

Novacén

Nadcházející věk
hyperinteligence

Klimax

Host

James
Lovelock

Copyright © James Lovelock and Bryan Appleyard, 2019
First published as *Novacene* in 2019 by Allen Lane,
an imprint of Penguin Press
Penguin Press is part of the
Penguin Random House group of companies
Translation © Jan Prokeš, 2022
Czech edition © Host — vydavatelství, s. r. o., 2022
(elektronické vydání)

ISBN 978-80-275-1275-1 (PDF)

ISBN 978-80-275-1276-8 (ePUB)

ISBN 978-80-275-1277-5 (MobiPocket)

„Žijeme v prastarém chaosu slunce.“

WALLACE STEVENS

Obsah

I. Zvídání vesmíru	11
1. Jsme sami	13
2. Hrozba vyhynutí	17
3. Jak se naučit lépe myslet	25
4. Proč tu jsme	33
5. Noví zvědači	39
II. Věk ohně	41
6. Thomas Newcomen	43
7. Nový věk	47
8. Zrychlování	51
9. Válka	55
10. Města	59
11. Je příliš v nás svět...	63
12. Tepelná hrozba	67
13. Blahodárný, nebo škodlivý?	77
14. Radostné zavýsknutí	83
III. Vzhůru k novacénu	85
15. AlphaGo	87
16. Jak vytvořit nový věk	89
17. Bit	95

18. Překročení lidského stínu	97
19. Jak se domluvit s koulemi?	103
20. Na vše dohlížejí stroje láskyplné milosti	111
21. Myslicí zbraně	119
22. Kde bude naše místo	125
23. Vědomý vesmír	129
Envoi	133
Poděkování	141
Rejstřík	143



I.

**Zvídání
vesmíru**

1. Jsme sami

Vesmír je starý 13,8 milionu let. Naše planeta vznikla před 4,5 miliardami let a život se na ní objevil před 3,7 miliardami let. Stáří našeho druhu *Homo sapiens* nepřevyšuje o mnoho 300 000 let. Koperník, Kepler, Galileo i Newton rozšířili naše řady až v posledních pěti stech letech. Vesmír po drtivou většinu svých dějin ani netušil, že existuje. Z dlouhého nevědomí začal procítat teprve ve chvíli, kdy si lidé osvojili nástroje k pozorování noční oblohy a začali o té úchvatné kráse přemítat.

Nebo snad k podobnému procitnutí došlo i někde jinde? Nepřeberné množství knih a snímků o mimozemšťanech dává tušit, že jsme takové představě nakloněni. Těžko přece věřit, že bychom byli v celém vesmíru sami, když jsou v něm dobré dva biliony galaxií a v každé z nich stamiliardy hvězd. Někteří z nás jsou toho názoru, že alespoň na jedné z mnoha miliard planet, které kolem takových hvězd obíhají, dozajista žily či žijí vysoce inteligentní bytosti. Tvorové přemítající o vesmíru právě tak jako my (tedy pokud ho svými mimozemskými smysly nezakoušejí úplně jinak).

Podle mého je to však krajně nepravděpodobné. Závratné počty vesmírných těles nás nesmějí mást. Tápatý proces evoluce přírodním výběrem potřeboval celých 3,7 miliardy let (téměř třetinu stáří vesmíru), než se z nejprimitivnějších forem života vyvinuly myslící organismy. Kdyby se Sluneční soustava formovala třeba jen o miliardu let déle, žádný živáček by tu dnes nad otázkami vesmíru nehloubal. Neměli bychom totiž dost času na dosažení technologické úrovně, která by nás ochránila před rostoucím slunečním žářem. Z toho vidíme, že ani věkovitost

vesmíru nedává dost velký prostor k tomu, aby se nesmírně nepravděpodobný řetězec událostí vedoucích k vývoji inteligentního života odehrál více než jednou. Naše existence je zcela unikátní, bláznivá náhoda.

