přístroje na zkoumání horní atmosféry. Celkově 9 fenek bylo vybráno, z nichž dvě jménem Dezik a Tsygan, byly zvoleny pro první let. Uprostřed léta 1951 na sovětské zkušební základně pro starty raket Kapustin Yar byly připraveny modifikované verze R-1 se psy. Start proběhl podle plánu. Raketa rychle dosáhla rychlosti 4200 km/h a výšky 101 km, během letu bylo dosaženo 4 minut stavu beztlíže. Následně 20 minut po startu bylo možné pozorovat bílý padák, který se snášel k zemi. Sovětští vědci rychle zaměřili k místu přistání. Obě zvířata byla nalezena živá s vrtícími ocasy. Tsygan byla při přistání drobně zraněna. Tato zvířata byla první živé organismy, které dosáhly vrchní atmosféry, a vrátily se. Při startu druhé rakety ovšem vibrace poškodily senzor padáku a obě fenky zemřely při pádu. Program nicméně dále pokračoval. Celkově 9 fenek letělo během 6 letů, tři z nich letěly dvakrát. Celkem 4 zvířata svůj let nepřežila. Většina přeživších byla po skončení programu adoptována jako domácí mazlíčci. Program byl úspěšný, neboť bylo získáno velké množství dat, která byla následně použita pro další vesmírné cestování.¹⁵

Také americkou vládu zajímal více vývoj vojenských raket než průzkum vesmíru. Němečtí vědci společně s Braunem byli přesunuti do Huntsville ve státě Alabama. V létě 1950 krátce po jejich příjezdu dostali za úkol vyvinout balistickou střelu schopnou dopravit nukleární hlavici na vzdálenost alespoň 800 km. Vývoj této rakety trval dva roky a byla pojmenována Redstone, ovšem oproti V-2 nedošlo k výraznější změně, navíc vývoj byl omezen rozpočtem, který se v průběhu projektu ještě zmenšoval. Američtí vojenští velitelé příliš nevěřili této technologii. Zájem o vesmír byl však ještě menší. V říjnu 1951 se konalo První výroční sympozium o vesmírném cestování v New Yorku. Braun při té příležitosti napsal několik článků na téma Vesmírné cestování. Věnoval se teoretické

¹⁵ Tamtéž, s. 92–96.

možnosti vypustit satelit do vesmíru a předpokládal, že člověk přistane na Měsíci v roce 1977.¹⁶

Tyto články Koroljov s pomocí překladatelky přečetl a dospěl k závěru, že Braun je součástí vesmírného programu. V obavě, aby jej Braun nepředstihl se snažil společně s Tichoranovem vymyslet způsob, jak dopravit satelit do vesmíru. Následně v roce 1953 došlo ke změně velení Sovětského svazu, zemřel Josif Stalin, po kterém částečně zůstalo mocenské vakuum. Koroljov měl další problémy, neboť jeho nová raketa R-3 trpěla spousty technickými závadami, Koroljov uvažoval, že by kompletně zrušil R-3 a přesunul se k nové verzi, vylepšenou návrhy Ticharonova. Zrušení R-3 nepřipadalo v úvahu podle ruského ministra obrany. Ke změně postoje došlo po úspěšné detonaci sovětské vodíkové bomby v srpnu 1953. Koroljov byl požádán o výrobu nové rakety, která by unesla pět tun výbušné hlavice, tím začal vývoj nové rakety R-7. Podle Koroljovova návrhu měla velká raketa s motorem disponovat ještě čtyřmi podpurnými raketami, měla dosáhnout devětkrát silnějšího tahu než dosavadní sovětské rakety. Nic tak velkého ještě nebylo postaveno a někteří členové raketového vývoje nevěřili, že je to možné. Koroljov se do projektu pustil také proto, že R-7 by disponovala dostatečnou silou tahu, aby dopravila satelit do vesmíru. Nová raketa ovšem potřebovala novou startovací plochu, Kapustin Yar se ukázal jako příliš malý. Během jara 1955 bylo budováno nové místo v Kazachstánu, pojmenované Bajkonur, podle nejbližšího města. Přes 500 vojáků vybuodovalo základnu na místě, kde se dosud nacházela jen zmrzlá pustina.¹⁷

Na druhé straně i Braun se začal blížit svému snu o vesmírném cestování. V roce 1954 navrhl americké vládě projekt Orbiter, jehož cílem bylo vynést satelit na oběžnou dráhu. Ve svém návrhu plánoval modifikovat raketu Redstone, aby byla schopna donést družici do vesmíru. Předpokládal, že by start proběhl v roce 1956. Jelikož projekt by byl sestaven většinou z již fungujících technologií, byl podle Brauna úspěch zaručen. Braun chtěl začít, co možná nejdříve, neboť se obával, že i další státy se o něco podobného mohou pokusit. Zhruba ve stejné době Mezinárodní rada vědeckých svazů rozhodla, že Mezinárodní geofyzikální rok probíhající mezi lety 1957 a 1958 bude věnován snahám zjistit, co nejvíce o planetě Zemi. USA i Sovětský svaz prohlásily, že v rámci této akce vypustí umělý satelit. USA ovšem nevěřily, že by toho byl Sovětský svaz schopen. Představitelé USA se museli rozhodnout, zda podpoří Projekt Orbiter nebo Projekt

¹⁶ CROUCH, Tom, *Aiming for the Stars*, 1999, s. 118–120.

¹⁷ CADBURY, s. 134–149.

Vanguard, oba projekty slibovaly dopravení satelitu do vesmíru. Projekt Vanguard byl podporován americkým námořnictvem, zatímco Projekt Orbiter americkou armádou. Nakonec bylo rozhodnuto ve prospěch námořnictva, což Brauna rozrušilo. Měl fungující raketu, zatímco ta na projekt Vanguard ještě nebyla vybudována. Nabízí se otázka, proč bylo rozhodnuto ve prospěch projektu Vanguard i přes značné nedostatky. Jedním z možného důvodu odmítnutí projektu Orbiter bylo, že tehdejší prezident Dwight D. Eisenhower nechtěl podpořit Braunův projekt, protože raketa Redstone byla derivát vojenské rakety V-2 a Eisenhower byl proti militarizaci vesmíru. Další důvod mohl být, že Projekt Vanguard byl čistě americký projekt, zatímco Orbiter byl vytvořen ve spolupráci s Němci. Navíc prezident nevěřil, že by Sovětský svaz mohl konkurovat USA v této oblasti, a proto se domníval, že není třeba pospíchat. Braun v září roku 1956 sestavil největší dosavadní americkou raketu Jupiter-C, modifikovaná verze Redstone, čtyřstupňová raketa schopná dosáhnout vesmíru. Test rakety byl úspěšný, dosáhla 1 120 km do výšky a 5280 km horizontálně.¹⁸

Taktéž Koroljov se snažil získat podporu své vlády pro vypuštění satelitu do vesmíru. Koroljov vytvořil plán, který obsahoval mimo vypuštění družice také dopravení člověka na oběžnou dráhu. Na rozdíl od Brauna se však podařilo Koroljovovi získat podporu své vlády na vypuštění satelitu. Sovětský svaz se stejně jako USA zavázal, že při příležitosti Mezinárodního Geofyzikálního Roku vypustí umělý satelit do vesmíru. Koroljov chtěl modifikovat raketu R-7, aby byla schopná dopravit satelit. V lednu 1956 oficiálně vláda nařídila zákonem vytvořit umělý satelit a schvalovala jeho vypuštění do vesmíru. Koroljov v únoru navštívil Nikitu Sergejeviče Chruščova, aby mu představil plán na vypuštění satelitu. Chruščov souhlasil pod podmínkou, že se tím neomezí vojenský vývoj raket R-7. Koroljov zahájil práce na vypuštění satelitu. Družice byla nazvána objekt D a měla vážit mezi 1000 až 1400 kg. Podle plánu měla být napájena solárními a chemickými bateriemi, dále používat větrák na termoregulaci a také přístroje na rádiovou komunikaci, více jak třičtvrtě váhy tvořily vědecké přístroje. Jedné ze tří verzí objektu D bylo možné namontovat kabinu, do které by se vešel pes. Nicméně projekt nabíral zpoždění, navíc v září proběhl start americké rakety Jupiter C a Koroljov se domníval, že USA jsou velmi blízko vypuštění satelitu. Další problém představovaly motory R-7, které se ukázaly slabými pro těžký objekt D. Padlo rozhodnutí místo objektu D vypustit nejprve něco jednoduchého a mnohem lehčího. V lednu 1957 Koroljov

¹⁸ LAMPTON, s. 107–114.

požádal hlavní představitele Sovětského svazu o povolení na vypuštění dvou malých satelitů, každý o váze 40 až 50 kg, každý satelit by obletěl Zemi ve výšce 225 až 500 km a obsahoval by jednoduchý krátkovlnný vysílač, který by vysílal 10 dní, než by mu došla baterie. V únoru byl jeho návrh schválen.¹⁹

Tím ovšem neskončily problémy sovětských pokusů o vyslání satelitu do vesmíru. Vývoj nové rakety R-7 neprobíhal podle plánu. První start této rakety byl naplánován na 15. března 1957. Raketa ovšem 98 sekund po startu vykazovala problém v jednom z motorů a následně vybuchla. Vyšetřování ukázalo závadu v těsnění jednoho z motorů. Chruščov byl večer informován o selhání. Druhý pokus byl naplánován na červen. Ale pokusy 9., 11. a 12. června proběhly všechny neúspěšně. Na Koroljova se snesla kritika za neúspěchy i on sám začal pochybovat. Další pokus byl naplánován na 21. srpna. Po startu všechny hlavní motory i naváděcí systém fungovaly podle plánu. Raketa po 6 500 km dosáhla atmosféry nad Kamčatkou. Raketa tak byla připravena. Práce na satelitu probíhaly mezi březnem a srpnem 1957. Satelit obsahoval termoregulační a ventilační systém, dva radiové vysílače, které obsahovaly informace o tlaku a teplotě a vytvářely zvuk známý jako „Píp-píp“. V květnu byly pomocí helikoptéry vysílače úspěšně vyzkoušeny, celková váha satelitu byla 83,6 kg z toho 51 kg tvořilo zdroj energie. Start byl naplánován na 4. října 1957. Dne 3. října začalo tankování rakety R-7. V noci 4. října v 22:28 moskevského času raketa zažehla motory a odstartovala. Objevily se však problémy v T+16 sekund, systém vyprazdňování nádrže měl poruchu, kvůli tomu se hlavní motor vypnul o sekundu dříve, než bylo plánováno. Ale oddělení proběhlo v pořádku v T+324,5 sekund a první člověkem vytvořený objekt vstoupil na orbitu Země. Krátce nato stanice na Kamčatce zachytila signál satelitu.²⁰

Když se o sovětském úspěchu dozvěděl Braun byl rozrušený na americkou vládu, že nechala Sověty získat náskok ve vesmírném průzkumu. Podle jeho názoru mohl už v roce 1956 uspět s raketou Jupiter C. Navíc se domníval, že projekt Vanguard selže, mezitím on tvrdil, že by mohl dostat satelit do vesmíru za 90 dní. Zatímco Braun byl rozrušený, americká veřejnost byla v šoku. Vznikla panika, že Sovětský svaz bude moci brzy zaútočit pomocí atomových zbraní z vesmíru a zasáhnout tak kdykoliv a kdekoliv. Celkově v západních zemích převažoval strach a údiv ze sovětského úspěchu. Senát USA

¹⁹ SIDDIQI, s. 144–155; PRASAD, M., Y., S., MURTHY, Sridhara, *Soviet rocket Must Conquer Space. Contributions of S. P. Korolev to the Soviet Space Research*. In: *Current Science* 76, 1999, 1, s. 100.

²⁰ SIDDIQI, s. 158–167.

překvapivě obvinil Brauna za tento americký neúspěch. Ten na obranu začal otevřeně kritizovat americkou vládu za neschopnost. V listopadu se americký prezident pokusil uklidnit společnost a vyzdvihnout projekt Vanguard, kterým měli Američané dohnat sovětský náskok. Americké velení rozhodlo, že Braun se svojí raketou Jupiter C bude představovat zálohu pro projekt Vanguard. Raketa Jupiter C byla také silnější a mohla satelit dopravit do větší vzdálenosti, nicméně prioritu měl Vanguard. Raketa Jupiter C tak byla modifikována do 4stupňové verze nazvané Juno 1, do ní byl instalován satelit Explorer 1. Satelit nesl přístroje na měření vnitřní a vnější teploty, také disponoval zařízením na měření radiace. Start rakety projektu Vanguard byl naplánován na 6. prosince 1957. Kamery byly připraveny zachytit tento historický okamžik pro USA. Po dokončení odpočtu se raketa začala zvedat, ovšem již po dvou vteřinách vybuchla. Kamery tak zachytily další americký neúspěch. Sovětům se podařilo vyslat již dva satelity do vesmíru, zatímco Američanům žádný, navíc přišli o svoji hlavní raketu.²¹

Úspěch satelitu, nazvaného Sputnik 1²², využila sovětská propaganda na podporu režimu. V novinách se psalo o obrovském úspěchu sovětského inženýrství, důraz se kladl na přínos pro vědu. Novinové články dále pokračovaly ve smyslu, že Sovětský svaz má plány na vyslání dalších družic a nastiňovaly možnou budoucnost letů člověka do vesmíru. Výhodou pro sovětskou propagandu byl radiový signál Sputniku, tudíž bylo snadné si ověřit, že sovětský satelit existuje.²³ Ovšem sovětské velení se snažilo tajit, co nejvíce podrobností, Koroljov ani další významní členové výzkumného programu nebyli zmíněni. Koroljovým nejvýznamnějším cílem teď bylo přesvědčit hlavního sovětského představitele o pokračování průzkumu vesmíru. Chruščov při schůzce požádal, zda by další satelit mohl být vypuštěn přibližně v době 40. výročí Velké říjnové socialistické revoluce, což připadalo na 7. listopadu. Koroljov mu navrhl vyslat psa do vesmíru, což mu bylo schváleno, když dodrží slíbený čas. Práce na modifikaci rakety začaly 10. října. Byl vytvořen kontejner pro jednoho psa, vybaven systémy na podporu života a monitorování známek života. Zvíře se podle plánu nemělo vrátit zpět, v té době nebyly k dispozici dostatečné technologie, navíc bylo třeba vše stihnout do stanoveného termínu. Podle plánu mělo dojít k usnutí zvířete automatickou injekcí, než by došel kyslík. Dále satelit disponoval zařízením na měření solární radiace. Satelit nově vážil 508 kg. Z 10 zvířat byla vybrána fenka pojmenovaná Lajka, její náhradník byla fenka Albina. Dne

²¹ CADBURY, s. 166–171.

²² Ruský výraz pro satelit

²³ Rudé právo, 6. 10. 1957, *Sovětská umělá družice krouží kolem Země*.

3. listopadu 1957 raketa společně se zvířetem odstartovala. Při startu se sice puls Lajky ztrojnásobil, nicméně ostatní životní funkce byly v normálu. Následující dny si doktoři monitorující fenku všimli výrazného zvýšení vnitřní teploty kontejneru. Až 4. den mise, tedy 7. listopadu Lajka zemřela na přehřátí, což potvrdily i pozdější analýzy. Tato informace zůstala veřejnosti utajena. Satelit zjistil existenci radiace kolem Země. Ovšem sovětští vědci tomu nepřikládali větší důraz, domnívali se, že se může jednat o chybné měření. Až americký satelit Explorer I, který naměřil podobná data a potvrdil existenci radiačního pásu kolem Země.²⁴

Noviny ve východním bloku psaly o dalším úspěchu Sovětského svazu, druhý satelit disponoval přístroji na měření kosmických paprsků, což znamenalo velký přínos pro vědu. Družice byla navíc mnohem větší než ta předchozí, to dokázalo potenciál sovětského raketového vývoje. Signál si mohly poslechnout rádiové stanice z celého světa. Nezapomnělo se připomenout, že satelit byl vypuštěn u příležitosti 40. výročí Velké říjnové socialistické revoluce. Údajně vědci z celého světa oceňovali tento sovětský úspěch. Noviny vyzdvihovaly úspěch Sovětské techniky, zároveň kritizovaly ochránce práv zvířat za pohoršení vůči poslání živého tvora do vesmíru. A naopak se v novinách objevila obhajoba obětování živých tvorů za vědecký pokrok. Podle informací sovětské propagandy pak v Pentagonu probíhal chaos, a dokonce údajně došlo k poklesu akcií na newyorské burze.²⁵

Po neúspěchu projektu Vanguard se americká vláda rozhodla věnovat více prostředků projektu Orbiter. Přesto pokračoval vývoj obou projektů současně. Na leden 1958 byly naplánovány lety obou návrhů, 18. ledna Vanguard a 29. rakety Juno 1. Technické problémy oddálily test Vanguardu o několik dní. Ten nakonec proběhl 28. ledna, let byl zrušen ještě 14 sekund před startem kvůli zjištění úniku paliva. Následující den Braun se svým týmem začal připravovat raketu Juno 1 se satelitem Explorer. Start byl naplánován na 31. ledna, dopoledne se uvažovalo o zrušení letu kvůli silnému větru. Později odpoledne se počasí vylepšilo a start proběhl v 10:48 večer. Krátce po půlnoci 1. února bylo potvrzeno, že Explorer se úspěšně dostal na oběžnou dráhu kolem Země. Satelit disponoval vědeckými přístroji nazvanými Van Allenovými balíčky, podle jeho designéra fyzika Jamese Van Allena z University Iowa. Balíček byl

²⁴ SADDIQI, 168–174.

²⁵ Rudé právo, 4.11. 1957, *Kolem Země obíhá družice s živým tvorem*; Rudé právo, 5.11. 1957, *Druhá umělá družice Země vzrušuje celý svět*.

schopen měřit kosmické záření mimo zemskou atmosféru. Dva malé rádiové vysílače poslaly informace o záření zpět na Zem. Data nakonec vedla k objevení Van Allenovo radiační pásu. Tyto znalosti se ukázaly jako klíčové při vytváření dalších vesmírných plavidel, které potřebovaly štít na ochranu před zářením z vesmíru. Projekt Explorer byl úspěšný, ale zároveň se tím ukázalo, že USA by pravděpodobně mohly být první ve Vesmíru. Bílý dům však dal přednost projektu Vanguard, namísto podpory Brauna. Navíc projekt Vanguard se projevil jako dále problematický, neboť 5. února došlo k odloženému startu z ledna. Hlavní část rakety letěla 57 sekund, než chyba v navigaci donutila let ukončit předčasně. Podle Brauna byl problém v přílišné složitosti rakety Vanguard, zatímco Juno 1 se skládala, z již vyzkoušených součástí.²⁶

²⁶ DIVINE, Robert, *The Sputnik Challenge*, New York 1993, s. 94–96.

4 LETY ČLOVĚKA DO VESMÍRU

I přes úspěch prvního amerického satelitu Explorer 1 zaostávaly USA ve vesmírném cestování pozadu za Sovětským svazem. V únoru 1958 americký senát se proto rozhodl pro vytvoření nové organizace, která by ovládala cestování do vesmíru. Otázkou bylo, zda se bude jednat o civilní nebo vojenskou organizaci. Eisenhower dále pokračoval ve své myšlence demilitarizace vesmíru, tak bylo rozhodnuto pro civilní organizaci. Bylo plánováno použít již fungující organizaci National Advisory Committee for Aeronautics (NACA), která se zabývala technologickým vývojem v oblasti letectví. Organizace měla přeměnit svůj směr zájmu na vesmírné cestování. Jednalo se o jednodušší řešení, neboť kompletně vybudovat novou organizaci by stálo, který americká vláda neměla, jestli chtěla dohnat Sověty. Nová organizace vznikla oficiálně zákonem podepsaným prezidentem 29. července 1958. Její název zněl v originále National Aeronautics and Space Administration (NASA). Krátce po jejím vzniku byla řada organizací týkajících se výzkumu vesmíru začleněna do NASA. Dne 16. listopadu 1958 byl začleněn projekt Vanguard, zůstal ovšem pod kontrolou námořnictva až do roku 1960. K NASA se měla také připojit skupina kolem Brauna, ovšem armáda jej chtěla dále využívat. Braun tak pracoval pro armádu ještě 18 měsíců po vzniku NASA, než se k ní v létě 1959 společně se svými spolupracovníky připojil. Nová organizace pro vesmírné cestování navázala na projekty Vanguard a Explorer. Armáda v rámci projektu Explorer vyslala do vesmíru 5 satelitů. Poté, co projekt přešel pod NASA bylo vysláno dalších 11 do konce roku 1961, z nich 8 dosáhlo oběžné dráhy úspěšně a zpět zaslaly data. Projekt Vanguard ovšem dále způsoboval problémy. Přes úspěšný start 17. března 1958, byl Vanguard 2 schopen zůstat na orbitě jen 18 dní, následovaly dva neúspěšné starty v dubnu a červnu 1959. V září 1959 proběhl úspěšný start Vanguard 3, tím byl projekt Vanguard ukončen.²⁷

Sovětský svaz stále držel pozici přední velmoci v oblasti vesmírného průzkumu a chtěl si ji i nadále udržet. Po úspěchu Sputniku 2 plánoval Koroljov vyslat na oběžnou dráhu objekt D, ten obsahoval celkem 12 vědeckých zařízení. První start proběhl 27. dubna 1958, ovšem 96 sekund po startu se raketa rozpadla. Druhý pokus o vypuštění objektu D do vesmíru proběhl 15. května 1958. Objekt dosáhl orbity a byl pojmenován Sputnik 3. Ovšem při shromažďování informací ze Sputniku 3 došli sovětské vědci k závěru, že údaje ohledně radiace jsou chybné a tudíž nepoužitelné. Na druhou stranu

²⁷ LAUNIUS, Roger, *NASA. A History of the U.S. Civil Space Program*, Malabar 1994, s. 29–36.

informace optických pozorování se zdála v pořádku. Úspěchy sovětských satelitů ukázaly sovětským vůdcům jejich sílu v propagandě a zlepšily veřejnému mínění o Sovětském svazu. Koroljov plánoval jako další krok vyslat člověka do vesmíru. V únoru 1958 zadal Tichoranovi úkol vypracovat vesmírnou loď pro člověka. Informace o vzniku NASA se dostaly do SSSR a sovětské velení rozhodlo v lednu 1959 vydat nařízení o přípravě dopravení člověka do vesmíru. Tichoranov vypracoval plán vesmírné lodi, nazvané projekt K. V dubnu byl úspěšně vyzkoušen systém padáku s psími pasažéry. Koroljov následně nařídil vývoj skafandru, který by zvýšil bezpečí pilota.²⁸

Zároveň se vznikem NASA byl vytvořen projekt Mercury (Rtut'), jehož cílem bylo dostat člověka na oběžnou dráhu. Do čela projektu byl jmenován Robert Gilruth, bývalý inženýr z NACA. Velmi rychle se začalo s vybíráním vhodných kandidátů pro let. Po počátečním hledáním bylo vybráno 508 kandidátů, všichni muži. Z nich byli vyselektováni testovací piloti, a jejich výběr byl dále zúžen podle fyzikálních kritérií. Dne 9. dubna 1959 NASA představila devět astronautů v rámci projektu Mercury. Problematická se ukázala již osvědčená raketa Redstone, při prvním testovacím letu se vzesla jen 15 cm. Taktéž první let se zvířetem na palubě nebyl totální úspěch. Šimpanz pojmenovaný Ham byl vyslán do vesmíru 31. ledna 1961, kvůli sérii problémů byl start zpožděn o tři hodiny. Po vzletu dosáhla raketa mnohem většího zrychlení, než se předpokládalo a tím byl šimpanz vystaven mnohem většímu zatížení, než bylo plánováno. Raketa pak navíc přistála 209 km od plánované zóny a šimpanz musel dlouho čekat na vyzvednutí, navíc mu do lodi tekla voda kvůli prasklému ventilu. NASA se proto rozhodla důkladně se věnovat chybám a jejich odstranění, aby první let člověka neskončil veřejnou katastrofou jako první let projektu Vangurad. Start rakety s člověkem tak byl odložen z března na pozdní duben 1961. Což umožnilo získat Sovětskému svazu další vítězství v rámci vesmírného cestování.²⁹

Také v Sovětském svazu se začalo uvažovat o vybrání pilota do jejich plánu poslat člověka do vesmíru. Nejprve byly předestřeny fyzické předpoklady, aby se kosmonaut vešel do vesmírné lodi. Další kandidáti byli vyřazeni na základě zdravotních předpokladů. Na konci roku 1959 bylo vybráno 20 mužů. Nedostatky ve zkušenosti nebyly tolik důležité při výběru, hlavní byl fyzický stav a schopnost zvládnout vysoce stresové situace.

²⁸ SIDIQI, s. 175–176, 193,195, 197–198; SAGDEEV, Roald, *Sputnik and the Soviets*. In: Science 5847, 2007, 318, s. 52.

²⁹ CROUCH, s. 157–161.

Testy první sovětské pilotované vesmírné lodi, nazvané Vostok začaly v roce 1960. Podle plánu měl Vostok vzlétnout v prosinci 1960. První test lodi Vostok proběhl 15. května 1960, jeho úkolem bylo vyzkoušet základní funkce lodi. Začátek proběhl úspěšně, start začal podle plánu, taktéž dopadly i testy zdroje energie. Ovšem při pokusu o návrat zpět došlo k chybě systému a loď místo, aby se dostala na kurz návratu na Zem, tak se vrátila na oběžnou dráhu, kde setrvala do října 1965. Další pokus 28. července dopadl ještě hůře, neboť dva psi na palubě zahynuli 28 sekund po startu v explozi, způsobenou selháním spalovací komory jednoho z motorů. Po těchto neúspěšných pokusech byl naplánován nový start se dvěma psy na 19. srpna 1960. Start proběhl úspěšně a dostal loď se zvířaty na oběžnou dráhu, nicméně podle kamer a životních funkcí se ukázalo, že psi nejsou moc aktivní, při čtvrtém oběhu Země jeden začal zvracet. Bylo doporučeno, aby první let člověka byl omezen na jeden oběh. Existovalo příliš mnoho neznámých ohledně vlivu pobytu ve vesmíru na živý organismus. Nicméně návrat lodi byl úspěšný, loď přistála jen 10 km od plánovaného místa, oba psi byli nalezeni v dobré kondici. Test lodi nazvané Vostok 1 byl úspěšný bylo to poprvé, kdy se živé bytosti vrátily z vesmíru. Nová verze lodi Vostok 3KA již měla disponovat lidskou posádkou. Vše vypadalo na dobré cestě až do chvíle, než došlo k tragédii. Dne 24. října 1960 při prvním testu nové rakety R-16, která měla být použita jako nová sovětská mezikontinentální balistická střela došlo k úniku paliva, které se vznítilo. Následný požár a výbuch zasáhl odpalovací rampu. V té době stálo poblíž rampy asi 200 lidí, z nich přes 130 zemřelo. Všichni byli zkušení vědci a inženýři, tato ztráta navíc znamenala zdržení pro projekt Vostok, neboť někteří z nich taktéž na něm pracovali. Bylo jasné, že start Vostoku neproběhne v prosinci 1960. Let byl odsunut na únor 1961. Test lodi Vostok 3A proběhl 9. března 1961, na palubě byl pes v oddělené kouli, dále 40 myší, několik morčat, plazů, semínek rostlin a krevní vzorky člověka. Poprvé bylo použito sedadlo pro člověka, do něj umístěna figurína a do jejích částí další zvířata, aby se otestovalo, zda by člověk přežil. Let byl úspěšný, po návratu do atmosféry byla figurína vystřelena od hlavní lodi a snášela se dolů na padáku. Přes tento úspěch se objevily další problémy. Dne 23. března 1961 kosmonaut Valentin Bondarenko prováděl cvičení v izolační kapsuli, atmosféra se sestávala z 50 % kyslíku, čímž pomocí sníženého tlaku mělo simulovat pobyt ve stavu ve vesmíru. Kapsule byla navíc zvukotěsná. Bondarenko si sundal senzor a očistil jej kouskem bavlnou namočenou v alkoholu. Nedíval se a zahodil bavlnu přímo na prsten elektrické varné desky. Ta hned začala hořet, v atmosféře bohaté na kyslík se oheň rychle rozšířil. Kosmonaut místo, aby okamžitě zavolal o pomoc, tak se snažil oheň uhasit, ale jeho vlněný oblek chytil. Doktor

ve službě se hned snažil otevřít dveře, ale to trvalo několik minut, během nichž Bondarenko kompletně shořel, údajně ještě dýchal, když jej vytáhli. O osm hodin později zemřel, jednalo se o první smrt člověka ve vesmírném cestování. Jeho smrt byla ovšem kompletně utajena.³⁰

Výběr prvního člověka ve vesmíru byl zúžen na Jurije Gagarina a Germana Titova, Gagarin se jevil jako více charismatický a přátelský, na druhou stranu Titov plnil přesně rozkazy a nezpochybňoval autority. Koroljov nakonec vybral Gagarina, jeho volbu schválil i Chruščov, neboť Gagarin pocházel ze zemědělské rodiny, byl to muž z lidu. Titov se v tom případě stal jeho záložníkem. Dne 28. března požádal Koroljov o oficiální schválení letu člověka do vesmíru. Koroljov chtěl let naplánovat na 1. května, ale Chruščov se obával dalšího neúspěchu a nechtěl pokazit smrtí prvního kosmonauta tento významný den pro sovětský režim. Start byl tedy přesunut na 12. dubna 1961. Koroljov nechal připravit tři prohlášení pro sovětské zpravodajství, první o úspěšném dosažení oběžné dráhy Země, druhé pro případ, že Gagarin zemře a třetí pro případ, že by se při návratu dostal do země mimo Sovětský svaz, aby jej nebylo možné obvinít ze špionáže. Během příprav na start byl Koroljov nervózní, sice poslední dva lety proběhly úspěšně, nicméně při předchozích startech rakety R-7, která měla dopravit i Gagarina, jich selhalo osm z 16. Nejnebezpečnější částí letu byl start a následujících 40 sekund. Další možný problém představoval stav beztlíže, nebylo jisté, jaký vliv bude mít na lidský organismus. Start měl proběhnout v 9:07. Kryt lodi byl uzavřen, ovšem podle ukazatelů v bunkru nebyl utěsněn, musel tedy být odmontován a přidělán znovu. Nyní již byl v pořádku. Po tom již nic nebránilo vzletu a přesně v 9:07 moskevského času start proběhl. Dvě minuty po vzletu se odpojily čtyři přídatné rakety, deset minut po startu opustil Vostok gravitaci Země a Gagarin pocítil stav beztlíže. Sovětské zpravodajství dostalo první prohlášení a informovalo o úspěšném dosažení oběžné dráhy. Gagarin mohl jako první člověk v historii pozorovat Zemi z vesmíru. Po hodině loď dokončila jeden oblet Země a začala mířit zpět do Sovětského svazu. V 10:25 zažehly zpětné rakety, aby se loď dostala z oběžné dráhy zpět na zem. Rakety fungovaly jen 40 sekund, než došlo k otřesu a loď se začala nekontrolovatelně točit. Při zážehu raket se měla kapsule s Gagarinem oddělit od zbytku lodi, ale ona byla stále připojena kabely, což způsobovalo točení lodi. Navíc se loď začala silně zahřívat. Po zážehu raket neměl Gagarin k dispozici komunikaci s řídicím centrem letu. Po deseti minutách teplo ze sestupu přepálilo kabely a konečně

³⁰ SIDIQI, s. 243–246, 250–258, 265–266.

oddělilo Gagarina od zbytku lodi. Rotace lodě sice zpomalovala, ale on i tak cítil přetížení asi 8g a ztrácel vědomí. Ve výšce asi šest km se otevřel hlavní padák a kryt lodi byl vystřelen, Gagarin byl z kapsle vymrštěn v sedačce, její rakety zpomalily sestup, poté se jeho sedačka rozpadla a rozvinul se jeho padák na němž klesal k zemi. Dopadl poblíž vesnice a místní už o něm slyšeli v rádiu. Gagarin byl oslavován, den 12. dubna se stal národním svátkem. První let člověka ve vesmíru dopadl úspěšně. Po přistání prvního sovětského kosmonauta se konala tisková konference, Gagarin zde odpovídal na otázky. Ovšem z odpovědí je znát velmi vysoká míra utajení. Otázka: *Kdy jste se dozvěděl, že jste se stal prvním kandidátem?* Gagarin: *Dozvěděl jsem se v pravý čas, že jsem první kandidát.* Dále i otázku ohledně dalších kosmonautů dal nic neříkající odpověď. Otázka: *Včera jste říkal, že další kosmonauti se připravují na další kosmické lety. Kolik jich je? Je jich více než tucet?* Gagarin: *Podle plánu na dobytí kosmického prostoru jsou kosmonauti trénováni v této zemi. Věřím, že je jich víc než dost, aby tento úkol zvládli.* Také otázka na příští kosmický let zůstala nezodpovězena. Otázka: *Kdy se uskuteční další let do vesmíru?* Gagarin: *Myslím, že vědci a kosmonauti provedou další let, až uznají za vhodné.* Jedna z dalších otázka se týkala jeho pocitů na stav beztlíže. Na tuto otázku odpověděl poměrně rozsáhle. Otázka: *Jak jste se cítil, když zmizela tíha gravitace a jak poté, co se poté opět vrátila?* Gagarin: *Když jsem se dostal do stavu beztlíže, cítil jsem se dobře. Všechno bylo jednodušší. To je pochopitelné. Moje ruce a nohy nic nevážily. Předměty létaly v kabině. Kdybych neseděl v mé sedačce, vznášel bych se. V tomto stavu jsem pil a jedl jako obvykle, vše bylo stejné jako na Zemi. Také jsem pracoval, Poznamenal jsem si má pozorování. Můj rukopis byl stejný jako vždy, přestože moje ruka nic nevážila. Nicméně musel jsem držet svůj poznámkový blok, jinak by odletěl. Udržoval jsem rádiovou komunikaci na různých kanálech. Používal jsem Morseovu abecedu. Pokud jsem mohl soudit, stav beztlíže neovlivnil moji schopnost pracovat. Přejít ze stavu beztlíže do běžného stavu byl postupný. Ruce a nohy jsem začal cítit jako normálně. Už jsem nelevitoval nad sedačkou, ale seděl jsem přímo v ní.* Na závěr byl požádán o komentář k americkému plánu vyslat člověka do vesmíru. Otázka: *Zahraniční tisk tvrdí, že USA plánuje také vyslat člověka do vesmíru. Co si o tom myslíte?* Gagarin: *Naše strana a vláda chtějí mírové využití vesmíru a mírovou soutěž. Samozřejmě bych oslavoval úspěch amerických astronautů. Je tady místo pro všechny ve světě. Ale musí být použit pro mírové, nikoliv vojenské účely. Američtí astronauti nás budou muset předejít. My budeme oslavovat jejich úspěch, ale uděláme to nejlepší, abychom zůstali před nimi.* V létě roku 1961 pak letěl do vesmíru Gagarinův záložník Titov. Kosmonaut pobyl ve

vesmíru 22 hodin a obletěl Zemi celkem sedmnáctkrát. Titov ovšem během letu měl potíže, cítil se divně jako by letěl hlavou dolů, nemohl jíst ani vykonávat úkony. Doktoři měli obavu o jeho stav, podle jejich ukazatelů trpěl závratí a nevolností. Při dvanáctém obletu se jeho stav zlepšil a mohl zdokumentovat Zemi. Ale topení se rozbilo a on začal mrznout, následně při návratu se objevil stejný problém jako u Gagarina. Loď se nekontrolovatelně točila, dokud nebyl přepálen kabel. Po otevření padáku skoro narazil do projíždějícího vlaku, náhlý poryv větru jej odvál naštěstí mimo nebezpečí. Sověti tak slavili svůj další úspěch ve vesmírném průzkumu.³¹

NASA ovšem nebyla příliš pozadu. Dne 5. května zahájila start loď nazvaná Freedom 7 s pilotem Alanem Shepardem na palubě. Motor rakety Redstone vypnul podle plánu po 142 sekundách. Po oddělení hlavní části přešel Shepard ke svému úkolu, zjistit, zda by bylo možné, aby astronaut mohl změnit výšku ve které se nachází jeho vesmírná loď. Pomocí kontrolního panelu se mu podařilo vesmírnou loď otočit, přesně jako to trénoval v simulátoru na Zemi. Následně použil periskop, aby se podíval zpět na Zemi. Pomocí vysokého přiblížení mohl pozorovat Golfský záliv u Mexika nebo západní pobřeží Floridy, ovšem nepodařilo se mu rozpoznat žádná města. Poté se již musel připravit na provedení návratového manévru. V ten moment měl plnou kontrolu nad svou vesmírnou lodí, po dokončení manévru, přenechal kontrolu automatickým systémům, které stabilizovaly vesmírnou loď na vstup do atmosféry, periskop se automaticky zatáhnul. Vesmírná loď se držela naplánované trajektorie sestupu. Ve 3 000 metrech vystřelil padák. Vesmírné plavidlo poté pomalu klesalo a dopadlo do vody. Shepard zkontroval, zda při dopadu nedošlo k porušení lodi. Vše bylo v pořádku. Vrtulník záchranného týmu již mířil na místo přistání. Vrtulník zvedl loď Freedom 7 a přesunul ji na blízkou letadlovou loď. Shepard vylezl z Freedom 7 na palubu lodi jen 11 minut po přistání. NASA se tak podařilo dostat prvního Američana do vesmíru.³²

Přes úspěch Alana Sheparda i dále měl ve vesmírném cestování navrch Sovětský svaz. Shepard pobyl ve vesmíru pouhých 5 minut, zatímco Gagarin celých 89 minut, a to startoval o několik měsíců dříve. Amerika byla opět poražena ve vesmírném cestování. Současný americký prezident John Fitzgerald Kennedy potřeboval dokázat, že USA je stále silná a technologicky vyspělá země a proto oznámil 25. května 1961 plán dostat

³¹ CADBURY, s. 227–243, 255–256; SMOLDERS, Peter, *Soviets in Space*, London 1973, s. 114–116.

³² SWENSON, Loyd, GRIMWOOD, James, ALEXANDER, Charles, *This new Ocean. A History of Project Mercury*, Washington DC 1966, s. 352–357.

člověka na povrch Měsíce. Mise byla pojmenována Apollo. V NASA vznikla otázka, jak se vlastně na Měsíc dostat, první možnost bylo vyslat celou vesmírnou loď přímou cestou na Měsíc. Druhou eventualitou bylo vypouštění částí lodi, která by se pak na oběžné dráze Země složila a vesmírná loď by po složení vyrazila na Měsíc, toto by bylo možno dosáhnout pomocí již vyvíjecí se rakety Saturn. Třetí možnost bylo vyslat loď přímo na měsíční oběžnou dráhu, tam by došlo k odpojení přistávacího modulu, který by přistál na Měsíci. Loď by zůstala na oběžné dráze a lunární modul se poté k ní opět připojil. Poslední možnost byla nejjednodušší a nejlevnější, ale také zde bylo riziko při návratu modulu z Měsíce na jeho oběžnou dráhu, v případě jakéhokoliv pochybení, by let skončil katastrofou. V roce 1962 již v NASA převládal názor použití třetí možnosti. Mezitím pokračovaly práce na dokončení projektu Mercury, který měl dodat klíčové informace o pobytu člověka ve vesmíru pro budoucí let na Měsíc. Druhý let po Shepardovi proběhl 21. července 1961, taktéž dosáhl jen velmi krátkého pobytu stavu beztlíže, navíc při návratu kryt lodi vystřelil předčasně, astronaut Virgil Grissom se málem utopil. Oba lety poskytly důležité informace, ale NASA chtěla provést další let, kdy by astronaut pobyl ve vesmíru až tři dny. Test proběhl 29. listopadu 1961 se šimpanzem Enosem úspěšně, lidoop pobyl na oběžné dráze dva dny a úspěšně se vrátil. Dne 20. února 1962 John Glenn se stal prvním Američanem, co obletěl Zem. V jeho lodi Friendship 7 obletěl Zem celkem třikrát. Nicméně i zde se objevily komplikace, Glenn musel část letů řídit manuálně, protože autopilot přestal fungovat. Pro NASA to byl veřejný úspěch, podařilo se dohnat Sovětský svaz, Glenn se stal hrdinou pro běžné Američany. Projekt Mercury dále pokračoval během let 1962 a 1963. Další astronaut Scott Carpenter taktéž obletěl zemi třikrát 20. května 1962. Dne 3. října Walter Schirra dosáhl šesti obletů. Vrcholem projektu byl let 15.–16. května 1963 kdy Gordon Cooper zůstal na oběžné dráze Země 34 hodin a obletěl ji 22krát. Projekt Mercury byl tak úspěšný, podařilo se zaznamenat data ohledně pobytu člověka ve vesmíru.³³

O úspěchu letu Johna Glenna se samozřejmě dozvěděl i Sovětský svaz. Hlavní představitelé nařídili Koroljovovi, aby uprostřed března 1962 proběhl let lodi Vostok. Ovšem Koroljov to nemohl splnit, neměl dostatek zdrojů. Nakonec byl start posunut na srpen, ale v plánu bylo vyslat dvě lodi Vostok postupně, a to tak, že by se ve vesmíru minuly v poměrně blízké vzdálenosti. Všechno muselo být přesně naplánováno. Panovala obava z radiace, neboť 9. července USA odpálily nukleární hlavici ve vesmíru. Ta

³³ LAUNIUS, s. 59, 64, 75–77, 79–81.

vytvořila radiaci a vědci věřili, že zůstala v magnetickém poli Země. Byly použity dva satelity, které ubezpečily sovětské vědce, že kosmonautům nehrozí nebezpečí. Dne 11. srpna vesmírná loď nazvaná Vostok 3 v 11:30 moskevského času s kosmonautem Andrijanem Nikolajevem odstartovala. Po úspěšném dosažení oběžné dráhy poprvé v misi Vostok se kosmonaut odpoutal a mohl se volně vznášet ve stavu beztlíže. Po šesti hodinách Sovětská televize vysílala živý obraz Nikolajeva. Diváci jej mohli sledovat pomocí dvou kamer. Sovětská vláda předala americké ambasádě žádost, aby neprováděla žádná opatření, která by ohrozila bezpečí kosmonauta, byla to narážka na dřívější zkoušky nukleárních zbraní 9. července. První den ve vesmíru proběhl pro kosmonauta bez problémů. Dne 12. srpna v 11:02 moskevského času odstartoval Pavel Popovič v lodi Vostok 4. Poprvé v historii se ve vesmíru nacházela více než jedna kosmická loď. Popovič ve svém vysílání ukázal vznášející se propisku. Ovšem lodě se nepotkaly v příliš blízké vzdálenosti, která sice při prvním oběhu byla asi pět km, ale přes den se zvýšila na 850 km. Oba kosmonauti jedli, fotografovali Zemi, taktéž spolu komunikovali přes rádio. Původně měla mise Vostok 3 trvat tři dny a Vostok 4 dva dny, v pozdních hodinách 12. srpna se uvažovalo o prodloužení mise Vostok 3 na čtyři dny. Najednou teplota na lodi Vostok 3 klesla z 27 na 13 stupňů Celsia. 13 stupňů bylo nad povoleným limitem zrušení mise a ostatní funkce lodi fungovaly. Bylo rozhodnuto obě mise o den prodloužit. Během toho dne prováděli kosmonauti další pozorování, nicméně teplota lodi Vostok 4 taktéž klesla na 12 stupňů. Pořád nad nebezpečnou hranicí. To udělala čáru přes rozpočet možnosti prodloužení letu o další den, navíc ráno 15. srpna již klesla teplota lodi Vostok 4 na 10 stupňů, což bylo už v nebezpečné hranici. Vostok 3 a Vostok 4 zažehly své rakety pro návrat, oba kosmonauti úspěšně přistáli. Pro Sovětský svaz to byl velký úspěch, oba překonali dosavadní rekord pobytu ve vesmíru. Američané zatím dosáhli jen pěti hodin.³⁴

Další v plánu bylo vyslat do vesmíru ženu, kosmonautky trénovaly během roku 1962. V plánu bylo stejně jako u předchozího letu vyslat postupně dvě lodě. Mise měla trvat sedm až osm dní. Start byl odkládán kvůli slunečním bouřím na 14. června 1963. Start lodi Vostok 5 s kosmonautem Valerijem Bykovskijem proběhl v 14:58 moskevského času, kvůli špatnému fungování třetí fáze letu, byla jeho oběžná dráha v nižší výšce, než se očekávalo. Měl jen osm dní, než by se loď přirozeně dostala do stavu návratu na Zem. Druhý den mise zkontroloval funkce lodi a pozoroval Zemi, během 18. obletu se odpoutal od sedačky a vznášel se v kabině. Pokusil se vyfotit

³⁴ SIDIQQI, s. 354–361.

horizont Země a Měsíce, ale jedna filmová kazeta zůstala zaseknutá uvnitř. Jeden z vědeckých experimentů znamenal pozorování chování tekutin v mikrogravitaci a pozorování růstu hrášku. Zbytek letu se zaměřil na pozorování Země. Na konci druhého dne se na Zemi připravovala kosmonautka Valentina Těreškovová na vzlet. Dne 16. června 1963 v 12:29 moskevského času vzlétla v lodi Vostok 6. Hned po startu se po dosažení vesmíru dostala do vzdálenosti asi pěti km od Vostok 5. Taktéž při této misi spolu kosmonauti komunikovali a jejich kamery vysílaly obraz do sovětské televize. Ráno 17. června bylo rozhodnuto zkrátit misi Bykovskije na pět až šest dní kvůli nízké orbitě. Těreškovová měla letět tři dny. Ráno dne 19. června Bykovskij trochu vystrašil řídicí kontrolu, když v 9 hodin 5 minut ohlásil zvuk klepnutí. Něco nejspíše narazilo do lodi, nicméně nedošlo k žádnému poškození. Ráno 19. června zahájila Těreškovová návratový manévr, při vstupu do atmosféry se nehlásila řídicí kontrole. Úspěšně se jí podařilo přistát bez problémů. Bykovskij měl ovšem podobný problém jako Gagarin a Titov, úspěšně však přistál a nastavil nový rekord pro pobyt člověka vesmíru. Čtyři dny, 23 hodin a šest minut trvající mise.³⁵

³⁵ Tamtéž, s. 361–372.

5 ZÁVOD O PŘISTÁNÍ NA MĚSÍCI

USA i Sovětský svaz se zajímaly o průzkum Měsíce ještě před Kennedyho prohlášením o dopravení člověka na satelit obíhající Zemi. Jednou z prvních misí po vzniku NASE bylo vyslat sondu nazvanou Pioneer 1 (Průkopník 1), přičemž start proběhl dne 11. října 1958. Družice měla dosáhnout oběžné dráhy Měsíce. Po vzletu ovšem nevyvinula dostatečnou rychlost potřebnou k opuštění gravitace Země. Tento neúspěch nebyl jediný a NASE se nedařilo v tomto období ani v jiných oblastech dobývání vesmíru, během následujících 60 dní selhaly další dva starty sondy Pioneer. Na druhou stranu Sovětský svaz zaznamenal úspěch. Dne 2. ledna 1959 sonda nazvaná Luna 1 (Měsíc 1) byla vyslána směrem k Měsíci, proletěla kolem něj ve vzdálenosti 5 000 km. Dne 12. září 1959 se sonda Luna 2 stala prvním objektem vytvořeným člověkem, který dosáhl Měsíce. Přímo do něj narazila. Další úspěch zaznamenala sonda Luna 3, která se 7. října 1959 dostala na dohled odvrácené strany Měsíce. Byla vybavena fotoaparátem a následný snímek poté odeslala do řídicího centra na Zemi. Lidé tak poprvé v historii mohli spatřit odvrácenou stranu Měsíce. Na černobílém obrázku bylo možné pozorovat i krátery na jeho povrchu. Jeden z nich byl pojmenován po Konstantinu Ciolkovského. Američané se snažili Sověty dohnat. V březnu 1959 sonda Pioneer 4 minula Měsíc ve vzdálenosti 60 000 km. Tyto úspěchy zajistily, že Sovětský svaz nadále zůstával přední velmocí v průzkumu Měsíce.³⁶

Už během průběhu mise Mercury bylo hlavním představitelům v NASA zřejmé, že mezi projektem Mercury a cestou na Měsíc existoval velký technologický rozdíl. V případě programu Mercury šlo jen o vyslání jednoho člověka na krátkou dobu do vesmíru. Cesta na Měsíc by ovšem trvala dny, a navíc zahrnovala přistání a opětovný vzlet z něj. Tehdejší ředitel NASA James Webb plánoval překlenout tuto technologickou propast nějakým dalším programem. Chtěl získat více zkušeností ohledně pobytu ve vesmíru. Vědci nastínili tři hlavní objekty zkoumání, tedy jednak schopnost manévrovat s lodí ve vesmíru, s tím souviselo setkání a připojení vesmírných lodí. Dále se řešila otázka schopnosti astronauta pracovat mimo vesmírnou loď ve vesmíru. A třetí zájem výzkumu bylo zjistit sofistikovaná data ohledně lidské reakce na prodloužený pobyt ve vesmíru. Na podzim 1961 proto vznikla skupina nazvaná projekt Gemini (Blíženeček), která se měla těmito tématy zabývat. Projekt původně začal jako druhá verze projektu Mercury

³⁶ MELBERG, William, *Moon Missions*, Plymouth 1997, s. 29–30.

s rozšířenou kabinou pro dva astronauty, ale časem se rozšířila do samostatného projektu. Cílem bylo pobýt ve vesmíru alespoň dva týdny. NASA proto vyvíjela novou raketu Titan 2. Původně se jednalo o balistickou střelu pro americké letectvo. Hlavním úkolem programu Gemini bylo vyzkoušení potkávání lodí ve vesmíru a jejich následné spojení. Vývoj projektu doprovázely problémy jak s novou raketou, tak se systémem na dokování lodi nazvaný Agena. Na konci roku 1963 ovšem byla většina problémů vyřešena a program byl připraven ke startu.³⁷

Dne 8. dubna 1964 započal start lodi Gemini 1. Po úspěšném vzestupu se podařilo dosáhnout oběžné dráhy Země, kde zůstala další čtyři dny. Poté dne 12. dubna postupně sestoupila do atmosféry, kde shořela. První let ukázal možnost budoucích letů s posádkou. Nicméně zpoždění kvůli špatným přírodním podmínkám způsobilo, že druhý let programu nazvaný Gemini 2 vzlétl dne 19. ledna 1965. Během letu došlo k vyzkoušení nového tepelného štítu, který měl při návratu na Zem chránit zbytek lodi od tepla způsobeného vysokou rychlostí plavidla při přistávání. I tento let byl úspěšný, nic tak nebránilo pokračovat na Gemini 3, která již měla mít na palubě osádku. Pro misi Gemini 3 byli vybráni dva astronauti John Young a Virgil Grissom. Oba trénovali na simulátoru, dohromady přes 150 hodin, dokud si neosvojili části letu. Taktéž prošli výcvikem ve vodě, který je měl připravit na přistání a následné opuštění lodi po přistání. Během letu Gemini 3 byly plánovány vědecké experimenty. Konkrétně pozorování efektu radiace a nízké gravitace na buňky, dále studium růstu buněk v nulové gravitaci. Dne 23. března 1965 proběhl start. Bohužel pokus o pozorování růstu buněk skončil neúspěchem, neboť Grissom pokazil experiment. Ani výsledky experimentu s radiací nebyly příliš jednoznačné. Let dále pokračoval úspěšně, Grissom vyzkoušel otočení a navedení lodi na návratovou trasu, což zajistilo návrat i v případě nefunkčních návratových raket. Při vstupu do atmosféry se ukázalo, že loď minula plánovanou zónu přistání o 84 km. I přes tyto drobné nepřesnosti byl let Gemini velký úspěch a mohla započít hlavní část projektu.³⁸

O projektu Gemini se dozvěděli i hlavní představitelé Sovětského svazu. V obavě o ztrátu vedení ve vesmírném cestování nařídil Chruščov Koroljovovi vyslat do vesmíru loď se třemi sovětskými kosmonauty na palubě. Koroljov tak musel přerušit pokračování

³⁷ LAUNIUS, s. 81–82.

³⁸ HACKER, Barton, *On the Shoulders of Titans. A History of Project Gemini*, Washington DC 1977, s. 209, 202, 222, 223, 230, 233, 235–237.

programu Vostok a vytvořit novou loď, která by pojmul tři členy posádky. Program byl pojmenován Voschod (Východ slunce). Současně Koroljov vyvíjel raketu N-1, jež měla dopravit sovětské kosmonauty na Měsíc, ale na podzim peníze došly a vývoj rakety se zastavil. Koroljov se snažil získat větší podporu. Dále se pokoušel přesvědčit sovětské představitele, že je možné Američany v závodě o první přistání na Měsíci porazit. Toto si vyžádalo na Koroljovovi daň na jeho zdraví. Začal trpět problémy se srdcem. Byl odeslán na tři týdny na dovolenou do Československa, po návratu se opět zapojil do programu Voschod. Start byl naplánován na srpen 1964. Chruščov navíc poslal další finanční podporu a vývoj rakety N-1 tak mohl pokračovat. Sovětští technici nacházeli další a další problémy na lodi Voschod, start musel být odložen na 11. října 1964. Nakonec až 12. října bylo vše připraveno. Kosmonauti měli celkem jen čtyři měsíce na přípravu. Posádku tvořili tři muži, Vladimir Komarov, Boris Jegorov a Konstantin Feoktistov. Podle očitých svědků byl Koroljov před startem značně nervózní. Nicméně let proběhl přesně podle plánu. Kosmonauti se úspěšně dostali na oběžnou dráhu. Následně se v pořádku také vrátili na zem. Poprvé se podařilo do vesmíru dostat tři lidi na jedné lodi. Sovětský svaz opět získal další prvenství v závodech do vesmíru.³⁹

Po tomto úspěchu byl naplánován druhý let programu Voschod na leden 1965. Ten měl překonat další prvenství, první pobyt člověka ve vesmíru mimo kosmickou loď. V lodi byla vytvořena přetlaková komora. Také byl vyroben skafandr pro pobyt ve vesmíru. Posádku tvořili kosmonauti Pavel Běljajev a Alexej Leonov. Nakonec došlo ke zdržení a start proběhl až 18. března 1965. Vzlet proběhl úspěšně, hned po dosažení oběžné dráhy se kosmonauti začali připravovat na výstup do vesmíru. Leonov si oblékl skafandr pro pobyt ve vesmíru. Vstoupil do přechodové komory, po úspěšném testu a vyrovnání tlaku mohl otevřít vnější poklop a vkročit do vesmíru. Hned při výstupu jej skoro oslepilo Slunce. Poté sundal kryt z kamery, která vysílala venkovní obraz dovnitř lodi. Následně se 10 minut vznášel ve vesmíru. Pak se začal připravovat na návrat do lodi. Při vstupu se vyskytl problém, jeho oblek se nafoukl a měl tak problém vejít se do přechodové komory. Leonov musel snížit tlak ve svém obleku, i tak se dovnitř dostal jen s obtížemi. Problémy pokračovaly, neboť systém lodi rozpoznal, že přechodová komora není plně uzavřena, a proto naplnil loď kyslíkem. Atmosféra se v té chvíli skládala ze 45 % kyslíku, jakákoliv jiskra mohla způsobit katastrofu. Kosmonautům se úspěšně podařilo snížit podíl kyslíku ve vzduchu lodi. Poté se začali chystat na cestu zpět na Zem.

³⁹ CADBURY, s. 275–280.

Během návratu došlo ke stejným problémům jako u mise Vostok a návratový modul se držel zbytku lodi na kabelech. Nakonec se modul oddělil a kosmonauti přistáli bez nehody. Ovšem dosedli 386 km od plánovaného místa do lesa. Záchraným týmům se nepodařilo dorazit ke kapsuli do západu slunce, kosmonauti tak museli strávit noc v lese. Až druhého dne ráno našli záchrané týmy místo přistání pomocí helikoptéry. Tento let znamenal velký úspěch pro Sovětský svaz ale i pro lidský průzkum vesmíru. Koroljov se nyní chtěl zaměřit na Měsíc.⁴⁰

Také USA se chtěly pokusit o vystoupení astronauta do vesmíru mimo kosmickou loď. Přípravy začaly už v roce 1962. V lednu 1964 pak bylo rozhodnuto provést výstup do vesmíru v rámci programu Gemini. Existovalo mnoho neznámých o pobytu člověka v prázdnosti vesmíru. Ovšem po úspěšném pokusu sovětského kosmonauta Leonova, přední představitelé NASA rozhodli, že další let Gemini měl také zahrnovat pobyt ve volném prostoru vesmíru. Posádku Gemini 4 tvořili James McDivitt a Edward White. Dne 3. června 1965 posádka odstartovala. Podobně jako při sovětském letu i Američané plánovali výstup do vesmíru hned na začátku mise. White si při druhém oběhu Země začal oblékat svůj skafandr pro výstup do vesmíru. Také jako u sovětského výstupu byla instalována venkovní kamera, aby zachytila výstup člověka z lodi. Zajímavostí je, že zatímco Sověti disponovali přechodovou komorou, Američané jen otevřeli poklop, tudíž oba kosmonauti byli vystaveni vakuu vesmíru. White byl při výstupu vybaven možností pohybu pomocí trysek se stlačeným vzduchem, takto se čtyři minuty zkoušel pohybovat ve vesmíru. Pak se vrátil do lodi a zavřel poklop. Celkově pobyl ve vesmíru 21 minut, čímž překonal rekord Leonova o 11 minut. Oba astronauti se poté úspěšně vrátili zpět na zem. Další mise Gemini 5 startovala 21. srpna 1965, na palubě byli dva astronauti Gordon Cooper a Pete Conrad, hlavním úkolem bylo otestovat přibližovací a navigační systém programu. To se nepodařilo kvůli nedostatku energie, nicméně mise trvala osm dní, během níž astronauti zažili stav beztlíže. Dále se nepodařilo dosáhnout kontrolovaného vstupu do atmosféry kvůli špatným údajům zasláných ze Země. Povedlo se ovšem dosáhnout nejdelšího pobytu ve vesmíru, překonali kosmonauta Bykovskijeho a jeho pět dní. Při testu Gemini 6 došlo k chybě a nepilotovaná loď se rozpadla 6 minut po startu. Následovala proto mise Gemini 7. Startovala 4. prosince 1965, na palubě se nacházel Frank Borman a Jim Lovell. Cílem Gemini 7 bylo vyzkoušet vliv pobytu astronautů 14

⁴⁰ SIDDIQI, s. 450, 451, 454–460; TURKEVICH, John, *The Soviet Space Effort*. In: *Current History* 302, 1966, 51, s. 231; První výstup Alekseje Leonova do vesmíru [10.4. 2024]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=c5ZtBhQQpJM>.

dní ve vesmíru. Dále mělo dojít k přiblížení lodi Gemini 6A. Ve stejné době byla vypuštěna loď Gemini verze 6A, ta startovala 15. prosince 1965, na palubě se nacházel Walter Schirra a Tom Stafford. Jejich původním úkolem bylo vyzkoušet přiblížení a dokování dvou lodí. Ovšem právě kvůli rozpadu Gemini 6 musel být cíl změněn na přiblížení k lodi Gemini 7, což se úspěšně podařilo. Astronauti se poté vrátili na zem. Gemini 7 dále pokračovala, probíhaly vědecké experimenty a výstupy do vesmíru. S úspěchem mise Gemini 7 a Gemini 6A už nic nebránilo dalšímu pokusu a to o propojení dvou objektů ve vesmíru.⁴¹

Dne 16. března 1966 proběhl start Gemini 8, na palubě se nacházel Neil Armstrong a Dave Scott. Stali se tak prvními kosmonauti, kteří se pokusili připojit s jinou vesmírnou lodí. Měli se pokusit dokovat k nepilotovanému objektu Agena dříve vyslanému pro tyto účely do vesmíru. Ovšem průběh byl komplikovaný, po dokončení dokování se začala loď točit, Armstrong proto loď odpojil, ale točení nepřestalo. Všiml si, že jedna z manévrovacích trysek fungovala, i když měla být vypnutá. Řídící středisko NASA nařídilo návrat lodí na Zem. Další měl proběhnout start Gemini 9. Posádku tvořil Thomas Stafford a Eugene Cernan. Start byl nejprve odložen kvůli zničení dokovacího plavidla před dosažením oběžné dráhy. Start proto proběhl až v červnu 1966. Opět se projeví problémy, neboť při startu došlo k poškození dokovací části objektu Agena. Dále Cernan musel předčasně ukončit svůj pobyt ve vesmíru, když byl vyčerpán a přehříval se. Další let Gemini 10 už byl úspěšnější. John Young a Mike Collins odstartovali v červenci 1966 a provedli první úspěšné dokování ve vesmíru s objektem Agena. Poté objekt využili, aby se s jeho motorem dostali k objektu, který musela opustit mise Gemini 8. Collins se následně stal prvním člověkem, který se ve vesmíru přesunul mezi dvěma vesmírnými objekty. Následovalo Gemini 11 v září 1966 na palubě Pete Conrad a Dick Gordon. Také jim se podařilo úspěšně dokovat ve vesmíru s objektem Agena, dále proběhly výstupy do vesmíru. Celkem posádka provedla 11 experimentů, mezi něž patřilo manévrování a nastavení dokování a přesouvání objektu Agena. Ve vesmíru pobýli tři dny. Poslední loď programu Gemini byl Gemini 12. Mise odstartovala 11. listopadu 1966 na palubě Jim Lovell a Buzz Aldrin, také provedli dokování ve vesmíru a tři výstupy do vesmíru. Po celkovém zhodnocení programu se

⁴¹ SHAYLER, David, *Gemini. Steps to the Moon*, London 2001, 143–147; HARLAND, David, *How NASA Learned to Fly in Space*, Burlington 2004, s. 49–68; První výstup amerického astronauta do vesmíru [10. 4. 2024]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=NQII-O6Nn2U>.

ukázalo, že všechny hlavní úkoly Gemini byly dosaženy. Podařilo se úspěšně několikrát dokovat ve vesmíru. Dále také manévrovat, zatímco byla loď propojená s jiným objektem. Také proběhly výstupy do vesmíru. Byly tak překonány veškeré hlavní překážky na cestě ke spuštění programu na dopravení člověka na Měsíc.⁴²

Koroljov se po úspěchu Voschod 2 chtěl zaměřit na dopravení člověka na Měsíc, program pojmenoval Sojuz (Svaz). Musel však přidat další motory do své rakety N-1, aby byla schopna zvládnout cestu na Měsíc a zpět. V roce 1965 tak konečně disponoval podporou hlavních představitelů Sovětského svazu a očekával dosažení Měsíce v roce 1968. Pomocí satelitů Luna zkoumal povrch Měsíce. Ovšem objevily se komplikace. Koroljovův zdravotní stav se horšil. Navíc Američané sklízeli úspěchy každou další misí Gemini, zatímco sovětský program získával zpoždění. Na podzim roku 1965 byla vyrobena první loď programu Sojuz. Posádku měli tvořit dva nebo tři lidé a letět až dva týdny. Důležitou novinkou byly solární panely, díky kterým mohla získávat energii během letu. V prosinci Američané získali prvenství pobytu ve vesmíru s jejich Gemini 7 a délkou pobytu dvou týdnů. Dále se jim dařilo přiblížit se s lodí Gemini 7 a Gemini 6A. Koroljovův zdravotní stav se ještě zhoršoval, na leden 1966 měl naplánovanou operaci. Bohužel při operaci se objevily komplikace. Lékaři našli nádor o velikosti pěsti v břišní dutině. Přes veškerou snahu personálu nemocnice se nepodařilo Koroljova zachránit a po osmi hodinách na operačním sále zemřel. Dne 17. ledna bylo poprvé oznámeno jeho jméno jako vrchního designéra vesmírného programu Sovětského svazu. Do té doby byla jeho existence držena v tajnosti z obav z atentátu. Po jeho smrti se vytvořilo vakuum v sovětském vesmírném programu. V pozici hlavního designéra jej nahradil jeho zástupce Vasilij Mišin, ale on neměl Koroljovovo nadšení a vhléd na věc. Mišin převzal sovětský program v počáteční fázi programu Sojuz. Raketa N-1 stále potřebovala mnoho testů. Mišin se rozhodl snížit váhu rakety a chtěl na rozdíl od Koroljova pokračovat v programu Voschod. Nicméně 31. ledna 1966 se Sovětům podařil další úspěch. Sonda Luna 9 jako první úspěšně přistála na Měsíci. Dále v únoru 1966 proběhl další let programu Voschod. Na palubě lodi se nacházeli dva psi, kteří měli otestovat podporu života při dlouhých pobytech ve vesmíru. Strávili ve vesmíru 22 dní. Ovšem psi se vrátili slabí a

⁴² CROUCH, s. 196–198; SHAYLER, s. 149–159.

dehydratování. To přesvědčilo Mišina, že pokračování programu Voschod je příliš nebezpečné. Místo toho se zaměřil na projekt Sojuz.⁴³

Před přistáním člověka na Měsíc jej chtěla NASA nejprve prozkoumat pomocí sond. Američané v tomto zaostávali za Sověty. Američtí vědci zahájili nový projekt nazvaný Ranger (Hraničář). Program započal v prosinci 1959. Projekt nezačal moc dobře. Ranger 1 a 2 byly neúspěšné. Stejně dopadly čísla 3 a 5. Sonda číslo 4 do Měsíce alespoň narazila, ostatní se k němu ani nepřiblížily. Číslo 6 sice přistálo na Měsíci, ale kvůli chybě nemohlo vysílat informace. Až Ranger 7 v červenci 1964 vyslal první záběry Měsíce. Podobně úspěšný byl i Ranger 8 v únoru 1965, stejně dopadl i poslední Ranger 9 v březnu téhož roku. NASA chtěla Měsíc více zmapovat a najít tak vhodné místo po přistání projektu Apollo. K tomuto účelu byl proto vytvořen další projekt nazvaný Lunar Orbiter (Měsíční oběžník). Program začal startem první sondy v srpnu 1966. Oblétla Měsíc, podařilo se zachytit historicky první foto planety Země z oběžné dráhy Měsíce. V listopadu se družici Lunar Orbiter 2 podařilo nasnímat dobré záběry Měsíce. Stejně pokračoval i Lunar Orbiter 3 v únoru 1967, a společně s dalšími dvěma lety v květnu 1967 Lunar Orbiter 4 a v srpnu Lunar Orbiter 5 zmapovaly asi 99% Měsíce. Američané se dále rozhodli vyslat na Měsíc sofistikovanější techniku. Projekt s cílem poslat robota na Měsíc byl pojmenován Surveyor (Zeměměřič). Dne 30. května 1966 byl vyslán první robot na Měsíc. Po přistání začal vysílat fotografie. Ukázaly, že robot nebyl při přistání poškozen a dosedl na rovný povrch. Byl vybaven dvěma kamerami a pořídil přes 11 tisíc snímků Měsíce a zůstal funkční až do ledna 1967. Surveyor 2 v září 1966 skončil neúspěšně, neboť narazil do Měsíce. Surveyor 3 startoval v dubnu 1967, po přistání pomocí nástrojů zkoumal povrch Měsíce. Potvrdil, že na Měsíci lze přistát a povrch je dostatečně tvrdý, aby unesl přistání lodi Apollo. Surveyor 4 skončil v červenci 1967 neúspěšně. Surveyor 5 v září 1967 přes netěsnící nádrž přistál na Měsíci a vysílal snímky. Zkoumal chemicky půdu, zjistil, že půda je vulkanického původu, čímž spíše potvrdil předpoklady tehdejších vědců. Surveyor 6 startoval v listopadu 1967, poprvé v misi tento robot vyletěl na Měsíc a po přistání opět vzlétl a přesunul se na jiné místo. Surveyor 7 v lednu 1968 také zkoumal chemické složení Měsíce. Díky bezpilotním programům se podařilo zmapovat Měsíc a získat dostatečné informace pro přistání mise Apollo.⁴⁴

⁴³CADBURY, s. 285, 288–295, 300–302; GEROVITCH, Slava, *Why Are We Telling Lies. The Creation of Soviet Space History Myth*. In: *The Russian Review* 70, 2011, 3, s. 470.

⁴⁴MELLBERG, s. 63–76.

První mise Apollo 1 měla startovat 27. ledna 1967. Do kapsule lodi nastoupila tříčlenná posádka tvořená Virgilem Grissomem, Edwardem Whitem a Rogerem Chafeem. Po několika hodinách testování nenadále vypukl v kapsuli požár. Atmosféru kapsule tvořil čistý kyslík, tím se značně zvýšila intenzita hoření. Během pěti minut se podařilo oheň uhasit a otevřít poklop do kapsule. Nicméně pro astronauty již bylo pozdě. Hlavní představitelé NASA požadovali provést vyšetřování této tragédie, aby nemohlo k podobné události znovu dojít. NASA ustanovila osmičlennou komisi. Ta dospěla k závěru, že oheň byl způsoben zkratem v elektrickém systému. Ten zapálil hořlavé části lodi a díky atmosféře husté na kyslík se prudce rozhořel. Aby se toto neopakovalo, bylo rozhodnuto značně modifikovat další lodě programu Apollo. Další lety tak byly odloženy. Za rok byly úpravy hotové a program mohl pokračovat. Nejprve proběhl test nové rakety nazvané Saturn V. Mise pojmenovaná Apollo 4 startovala v listopadu 1967, otestovala termální odolnost lodi a funkčnost rakety. Apollo 5 v lednu 1968 testovalo kontrolování výšky a manévrovatelnosti lodi. Apollo 6 v dubnu 1968 byl taktéž testovací start bez posádky. Až Apollo 7 bylo první lodí od Apollo 1, která nesla lidskou posádku, kterou tvořil Walter Schirra, Walter Cunningham a Donn Eisele. Mise úspěšně proběhla v říjnu 1968. Ověřila se funkčnost rakety i lodi při pobytu ve vesmíru. Následující mise se měla vydat k Měsíci. Apollo 8 začala v prosinci 1968. Posádku tvořil Frank Borman, James Lovell a William Anders. Start proběhl 21. prosince 1968. Po úspěšném vzletu se podařilo dosáhnout oběžné dráhy Měsíce. Během mise bylo pořízeno přes 150 snímků Země a 700 snímků Měsíce. Cílem mise bylo zdokumentovat Měsíc pro budoucí přistání. Následně se Apollo 8 vrátilo zpět na Zem. Celkově let trval 147 hodin. Loď operovala podle plánů. První let člověka k Měsíci tak dopadl úspěšně.⁴⁵

Také sovětský plán na vyslání člověka na Měsíc začal s testováním. Sověti testovali loď programu Sojuz v lednu 1967. Jednalo se o bezpilotní let s cílem vyzkoušet funkčnost lodi jako celku. Během čtvrtého oběhu Země se objevily problémy, které se během dne nashromáždily, a večer bylo rozhodnuto let ukončit, protože loď klesala stále blíže k Zemi. Kapsule přistála do Aralského moře, jednalo se o první sovětské přistání na moři. Loď ovšem byla ponořena hluboko pod hladinou, následné šetření ukázalo, že se v lodi objevila díra způsobená přehřátím v atmosféře, která zapříčinila klesnutí. Případná posádka by let nepřežila. Tepelný štít byl proto modifikován, aby vydržel vstup do

⁴⁵ LAUNIUS, s. 87–88; ORLOFF, Richard, *Apollo. The Definitive Sourcebook*, Chichester 2006, s. 121,127,139,146,151,157,171,180,195; Interní zpráva NASA (Apollo 8 Mission Report) [10.4.2024]. Dostupné z: <https://archive.org/details/apollo-8-mission-report/mode/2up>.

atmosféry. První start s posádkou se jménem Sojuz 1 proběhl 23. dubna 1967, na palubě se nacházel pouze Vladimir Komarov, byl prvním sovětským kosmonautem, který měl podruhé letět do vesmíru. Ovšem ve vesmíru se vyskytly problémy, solární panel se nevysunul a lodi tak chyběla energie. Doba mise byla snížena na den a Komarov byl nucen vypnout velkou část systémů. Problémy se nasčítaly, nefungovala navigace, takže bylo obtížné navést loď na návrat k Zemi. Komarov to nakonec s obtížemi zvládl. Ovšem když pátrací týmy hledaly přistávací kapsuli, našly ji hořící na zemi. Kosmonaut nemohl přežít. Tragédie dočasně zastavila sovětský program. Následné vyšetřování ukázalo jako příčinu zaseklý primární padák, který poté narušil celkovou přistávací sekvenci a loď dopadla na zem při vysoké rychlosti. Další let tak proběhl až 25. října 1968, Sojuz 2 byla bezpilotní loď, jednalo se o dokovací cíl pro Sojuz 3, který odstartoval následující den, na palubě se nacházel Georgij Beregovoj. Sojuz se dostal do vzdálenosti 200 metrů, poté ovšem došlo k chybě a lodě se od sebe začaly vzdalovat. Stejně dopadl i druhý pokus a kvůli nedostatku paliva do manévrovacích trysek musely být další pokusy zrušeny. Mise tak skončila částečným úspěchem, podařilo se dostat opět člověka na oběžnou dráhu, nepodařilo se ovšem dokování. Další pokus proběhl se Sojuzem 4 a 5. Sojuz 4 startoval 14. ledna, na palubě byl Vladimir Šatalov, dalšího dne startoval Sojuz 5, na palubě Boris Volynov, Aleksej Jelisejev a Jevgenij Chrunov. Po dosažení orbity se obě lodi připravily na dokování. Na druhý pokus se to podařilo. Jednalo se o první spojení dvou lodí pilotovaných člověkem. Během mise proběhly výstupy do vesmíru. Následně došlo k výměně posádky, Chrunov a Jelisejev se přesunuli na Sojuz 4 a po oddělení obě lodi pokračovali ve vědeckých experimentech. Sojuz 4 se úspěšně vrátil jako první. Po něm následovalo vrácení Sojuzu 5. Ten se dostal do problémů, po sestupování se od přistávací kapsule neoddělil servisní modul. Ten byl v poměru s kapsulí větší, a loď se začala nekontrolovatelně točit, tím byly při sestupu vystaveny horku části lodi, které nebyly chráněny štítem a hrozilo zničení lodi. Kosmonaut ucítil kouř a začal se obávat svého konce, naštěstí nádrž tanku servisního modulu vybuchla a oddělila se od přistávacího modulu. Tím problémy mise neskončily. Padák se nerozložil správně a kosmonaut přistál tvrdě s utrpenými zlomeninami. Nicméně mise skončila úspěchem. Sovětský svaz si mohl připsat další prvenství, neboť se jednalo o první přechod člověka mezi vesmírnými loděmi v historii.⁴⁶

⁴⁶ SIDDIQI, s. 575–576, 581–582, 585, 588, 659, 670–674.

NASA dále pokračovala v programu Apollo. Dne 3. března 1969 startovala mise Apollo 9 s posádkou James McDivitt, David Scott, Russel Schweickart, jejich úkolem bylo vyzkoušet systém vyslání dvou astronautů v lunárním modulu. Pátý den mise proběhla zkouška, kdy McDivitt a Schweickart nastoupili do lunárního modulu a oddělili se od zbytku lodi. Během následujících šesti hodin pak prováděli testy systémů. Poté se lunární modul opět připojil ke zbytku lodi. Mise skončila úspěšným přistáním 13. března. NASA se ovšem rozhodla provést ještě jeden test před přistáním na Měsíc. Dne 18. května proběhl start mise Apollo 10 s posádkou Thomas Stafford, John Young, Eugene Cernan. Cílem mise bylo trénovat oddělení a spojení lunárního modulu se zbytkem lodi. Dne 22. května se lunární modul oddělil, přiblížil se na vzdálenost 15 km od povrchu Měsíce. Přistávací motor fungoval dobře. Po osmi hodinách se modul vrátil zpět ke zbytku lodi a mise skončila úspěšným přistáním 26. května. Nic již nebránilo přistání člověka na Měsíc. Start mise Apollo 11 proběhl 16. července 1969, posádku tvořili Neil Armstrong, Michael Collins a Edwin Aldrin. Po 76 hodinách letu loď dosáhla oběžné dráhy Měsíce a po 100 hodinách od startu došlo k oddělení lunárního modulu od zbytku lodi. Lunární modul s posádkou tvořenou Armstrongem a Aldrinem začal postupně klesat. Po důkladné kontrole systému se astronauti připravili na výstup. Kamera byla na modulu namířena na vystupující astronauty a miliony lidí se mohly v reálném čase dívat na historicky první výstup člověka na Měsíc. Při prvním vkročení na povrch Měsíce Armstronga pronesl památnou větu: „*Je to malý krůček pro člověka, ale velký skok pro lidstvo*“. Po přistání oba členové posádky snědli svoje jídla a věnovali se kontrole modulu. Poté se astronauti věnovali výzkumu Měsíce. Pomocí pozorování a fotografování se snažili prokoumat charakteristiky povrchu Měsíce. Celkově bylo přivezeno 22 kg půdních vzorků z Měsíce. Astronauti také vztyčili americkou vlajku. Poté se posádka vrátila k lunárnímu modulu, odlepila se od povrchu Měsíce a zamířila ke zbytku lodi. Po 195 hodinách mise skončila přistáním do Pacifického oceánu. Následně byli jak Astronauti, tak vzorky půdy z Měsíce nuceni podstoupit karanténu, z které byli následně propuštěni, neboť nebyly nalezeny žádné anomálie. Pro USA to byl obrovský úspěch, podařilo se přistát na jiném objektu, než je Země a vrátit se zpět. Sovětský svaz utrpěl porážku, ze které se už ve vesmírných závodech nevzpamatoval.⁴⁷

⁴⁷ MELLBERG, s. 86–95; Interní zpráva NASA (Apollo 11 Mission Report). Dostupné z: <https://archive.org/details/apollo-11-mission-report/mode/2up>; The New York Times, 21. 7. 1969, *Men walk on Moon*.

Mišin ještě na počátku roku 1969 věřil, že se mu podaří v průběhu roku vyslat člověka na Měsíc. V únoru 1969 proběhl test rakety N-1, která měla sloužit k dopravě kosmonautů na Měsíc. Ovšem 70 vteřin po startu vypnuly všechny motory a raketa se zřítila zpět na zem. Zatímco v březnu a květnu 1969 NASA podnikla dvě úspěšné mise Apollo, Sovětský svaz stále nedisponoval raketou schopnou dostat se na Měsíc. Na červenec 1969 byl naplánován další start rakety N-1. Ovšem krátce po startu došlo k explozi a raketa vybuchla. Jednalo se o další selhání pro sovětský program. Start Apollo 11 se blížil a bylo jasné, že se Sovětům nepodaří dosáhnout Měsíce před USA, rozhodli se tak alespoň o prozkoumání Měsíce. Dne 13. července zahájila start mise pojmenovaná jako Luna 15, jednalo se o sondu vybavenou robotem. Ovšem i tento závod Sověti prohráli. Zatímco 20. července přistál lunární modul mise Apolla 11, Luna 15 byla stále na oběžné dráze Měsíce. Luna 15 ovšem při sestupu 21. července narazila na vyvýšeninu Měsíce a mise tak skončila neúspěchem. Sovětský svaz byl kompletně poražen v závodu o dobývání Měsíce. Mišin se proto rozhodl zaměřit na jiné části průzkumu vesmíru, konkrétně na orbitální stanice kolem Země. Program Sojuz dále pokračoval, ale místo na lety na Měsíc se zaměřil na dokování lodí. Na říjen 1969 byl naplánován start tří vesmírných lodí. Dne 11. října proběhl start Sojuz 6. Posádku tvořil Georgij Šonin a Valerij Kubasov. Následující den proběhl start lodi Sojuz 7 s posádkou Anotolij Filipčenko, Vladislav Vokov a Viktor Gorbatko. Let třetí lodi s názvem Sojuz 8 proběhl 13. října. Na palubě se nacházel Vladimir Šatalov, Aleksej Jelisejev. Každá loď prováděla pozorování, hlavně fotografování Země. Poté dne 14. října se Sojuz 7 a 8 přiblížily na vzdálenost 500 metrů a proběhl pokus o dokování. Ovšem chyba v dokovacím systému způsobila nemožnost úspěšného dokování a Sojuz 6 nebyl vybaven systémem na připojení lodí. Kvůli neúspěchu nebyly žádné snímky pořízené během mise publikovány přes 30 let. Následně Sojuz 6 provedl neúspěšný pokus o sváření ve vesmíru, kterým málem zničil celou loď. Přesto se Sojuz 6 v pořádku vrátil na zem 16. října. Mise Sojuz 7 a 8 pokračovaly v pozorování. Sojuz 7 se úspěšně přistál 17. října. Sojuz 8 o den později. Další let programu Sojuz 9 proběhl 1. června 1970, posádku tvořili Andrian Nikolajev a Vitalij Sevast'janov. Kosmonauti vykonali manévry na zvýšení výšky oběžné dráhy. A dále prováděli vědecké experimenty. Bylo pořízeno přes 1000 snímků, zkoumali také atmosféru Země. Dále testovali vliv dlouhého pobytu ve vesmíru na člověka.

Nakonec mise skončila 19. června úspěšným přistáním. Let trval 17dní a 16 hodin, Sovětský svaz tím vytvořil nový rekord pro pobyt ve vesmíru.⁴⁸

Také program Apollo dále pokračoval misí Apollo 12. Start proběhl 12. listopadu 1969, posádku tvořili Charles Conrad, Richard Gordon, Alen Bean. Mise proběhla podle předpokladů. Podařilo se úspěšně přistát na Měsíci. Také zde pořídili řadu fotografií. Posádka se nacházela poblíž sondy Surveyor 3. Taktéž byly odebrány další vzorky z Měsíce. Mise skončila přistáním 24. listopadu 1969. Následovala mise Apollo 13, start proběhl 11. dubna 1970. Na palubě se nacházel James Lovell, Fred Haise a John Swigert. V plánu bylo přistát na Měsíci podobně jako při předchozí misi. Ovšem 56 hodin po vzletu došlo k náhlé explozi v nádrži na kyslík a došlo ke ztrátě primárního elektrického zdroje. Astronauti chybu hlásili řídicímu středisku v Houstonu, zde byla pronesena památná věta: „*Houstone měli jsme tu problém*“. Jediný zdroj energie a kyslíku byl nyní lunární modul. Astronauti se do něj přesunuli, ten ovšem byl designovaný na krátký pobyt navíc pouze dvou členů posádky. Dále bylo potřeba navést loď na návratový kurz k Zemi, normálně by byl použit hlavní motor, ale kvůli nedostatku energie a kvůli nejasnému rozsahu poškození lodi se od jeho použití upustilo. Místo toho byl použit motor lunárního modulu, který se normálně používal pro sestup na Měsíc. Než loď kompletně otočit, řídicí středisko rozhodlo, že loď dokončí oběh Měsíce a využije jeho gravitaci k návratu na Zem. Nicméně bylo třeba vyřešit další problém, neboť lunární modul neměl dostatečně silný filtr na oxid uhličitý, astronauti by mohli použít filtr z hlavního modulu lodi, ten ovšem nepasoval do lunárního modulu. Vědci v řídicím středisku nakonec vytvořili „na koleni“ systém, kterým bylo možné použít filtr velitelského modulu v lunárním modulu. Nakonec astronautům se podařilo úspěšně vrátit na Zem dne 17. dubna. Vyšetřování následně ukázalo, že došlo ke zkratu, který zapálil směs s kyslíkem, ta následně explodovala. Následující mise Apollo 14 proběhla v pořádku. Start proběhl dne 31. ledna 1971. Posádku tvořili Alen Shepard, Stuart Roosa a Edgar Mitchell. Cíl byl stejný jako pro Apollo 13, přistát a dopravit vzorky z Měsíce na Zem. Mise proběhla úspěšně, podařilo se získat množství vědeckých informací. Na Zem bylo přivezeno 42 kg vzorků z Měsíce. Loď následně úspěšně přistála 9. února. Následná mise Apollo 15 měla za úkol prozkoumávat Měsíc delší dobu než předchozí mise. Start proběhl 26. července 1971. Posádku tvořili David Scott, Alfred Worden a James Irwin. Lunární modul úspěšně

⁴⁸ SIDDIQI, s. 682, 684, 691, 693–697, 705–711, 724–728; BANKS, Peter, RIDE, Sally, *Soviets in Space*. In: Scientific American 260, 1989, 2, s. 35.

dosedl na povrch Měsíce. Mise disponovala lunárním vozítkem napájeným solárními panely. Astronauti mohli poprvé v historii jezdit po povrchu jiného vesmírného tělesa než na Zemi. Opět součástí mise byl sběr vzorků a pořizování snímků. Během prvního výjezdu urazili přes 10 km na Měsíci. Pokusili se vrtat do povrchu, což se ukázalo ještě obtížnější, než se čekalo. Výstup trval 6 a půl hodiny. Poté se vrátili zpět do lunárního modulu, posádka strávila 16 hodin přípravou na další výstup. Během nějž urazili 12,5 km. Opět byly sbírány vzorky, následně se vrátili zpět k lunárnímu modulu. Druhý výstup trval 7 hodin. Následovalo dalších 14 hodin na přípravu ke třetímu výstupu. Při něm byly opět sbírány vzorky, uražená vzdálenost byla 5,1 km a výstup trval skoro pět hodin. Celkově bylo sebráno 77 kg vzorků. Astronauti se poté vrátili k lunárnímu modulu a vyrazili zpět ke zbytku lodi. Posádka úspěšně přistála na Zemi 7. srpna 1971. Další mise Apollo 16 začala dne 16. dubna 1972. Posádku tvořil John Wats, Thomas Kenneth a Charles Moss. Lunární modul úspěšně přistál, podobně jako při přechodí misi posádka disponovala lunárním vozítkem. Stejně jako u Apolla 15 bylo cílem zdokumentovat povrch Měsíce sbíráním vzorků a fotografováním. Celkově byly provedeny tři výjezdy s celkovým počtem 20 hodin, sebráno 95 kg materiálu a ujetu 26 km, lunární modul zůstal na Měsíci přes 71 hodin. Podobně jako u přechodí mise mezitím zbytek lodi s pilotem prováděl pozorování Měsíce a měření z větší vzdálenosti. Let skončil úspěšným přistáním 27. dubna 1972. Poslední misí na Měsíc bylo Apollo 17, posádka tvořená Eugene Cernan, Ronald Evans Harrison Hagan. Startovala 7. prosince 1972. Let proběhl podle plánu, stejně jako přistání. Jednalo se o první noční start. Opět byly provedeny vyjížďky a sbírány vzorky. Loď se úspěšně vrátila 19. prosince 1972. To bylo naposled do dnešní doby, co se člověk podíval na Měsíc. NASA začala směřovat svůj budoucí vývoj do jiného odvětví.⁴⁹

Také Sovětský svaz se začal zabývat novým směrem, již od října 1969 jako cíl nového vesmírného vývoje byly vybrány vesmírné stanice kolem Země. Program dostal název Saljut (Pozdrav). Mělo jít o vůbec první vesmírnou stanici, kde by posádka dostala možnost pobývat a pracovat po dlouhou dobu. Stanice se skládala z přechodové části, kterou mohli kosmonauti projít do připojené lodi. Dále se zde nacházely tři oddělené části

⁴⁹ ORLOFF, 327,336,341,369–375, 390, 393, 403–405,426, 471, 507, 521; Interní zpráva NASA (Apollo 13 Mission Report) [10.4.2024]. Dostupné z: <https://archive.org/details/apollo-13-mission-report/mode/2up?view=theater>; Interní zpráva NASA (Apollo 15 Mission Report) [10.4.2024]. Dostupné z: <https://archive.org/details/apollo-15-mission-report/mode/2up?view=theater>; Interní zpráva NASA (Apollo 16 Mission Report) [10.4.2024]. Dostupné z: <https://archive.org/details/apollo-16-mission-report/mode/2up?view=theater>.

na spaní, jedení a na práci. Stanice disponovala teleskopy, kamerami a dalším vědeckým vybavením. Dále se zde nacházel motor, který mohl zvýšit oběžnou dráhu stanice. Také byla vybavena několika malými tryskami na drobné manévrování. Celkově devět sovětských kosmonautů bylo trénováno pro tuto misi. Mise Sojuz 10 s posádkou Vladimír Šatalov, Alexej Jelisejev a Nikolaj Rukavšinov měla za úkol dostat první posádku na stanici. V dubnu 1971 sice úspěšně dokovala, ale nemohla vstoupit na palubu kvůli problému s vyrovnáním tlaku mezi stanicí a Sojuzem. Až Sojuz 11, který byl vyslán 6. června 1971, tvořen posádkou Vladislav Volkov, Georgij Dobrovolskij a Viktor Pacejev. Kosmonauti vstoupili na Saljut. Zůstali zde tři týdny, testovali systémy stanice. Poté se odpoutali a chystali se na přistání. Ale když záchranné týmy našly přistávací kapsuli, byli kosmonauti mrtví. Následné vyšetřování ukázalo, že při oddělení přistávacího modulu od zbytku lodi praskla trubka. Ta způsobila únik vzduchu a kosmonauti se udusili. V lodi nebyl dostatek prostoru pro skafandr, který by jim zachránil život. Sojuz bylo nutno předělat, což trvalo dva roky. Mezitím Saljut 1 postupně ztrácel výšku, až se 11. října 1971 zřítil do atmosféry. NASA se pokusila také o vesmírnou stanici, byla nazvaná Skylab. Stanice disponovala kuchyní, třemi ložnicemi a záchodem pro použití v nulové gravitaci. Nacházela se zde také tělocvična, ošetrovna a sofistikovaná laboratoř na pozorování a pořizování snímků. Solární panely zajišťovaly přísun energie. Stanice byla dopravena do vesmíru 14. května 1973, jednalo se o poslední let rakety Saturn V, která dopravovala veškeré mise Apollo na Měsíc. Ovšem nepodařilo se vytáhnout druhý solární panel, stanice musela být natočena směrem ke Slunci, ale tím se značně zahřívala. Den poté posádka tvořená Chalresem Conradem, Paulem Weitzem a Josephem Karwinem úspěšně dosáhla stanice a podařilo se jim vyřešit problém se solárním panelem. Skylab celkově hostila 3 posádky letů, devět astronautů. Prováděli vědecké testy, pozorovali úbytek kostí při stavu beztlíže. Oběžná dráha stanice se postupně snižovala, až 11. července 1979 shořela v atmosféře. Za závěr hlavní části soupeření ve vesmíru se dá považovat mise Sojuz-Apollo. Jednalo se o společný sovětský a americký program. Prezident Richard Nixon se domluvil se sovětským premiérem Aleksejem Kosyginem. Bylo ovšem třeba upravit nekompatibilitu lodí programů Apollo a Sojuz. Američtí a sovětské inženýři a posádky lodí museli spolupracovat. Postupně po dvou letech se podařilo problémy vyřešit. Astronauti Thomas Stafford, Vance Brand a Donald Slayton vzletli 15. června 1975, po sedmi hodinách vzletli kosmonauti Alexej Lenov a Valerij Kubasov. Po 45 hodinách se úspěšně podařilo obě lodi spojit. Obě posádky se pozdravily a vyměnily si dary. A společně prováděly experimenty. Obě lodi se poté

v pořádku vrátily na zem. Touto událostí je možné vnímat konec hlavní části vesmírných závodů mezi SSSR a USA. Jednalo se také o první spolupráci dvou velkých velmocí ve vesmíru. Tato spolupráce dále pokračovala a položila základy pro vytvoření dnešní mezinárodní vesmírné stanice (ISS).⁵⁰

⁵⁰ CROUCH, s. 235–240; ROSS-NAZZAL, Jennifer, *Détente on Earth and in Space. The apollo-Soyuz Test Project*. In: OAH Magazine of History, 24, 2010, 3, s. 29–32.

6 SROVNÁNÍ VESMÍRNÝCH PROGRAMŮ

Při závodech o průzkum vesmíru lze pozorovat určité rozdílné přístupy obou hlavních mocností. Důležitý rozdíl mezi sovětským a americkým vesmírným programem byl v přístupu obou velmocí k technologiím v průzkumu vesmíru. USA investovaly do výzkumných center s cílem získání nových technologií. Zatímco pro hlavní představitele Sovětského svazu bylo klíčové rychle dosáhnout výsledků, které mohly následně propagandisticky využít. Nebylo proto tolik prostředků věnováno na vývoj nových technologií. Jelikož sovětská inženýři při designu lodí využívali jednoduché technologie, získal Sovětský svaz zpočátku rychle náskok a mnoho prvenství v průzkumu vesmíru. Ovšem kvůli nedostatečnému vývoji nových technologií zaostával Sovětský svaz ve vývoji malých elektronických zařízení. Sovětský vesmírný program se navíc potýkal s nedostatkem surovin, to byl další důvod designu jednoduchých lodí. Na komplexnější lodě prostě nebyly prostředky. Například sovětská velká raketa N-1, která měla dopravit kosmonauty na Měsíc, zaostávala výrazně výkonem za tou americkou. Jelikož podle některých odhadů 20 % HDP Sovětského svazu během studené války bylo použito na zbrojení, nedostávalo se financí na vývoj technologií. Zatímco americký vesmírný program přinášel výhody i běžným občanům, protože nové technologie mohly být použity pro vývoj domácích spotřebičů nebo běžného vybavení domácnosti. V Sovětském svazu k ničemu takovému nedocházelo, vesmírný program podléhal přísnému utajení. Další rozdíl lze pozorovat v plánování průzkumu vesmíru. USA mělo jasně definované cíle programů Mercury, Gemini a následně Apollo. Sovětský svaz tento systém organizace kompletně postrádal. Často jediný účel některých letů bylo získat prvenství v tom či onom odvětví. Aby tento úspěch mohl být následně prezentován propagandou na podporu ideologického režimu SSSR. Dále také v Sovětském svazu neustále docházelo k dohadům mezi Koroljovem a zástupci vývoje balistických střel o přidělování raketového paliva. Sovětský metalurgický průmysl nedokázal vyvinout vhodný materiál na výrobu rakety N-1. Kvůli nedostatku surovin navíc nemohly být jednotlivé části rakety odzkoušeny samostatně, ale hromadně až při společném prvním letu. Postupem času právě kvůli nedostatku nových technologií Sovětský svaz začal zaostávat za USA. V Sovětském svazu navíc chyběla nějaká instituce, která by organizovala vesmírný průzkum, jako byla NASA v USA. Sověti se spoléhali na jednotlivce, jako byl Koroljov.

Byl to právě on, díky kterému se Sovětskému svazu zpočátku tak dařilo, zastával mnoho funkcí, byl designér lodí, inženýr, letový ředitel, ale zároveň musel u sovětských politiků vyjednávat podporu pro svůj program. Proto byl neustále pracovní silně vytížen a nacházel se pod velkým tlakem, aby vše fungovalo. Obojí pravděpodobně zhoršilo jeho zdravotní stav. Po smrti Koroljova se v Sovětském svazu nenašel nikdo, kdo by jej plně nahradil. Jeho nástupce Mišin nedosahoval takových schopností v oblasti jednání s politiky a prosazení podpory pro vesmírný program. Dále stagnace sovětské ekonomiky, která se plně projevila v 70. letech, znemožnila velké investice do vesmírného programu, které tak zoufale potřeboval.⁵¹

Jako zajímavý příklad různých koncepcí v počátku vesmírného závodu lze uvést první lety člověka. Zatímco program Mercury měl v plánu udržet astronauta na oběžné dráze maximálně dobu tří obletů země. Lodě programu Vostok mohly zůstat na oběžné dráze až 10 dní. Lodě programu Mercury tak byly mnohem lehčí. Navíc další rozdíl byl v atmosféře lodí, americké při prvních letech do vesmíru byly plněny čistým kyslíkem, zatímco sovětské disponovaly atmosférou složenou z více typů plynu. Nebezpečí představovaly obě varianty, zatímco čistý kyslík se při misi Apollo 1 ukázal osudným pro posádku kvůli své hořlavosti. Atmosféra sovětských lodí obsahovala dusík. Ten ve vesmíru pod vlivem radiace způsoboval zdravotní problémy. Později Sověti proto nahradili atmosféru z více plynů héliem, ovšem ten při pokojové teplotě vytvářel pocit chladu a nebyl tak pohodlný pro kosmonauty. Další výhodou sovětské lodi byla její větší velikost, mohla tak nést systém přenosu živého vysílání. Tato výhoda se ukázala už při testovacím letu se psy. Díky kamerám mohla být zvířata lépe monitorována při letu. Další rozdíl byl v řízení lodí, zatímco program Mercury počítal s možností, že pilot bude vykonávat případné manévry lodí nebo jen opravovat její výšku. Sovětští první kosmonauti byli v podstatě jen pasažéři. Neboť loď byla stavěna tak, aby ji bylo možno ovládat kompletně z řídicího centra na Zemi. Jedním z faktorů, proč se Sověti takto rozhodli, mohla být jednak nedůvěra v pilota, ale také to, že inženýři, kteří designovali loď, s ní poté chtěli letět a řídit ji.⁵²

Další rozdíl lze najít v otevřenosti obou států ohledně jejich vesmírného programu. Zatímco v Sovětském svazu podléhal vesmírný program plnému utajení a

⁵¹ ERICKSON, Andrew, *Revisiting the U.S. Soviet space race*. In: *Acta Astronautica* 148, 2018, s. 378–379, 382–383.

⁵² SEHELDON, Charles, *Review of the Soviet Space Program*, New York 1968, s. 51; SIDDIQI, s. 197–198.

sovětští občané nemohli ovlivnit jeho směr, v USA musela NASA přesvědčit občany o důležitosti průzkumu vesmíru, aby mohla získat dostatečnou finanční podporu. Od vyhlášení plánu na vyslání člověka na Měsíc prováděla NASA podpůrnou kampaň. Ředitel NASA James Webb rozhodl pořádat tiskové konference, sám v roce 1962 pronesl 49 veřejných projevů. Nejvíce se NASA snažila získat podporu přes propagaci Astronautů. Díky této kampani se podařilo přesvědčit americkou vládu o značnou finanční podporu na vyslání člověka do vesmíru. Na druhou stranu je třeba zmínit, že ne všichni američtí občané podporovali vesmírný program. Někteří příslušníci americké církve jako Ralph Abernathy kritizovali program Apollo jako pouhé mrhání prostředků, kterými by se dali nakrmit hladoví, nebo se mohlo postarat o nemocné. Dalším kritizovaným bodem bylo to, že americké vládě jde více o prestiž než o dobro amerických občanů. Nicméně kritika programu Apollo byla spíše menšinovou záležitostí.⁵³

Sovětský svaz využíval úspěchy ve vesmírném průzkumu ve své propagandě, která měla ukázat technologickou sílu Sovětského svazu a podpořit tak správnost politické ideologie tohoto státu. A ukázat naopak slabost USA, neboť těm se ze začátku ve vesmírném průzkumu příliš nedařilo. Tento postoj lze pozorovat po velkou část doby existence vesmírných závodů. Například v 60. letech pak Sovětský svaz používal úspěchy vesmírného programu při vyjednávání se zeměmi třetího světa. Sovětští zástupci zde poukazovali na to, že jejich ideologie dokázala takový technologický úspěch, a proto, kdyby se ony země třetího světa připojily k ideologii Sovětského svazu, mohly by dosáhnout podobného technologického pokroku.⁵⁴

Zajímavé je zkoumání společného postupu v rámci vesmírného průzkumu, kde se obě hlavní strany studené války snažily vynechat vesmírné zkoumání z jejich vzájemného konfliktu. Jednu z prvních známek spolupráce lze nalézt při vytvoření Mezinárodního geofyzikálního roku (IGY), kdy přes 60 tisíc vědců, mezi nimi i sovětští a američtí, dedikovali studování země i její místo v solárním systému. Následující rok 1958 Sovětský svaz prezentoval v OSN myšlenku vytvoření mezinárodní spolupráce na studování vesmíru. Myšlenka představovala spolupráci v rámci sdílení výzkumu a kooperaci ve vývoji raket. Návrh zaujal i USA. Nicméně SSSR si jako podmínku přijetí Američanů kladl zrušení jejich zahraničních základen. Ty se nacházely hlavně v Evropě, na Blízkém

⁵³ KAUFFMAN, James, *Selling outer space*, Tuscaloosa 1984, s. 14–17, 27; WILSON, Charlse, *American Heavens. Apollo and the Civil Religion*. In: *Journal of Church and State* 2,26,1984, s. 211.

⁵⁴ NEWTON, David, *U.S. and Soviet space programs*, New York 1988, s. 13–16.

a Středním východě a na severu Afriky. Což USA nemohly přijmout. V prosinci 1959 byla v OSN vytvořena komise pro Mírové užití vesmíru, jehož součástí bylo 24 států. Ovšem po dva roky své existence se jednalo spíše o formální organizaci, která prezentovala vesmír jako místo míru, ale reálně nedisponovala žádným vlivem. Změna nastala po nastoupení amerického prezidenta Kennedyho do úřadu v roce 1961. Společně se sovětským představitelem Chruščovem přetvořili komisi do fungujícího fóra. Ta následně vypracovala rezoluci o vesmírné spolupráci. V rezoluci byly stanoveny také některé základní zákony pro vesmír. Například vesmír spadl do mezinárodního práva. Je otevřen všem národům a zamítnul možnost nárokovat si vesmírná tělesa včetně Měsíce a planet. Také se týkala spolupráce v komunikaci mezi satelity nebo ve výzkumu počasí. Tato rezoluce byla úspěšně schválena. Mezi USA a SSSR následně probíhaly debaty o další možné spolupráci. V roce 1963 USA a SSSR společně podepsaly dohodu o nepoužívání nukleárních zbraní ve vesmíru. Po dobu šedesátých let obě země postupovaly ke spolupráci vlažně. Nicméně docházelo spíše ke zlepšování vztahů a sbližování, které vyústilo v roce 1972 k podepsání dohody týkající se společného výzkumu vesmíru, již podepsal Nixon a Kosygin. Dohoda následně vedla k pozdějšímu společnému projektu Sojuz-Apollo.⁵⁵

⁵⁵SHREVE, Bradley, *The US and The USSSR and the Space Exploration*. In: *International Journal on World Peace* 20, 2003, 2, s. 74–78.

7 ZÁVĚR

V závodech v průzkumu vesmíru proti sobě stály dvě rozdílné mocnosti, Sovětský svaz a USA. Obě země měly jiné přístupy k jejich vesmírnému programu. Nicméně začátek výzkumu vesmíru byl v obou státech stejný. Na počátku 20. století existovalo pár nadšenců do zkoumání vesmíru, ale jednalo se spíše o okrajovou záležitost. V té době neexistovaly technologie schopné dopravit objekty do vesmíru. Až během druhé světové války německý vědec Wernher von Braun vybudoval první řízenou raketu. On chtěl objevovat vesmír, jeho raketa byla ovšem použita na ostřelování primárně civilních cílů. Po válce USA i SSSR si uvědomovaly svoji zaostalost za Německem v oblasti raketového vývoje. Chtěly proto získat nové technologie a mezi ně patřily i nejnovější německé rakety. Zatímco Američané zajali řadu předních německých vědců, mezi nimi i Brauna podílejících se na designu raket. Sověti získali jen inženýry a vědce, kteří je přímo vyráběli. USA tak silně podcenilo schopnost Sovětského svazu získat znalosti potřebné ke stavbě raket. Sověti s pomocí německých vědců vyrobili sovětskou verzi německé rakety. USA a SSSR plánovaly nasadit tyto nové technologie do výzbroje svých armád. Nicméně v obou státech se nacházeli nadšenci fascinovaní vesmírem, kteří chtěli rakety využít pro jeho výzkum. Ti byli nejprve označeni za nebezpečné snílky, neboť se vlády států obávaly plýtvání zdroji pro neúčinné projekty. Změna přístupu nastala s vyhlášením Mezinárodního geofyzikálního roku, jež se konal mezi červencem 1957 a prosincem 1958 a tématem se stalo zkoumání planety Země. USA i SSSR slíbily, že v rámci této události vypustí na oběžnou dráhu planety satelit. Představitelé americké vlády předpokládaly, že Sověti ani nedokáží vybudovat efektivní raketu, natož vyslat satelit do vesmíru. Mnozí tak byli zaskočeni úspěšným vypuštěním první umělé družice na oběžnou dráhu Země v říjnu 1957 nazvané Sputnik. Za jejím úspěšným vypuštěním stál sovětský designér Sergej Koroljov. Navíc hned v listopadu téhož roku byla vyslána další družice s živým tvorem na palubě. Sovětský svaz tak odstartoval závody v průzkumu vesmíru.

V USA také nebyl výrazný zájem o průzkum vesmíru. Německý vědec Braun po válce doufal, že se mu podaří získat prostředky na svůj plán o vyslání satelitu do vesmíru. Ovšem vláda USA je místo toho zařadila do vývoje balistických raket. Až po úspěchu sovětského satelitu Sputnik bylo Braunovi umožněno věnovat se výzkumu vesmíru. Jeho program následně dopravil na oběžnou dráhu satelit Explorer 1 v únoru 1958. USA však v oblasti průzkumu do vesmíru zaostávaly za Sovětským svazem. Hlavní představitelé

amerického státu tak rozhodli vytvořit organizaci, která by se zabývala lety do vesmíru. Tato organizace byla pojmenována National Aeronautics and Space Administration (NASA) krátce po svém vzniku v červenci 1958 začali připravovat program na vyslání člověka na oběžnou dráhu Zemi. Program byl nazván Mercury. Ovšem i Sovětský svaz chtěl dopravit svého člověka do vesmíru. Už v roce 1960 proběhly testy lodi programu Vostok a v srpnu téhož roku proběhl úspěšný test se dvěma psy na palubě. Zvířata se vrátila v pořádku. Před samotným letem člověka došlo k první tragédii. Sovětský kosmonaut při tréninku uhořel, jednalo se o první ztrátu člověka v závodech ve vesmíru. Let programu Vostok byl tak odložen. Dne 12. dubna 1961 se první raketa se sovětským kosmonautem Jurijem Gagarinem vznesla do vesmíru. Pro Sovětský svaz to byl velký propagandistický úspěch. NASA sice hned v květnu téhož roku úspěšně provedla let s prvním Američanem Alanem Shepardem, ovšem podařilo se jim dosáhnout jen nízké oběžné dráhy, kde pobyl jen pět minut, zatímco Gagarin se udržel na oběžné dráze 89 minut.

NASA ve svém programu Mercury pokračovala a postupně dosahovala lepších výsledků a delších pobytů ve vesmíru. V únoru 1962 americký astronaut John Glenn úspěšně třikrát obletěl Zemi a dorovnal tak úspěch sovětského kosmonauta Gagarina. Na závěr se podařilo udržet astronautovi Gordonovi Cooperovi v květnu 1963 na oběžné dráze 34 hodin. Sovětský svaz se však v té době pokoušel o ambicióznější lety do vesmíru. Po podobně úspěšném letu programu Vostok 2 měl let následující let dosáhnout prvenství v počtu plavidel ve vesmíru. Lodě programu Vostok 3 a 4 startovaly den po sobě v srpnu 1962, dostaly se až do vzdálenosti od sebe asi pět km. V podobném plánu následovala i mise Vostok 5 a 6 v červnu 1963 ovšem s rozdílem, že start mise Vostok 6 zaznamenala další prvenství. Jednalo se první ženu ve vesmíru, kterou se stala kosmonautka Valentina Těreškovová Mise Vostok 5 navíc stanovila nový rekord pro délku pobytu ve vesmíru. Kosmonaut Valerij Bykovskij pobyl ve vesmíru čtyři dny 23 hodin a šest minut.

Americký vesmírný program zaostával za Sověty. Tehdejší americký prezident John Kennedy se proto rozhodl vyhlásit plán na dopravení člověka na Měsíc. Tento závod, kdo jako první přistane na Měsíci se tak stal hlavním předmětem zájmů vesmírných programů obou mocností. O Měsíc se oba státy zajímaly již od konce 50. let. K Měsíci se pokusily oba státy vyslat družice. Zatímco americké starty končily většinou neúspěchem. Sovětům se podařilo v lednu 1959 proletět kolem Měsíce a v září téhož roku

na něj další sonda dopadla. V říjnu pak další sovětský satelit pořídil snímek odvrácené strany Měsíce, kterou tak poprvé v historii si mohlo lidstvo prohlédnout.

Zatímco USA se rozhodlo zahájit program Gemini, jehož cílem byla zkoumání účinku dlouhého pobytu ve vesmíru, vyzkoušení výstupu do vesmíru a možné dokování vesmírných lodí. V Sovětském svazu chyběla nějaká organizovanost programů. Když se zde objevily informace o projektu Gemini, v obavě o udržení náskoku v průzkumu vesmíru vyslal v říjnu 1964 Koroljov do vesmíru loď programu Voschod se třemi kosmonauty na palubě. Byly tak přerušeny práce na budování rakety schopné dostat sovětské kosmonauty na Měsíc a pozornost se zaměřila na program Voschod. Druhý let toho programu měl přinést další prvenství a tentokrát se jednalo o první vystoupení k člověka z lodi do prázdnoty vesmíru. V lednu 1965 se tak Alexej Leonov stal prvním člověkem, který vystoupil mimo loď do kosmu.

NASA se pokusila o výstup mimo loď hned v červnu téhož roku v rámci programu Gemini. Zatímco sovětský program Voschod tím skončil, mise programu Gemini pokračovaly i nadále. V prosinci 1965 se podařilo dvěma americkým kosmickým lodím přiblížit na krátkou vzdálenost. To byla jen příprava na misi Gemini 10, která v červenci 1966 úspěšně provedla ve vesmíru připojení k objektu nazvaný Agena. Celkově proběhlo 12 letů mise Gemini, program splnil stanovené cíle a NASA získala zkušenosti potřebné k dopravení astronautů na Měsíc. Zatímco USA slavily jeden úspěch za druhým programem Gemini, v Sovětském svazu se ukazovaly stále další problémy s nefunkční raketou N-1, která měla dopravit kosmonauty na Měsíc. Navíc V lednu 1966 zemřel hlavní designér Sergej Koroljov a vesmírný program tak přišel o svého hlavní propagátora. Jeho nástupce Vasilij Mišin nedosahoval jeho kvalit a sovětský vesmírný program začal stagnovat a zaostávat za NASA. V USA mezitím vědci začali důkladně prozkoumávat možná místa přistání pro jejich plán na dopravení člověka na Měsíc pojmenovaný Apollo. Mezi lety 1964 až 1967 tak NASA vyslala na Měsíc několik družic, které zkoumaly Měsíc a jeho povrch nejprve fotograficky, později chemicky. Pomocí těchto satelitů pak vědci mohli určit vhodné místo přistání programu Apollo.

Ovšem ani americký vesmírný program se nevyhnul ztrátám, při testování startu Apolla 1 v lednu 1967 uhořela celá tříčlenná posádka. Program musel být odložen kvůli předělání lodi. Až mise Apollo 7 letěla s lidskou posádkou v říjnu 1968. Následně Apollo 8 obletělo Měsíc v prosinci 1968. Neúspěchem Apolla 1 získali Sověti rok dohnat USA

ve snaze dostat člověka na Měsíc. Ovšem sovětská raketa N-1 stále nefungovala. Navíc v dubnu 1967 proběhl první start programu Sojuz, který měl časem dopravit sovětského kosmonauta na Měsíc. Při přistání byly nalezeny jen ohořelé trosky lodi, kosmonaut zemřel při nárazu. Podobně jako v USA i tato tragédie zpomalila program a další let programu Sojuz se uskutečnil až v říjnu 1968. Sověti se pokoušeli o dokování dvou lodí, podobně jako USA v misi Gemini s rozdílem, že oba objekty tvořily vesmírné lodě. Programu Sojuz se nedařilo, až Sojuz 4 a 5 úspěšně propojily své lodě a získaly tím další prvenství v závodech ve vesmíru. USA se mezitím připravovaly na závěrečnou fázi mise Apollo. Apollo 9 vyzkoušelo lunární modul a číslo 10 se přiblížilo k povrchu Měsíce jen na 15 km. Ale až Apollo 11 v červenci 1969 s posádkou Micheal Collins, Buzz Aldrin a Neil Armstrong se podařilo úspěšné přistání, byl to velký úspěch pro USA i pro vědce, neboť poprvé v historii člověk stál na jiném tělese ve vesmíru než na Zemi. Sovětský svaz stále měl problémy se svojí raketou, a tak závod o dobytí Měsíce prohrál. Dodnes žádný ruský ani sovětský kosmonaut nepřistál na Měsíci. Program Apollo dále pokračoval v průzkumu Měsíce, bylo přivezeno množství hornin a dále zkoumán povrch tohoto tělesa. Mise Apollo 13 v dubnu 1970 ukázala schopnost NASA zvládnout i krizové situace, kdy hrozila astronautům hned několikrát smrt. Při posledních misích programu astronauti používali vozítko pro pohyb po Měsíci a mohli tak zmapovat velké plochy. Poslední mise se odehrála v prosinci 1972. Od té doby dodnes člověk nepřistál na Měsíci.

Sovětský svaz se po neúspěchu s dopravením člověka zaměřil na vytvoření stálé stanice obletující Zemi. Ovšem hned první posádka stanice v červnu 1971, která letěla s programem Sojuz 11, dopadla tragicky. Kvůli technické závadě při přistání se tříčlenná posádka sovětské lodi Sojuz 11 udusila. To ochromilo sovětský vesmírný program. USA mezitím také vyslala svoji stálou stanici na oběžnou dráhu Měsíce, ta zde působila od května 1973 do července 1979. Za závěr vesmírných závodů lze považovat společnou misi Sojuz – Apollo v červnu 1975, která zakončila přes 16 let trvající závod o dobývání vesmíru mezi Sovětským svazem a USA. Tato společná mise také položila základ dnešní mezinárodní vesmírné stanici (ISS).

V tomto soupeření se ukázaly jako lepší USA. Sovětský svaz sice ze začátku dominoval, ovšem jelikož neinvestoval do vývoje nových technologií, chyběl dlouhodobý plán a mnohé lety měly za úkol spíše propagandu než průzkum vesmíru a jeho následnou aplikaci na budoucí vesmírné lodě. Navíc náklady na lety žádaly zdroje z již tak stagnujícího hospodářství. Lze tak označit USA za vítěze vesmírných závodů.

8 POUŽITÉ PRAMENY A LITERATURY

BANKS, Peter, RIDE, Sally, *Soviets in Space*. In: Scientific American 260, 1989, 2, s. 32–41.

CADBURY, Doborah, *Space race. The Epic Battle between America and the Soviet Union for Dominion of Space*. London 2006.

CROUCH, Tom, *Aiming for the Stars*, 1999.

DIVINE, Robert, *The Sputnik Challenge*, New York 1993.

ERICKSON, Andrew, *Revisiting the U.S. Soviet space race*. In: Acta Astronautica 148, 2018, s. 376–384.

FREEMAN, Marsha, *How We Got to the Moon*, Washington DC 1993.

GEROVITCH, Slava, *Why Are We Telling Lies. The Creation of Soviet Space History Myth*. In: The Russian Review 70, 2011, 3, s. 460–484.

HACKER, Barton, *On the Shoulders of Titans. A History of Project Gemini*, Washington DC 1977.

HARLAND, David, *How NASA Learned to Fly in Space*, Burlington 2004.

KAUFFMAN, James, *Selling outer space*, Tuscaloosa 1984.

LAMPTON, Christopher, *Wernher von Braun*, New York 1988.

LAUNIUS, Roger, *NASA. A History of the U.S. Civil Space Program*, Malabar 1994.

MELBERG, William, *Moon Missions*, Plymouth 1997.

NEWTON, David, *U.S. and Soviet space programs*, New York 1988.

ORLOFF, Richard, *Apollo. The Definitive Sourcebook*, Chichester 2006.

PISZKEIWICZ, Dennis, *The Nazi Rocketeers, Dream of Space and Crimes of War*, London 1995.

PRASAD, M., Y., S., MURTHY, Sridhara, *Soviet Rocket Must Conquer Space. Contributions of S. P. Korolev to the Soviet Space Research*. In: *Current Science* 76, 1999, 1, s. 99–102.

ROSS-NAZZAL, Jennifer, *Détente on Earth and in Space. The apollo-Soyuz Test Project*. In: *OAH Magazine of History*, 24, 2010, 3, s. 29–34.

SAGDEEV, Roald, *Sputnik and the Soviets*. In: *Science* 5847, 2007, 318, s. 51–52.

SEHELDON, Charles, *Review of the Soviet Space Program*, New York 1968.

SHREVE, Bradley, *The US and The USSR and the Space Exploration*. In: *International Journal on World Peace* 20, 2003, 2, s. 67–83.

SIDDIQI, Asif, *Challenge to Apollo, The Soviet Union and the Space Race*, Washington DC 2000.

SHAYLER, David, *Gemini.Steps to the Moon*, London 2001.

SMOLDERS, Peter, *Soviets in Space*, London 1973.

SPANGENBURG, Ray, *Wernher von Braun. Rocket Visionary*, New York 2008.

SWENSON, Loyd, GRIMWOOD, James, ALEXANDER, Charles, *This New Ocean. A History of Project Mercury*, Washington DC 1966.

TURKEVICH, John, *The Soviet Space Effort*. In: *Current History* 302, 1966, 51, s. 226–232.

VON BRAUN, Wernher, ORDWAY, Frederick, DOOLING, David, *Space Travel*, New York 1985.

WILSON, Charlse, *American Heavens. Apollo and the Civil Religion*. In: *Jounal of Church and State* 26, 1984, 2, s. 209–226.

Dobová noviny:

Rudé právo, 5.11. 1957, *Druhá umělá družice Země vzrušuje celý svět*.

Rudé právo, 4.11. 1957, *Kolem Země obíhá družice s živým tvorem*.

Rudé právo, 6. 10. 1957, *Sovětská umělá družice krouží kolem Země*.

The New York Times, 21. 7. 1969, *Men walk on Moon*.

Internetové zdroje:

První výstup Alekseje Leonova do vesmíru [10.4. 2024]. Dostupné z:

<https://www.youtube.com/watch?v=c5ZtBhQQPjM>.

První výstup amerického astronauta do vesmíru [10. 4. 2024]. Dostupné z:

<https://www.youtube.com/watch?v=NQII-O6Nn2U>.

Interní zpráva NASA (Apollo 8 Mission Report) [10.4.2024]. Dostupné z:

<https://archive.org/details/apollo-8-mission-report/mode/2up>.

Interní zpráva NASA (Apollo 11 Mission Report). Dostupné z:

<https://archive.org/details/apollo-11-mission-report/mode/2up>.

Interní zpráva NASA (Apollo 13 Mission Report) [10.4.2024]. Dostupné z:

<https://archive.org/details/apollo-13-mission-report/mode/2up?view=theater>.

Interní zpráva NASA (Apollo 15 Mission Report) [10.4.2024]. Dostupné z:

<https://archive.org/details/apollo-15-mission-report/mode/2up?view=theater>.

Interní zpráva NASA (Apollo 16 Mission Report) [10.4.2024]. Dostupné z:

<https://archive.org/details/apollo-16-mission-report/mode/2up?view=theater>.

9 RESUMÉ

The aim of this master's thesis is to analyse the Space Race between US and USSR from 1957 to 1975. This competition took place during the cold war. Both nations were trying to get the upper hand over the other one. One of the combat zones was competition for domination in space. This led to the great scientific and technological progress and new discoveries about the space itself and the universe.

This competition started as development of ballistic missiles after the second world war. During that war German scientists led by Wernher von Braun developed first guided missile. After the conflict US and USSR wanted to get this innovative technology for their military. In Soviet Union rocket expert Sergei Korolev studied German rockets A-4 and became the lead soviet designer for rocket development. Meanwhile Wernher von Braun let himself be captured by American soldiers. Then he was moved to the US to continue with work on guided missiles. However, both men wanted to explore the universe. At that time governments of US and USSR didn't want to waste resources on space exploration and preferred to invest into military. This changed after announcement of International Geophysical Year, which took place between July 1957 to December 1958. US and USSR proclaimed intention to send artificial satellite to the space. More successful were the Soviets and on 4th of October first human made object orbit the Earth. This started the competition on space domination between US and USSR.

The next main objective of both nations was to send human to the space. US created new organization called NASA, which was responsible for US space program. This Establishment created project Mercury, its main mission objective was to launch first American to the space. Meanwhile in the Soviet Union Korolev sent second satellite to the Space with dog on board. After this success, he focused on manned flight. Which successfully took place on 12th April 1961. Soviet cosmonaut Yuri Gagarin became the first person in space. NASA responded on the 5th of May with Alan Shepard. However, Soviet Union continued to dominate in space race. To change this US president John Kennedy announced plan to send man to the Moon. This became the focus of both nations. NASA created program Gemini, which mission objective was to prepare for future moon missions and try to execute extravehicular activity (EVA). However Soviets kept the lead, when on 18th of March 1965 Alexei Leonov became the first human in history that performed EVA.

After that Soviet space program slowed down, mainly because of the death of main designer Sergei Korolev in January 1966. NASA on the other hand launched twelve successful missions of program Gemini. Next program was Apollo, which main mission objective was to get human to the moon. First mission ended in disaster, during testing fire killed all three-man crew of Apollo 1 in January 1967. This stopped Apollo program for almost year. However, disaster strikes also in Soviet Union in April 1967 during the first mission of Soyuz program. Cosmonaut Vladimir Komarov died during the impact. US program continued with manned flights in October 1968 with Apollo 7. Next mission flown around the Moon. And finally crew of mission Apollo 11 on 21th of July 1969 become the humans that walked on the Moon.

Soviets space program after this defeat changed focus on orbital space station called Salyut. However, first crew of this station died during landing in June 1971. Meanwhile NASA successfully launched next six missions of Apollo program. After that NASA send their own space station called Skylab. As end of Sace race could be considered mission Apollo-Soyuz in July 1975. It was joint mission of US and USSR. This cooperations setup foundations which led to today's international space station (ISS).

10 PŘÍLOHY

Seznam příloh

Příloha č. 1: Sergej Koroljov se psem, který se právě vrátil na Zem z výšky 100 km

Příloha č. 2: Wernher von Braun u motoru rakety Saturn V.

Příloha č. 3: Jurij Gagarin, první člověk ve vesmíru.

Příloha č. 4: Schéma lodi programu Voschod 2 s první přechodovou komorou pro výstup

Příloha č. 5: Edward White provedl jako první americký astronaut výstup do vesmíru.

Příloha č. 6: Pohled mise Apollo 8 na Zemi z oběžné dráhy Měsíce.

Příloha č. 7: Buzz Aldrin na Měsíci.

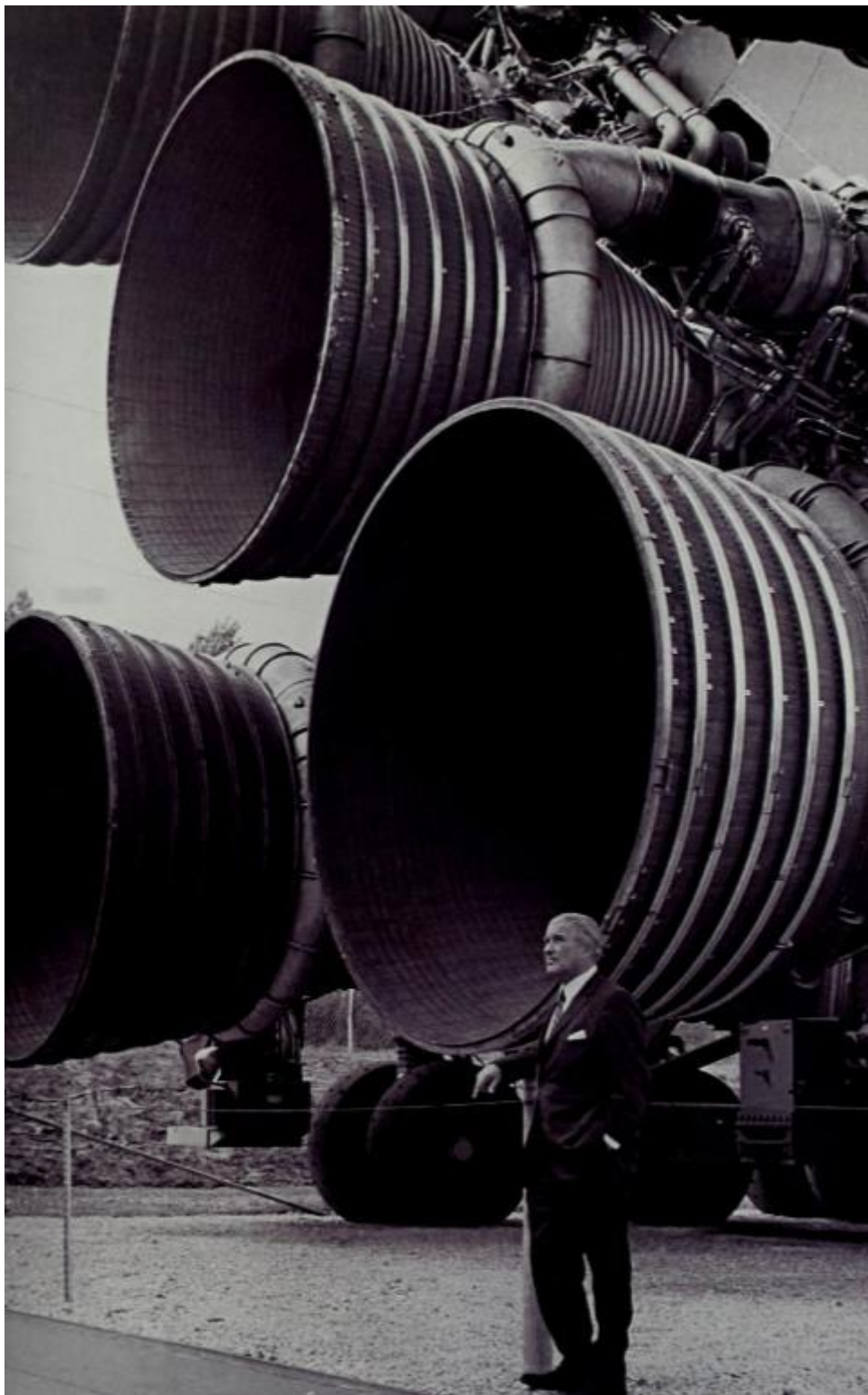
Příloha č. 8: Skylab, první americká stálá orbitální vesmírná stanice.

Příloha č. 1: Sergej Koroljov se psem, který se právě vrátil na Zem z výšky 100 km



Zdroj: SIDDIQI, Asif, *Challenge to Apollo, The Soviet Union and the Space Race*, Washington DC 2000.

Příloha č. 2: Wernher von Braun u motoru rakety Saturn V.



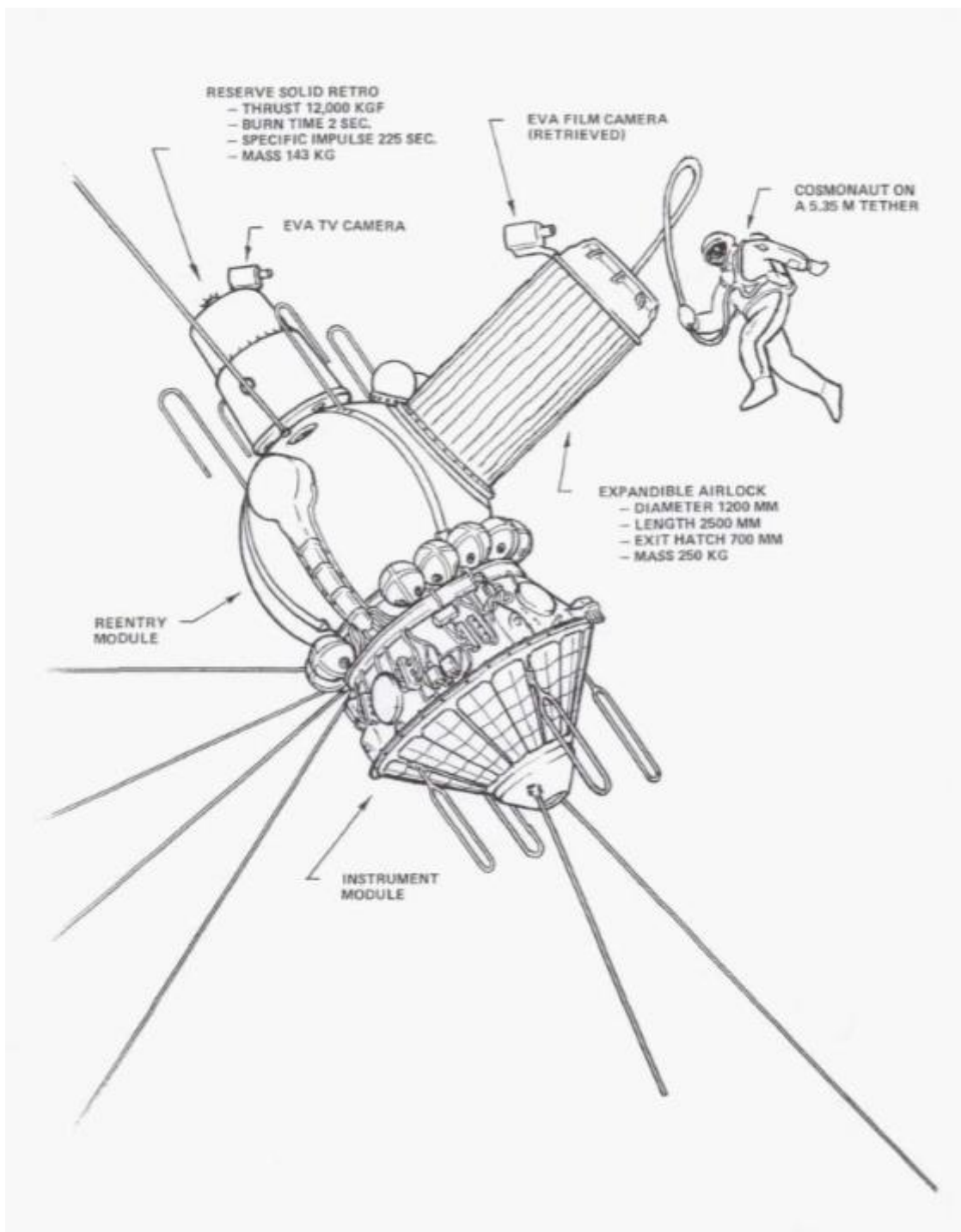
Zdroj: CADBURY, Dobrah, *Space race. The epic battle between America and the Soviet Union for dominion of space.* London 2006.

Příloha č. 3: Jurij Gagarin, první člověk ve vesmíru.



Zdroj: CADBURY, Dobrah, *Space race. The epic battle between America and the Soviet Union for dominion of space.* London 2006.

Příloha č. 4: Schéma lodi programu Voschod 2 s první přechodovou komorou pro výstup do vesmíru.



Zdroj: SIDDIQI, Asif, *Challenge to Apollo, The Soviet Union and the Space Race*, Washington DC 2000.

Příloha č. 5: Edward White provedl jako první americký astronaut výstup do vesmíru.



Zdroj: VON BRAUN, Wernher, ORDWAY, Frederick, DOOLING, David, *Space Travel*, New York 1985.

Příloha č. 6: Pohled mise Apollo 8 na Zemi z oběžné dráhy Měsíce.



Zdroj: CADBURY, Doborah, *Space race. The epic battle between America and the Soviet Union for dominion of space*. London 2006.

Příloha č. 7: Buzz Aldrin na Měsíci.



Zdroj: CADBURY, Doborah, *Space race. The epic battle between America and the Soviet Union for dominion of space.* London 2006.

Příloha č. 8: Skylab, první americká stálá orbitální vesmírná stanice.



Zdroj: VON BRAUN, Wernher, ORDWAY, Frederick, DOOLING, David, *Space Travel*, New York 1985.