Potíž je v tom, že naše planeta mezitím zestárla. Délka života Země je kupodivu menší záhada než délka života nás samých. Dodnes například nevíme, proč lidé jen vzácně žijí déle než 110 let a myši jen něco málo přes rok. Velikostí to nebude — někteří drobní ptáci se dožívají podobného věku jako lidé. Životnost planety si naproti tomu lehce odvodíme z vlastností hvězdy, která jí dodává teplo.

Naše hvězda, Slunce, spadá do kategorie, kterou astronomové označují jako hvězdu hlavní posloupnosti. To ona nás drží při životě, který nám sama dala. Zahřívá nás a pravidelně nás utěšuje v záplavě nesčetných životních nejistot. Velký vypravěč George Orwell ve svém „Zamyšlení nad ropuchou obecnou“ v roce 1946 napsal: „V továrnách se vrší atomové bomby, policie se plíží ulicemi měst, z reproduktorů proudí lži, ale Země pořád ještě obíhá kolem Slunce...“*

Jenže tento velký nebeský utěšitel je zároveň zdrojem zkázy. Jak hvězdy hlavní posloupnosti stárnou, jejich zářivost pomalu roste. Život na planetě je tedy ohrožován stoupajícím slunečním žářem. Dosud nás proti němu chránil planetární systém, jemuž říkáme Gaia a který ochlazuje zemský povrch.

Nad mez obyvatelnosti mohou teploty na Zemi vystoupat hned z několika příčin. Vymizí-li vegetace, která by pohlcovala oxid uhličitý (CO_2), nebude možné držet koncentraci tohoto plynu na současné úrovni. Skleníkový efekt se v takovém případě utrhne ze řetězu. Důkazy tohoto procesu vidíme všude

* Orwell, George: *Úpadek anglické vraždy: Eseje III. (1945–1946)*, přel. Kateřina Hilská. Praha: Argo 2015, s. 310. (Pozn. překl.)

okolo. Když za parného dne porovnáte teplotu břidlicové střechy s teplotou nedalekého stinného jehličnanu, zjistíte, že střecha je o čtyřicet stupňů Celsia teplejší. Strom se totiž ochlazuje odpařováním vláhy. Mořská hladina si zase drží chlad díky životu, který ji ochlazuje pod patnáct stupňů Celsia; kdyby se teplota vyšplhala výš, mořský život by zanikl a voda, pohlcující sluneční svit, by se dál ohřívala.

Gaia musí planetu neustále ochlazovat, protože ta už je stará a vetchá. Jak až příliš dobře poznávám na vlastní kůži, naše křepkost se s věkem vytrácí. Pro Gaiu platí totéž. Její systém může rozmetat i otřes, který by zamlada lehce ustála.

Jsem si docela jistý, že bytosti schopné pochopit vesmír se vyvinuly pouze na Zemi. Stejně jistý jsem si však i tím, že existence těchto bytostí je ohrožena. Výsada vědomí a naše jedinečnost nám dává přístup k zážitkům, které bychom si měli hýčkat. Dvojnásob to platí nyní, protože výsostné postavení lidí coby dvorních zkoumatelů vesmíru se kvapem chýlí ke konci.

2. Hrozba vyhynutí

Netvrdím, že lidstvo vymře už za pár let — ani to se však nedá vyloučit. Okamžité vyhynutí nám hrozí vlastně neustále. Jsme choulolistivi hloubatelé nejistě usazení na Zemi a jiný domov nemáme.

Náš život závisí na biosféře, kterou může zničit například asteroid — podobný, jaký před šedesáti pěti miliony let zřejmě ukončil vládu dinosaurů. Krátery, jimiž je zbrázděný povrch Měsíce či naší sesterské planety Mars, vznikly téměř určitě po nárazech vesmírných těles. Dá se předpokládat, že právě tolik srážek zažila i Země, ale protože ji pokrývá jemný, kapalný povlak vody, mohou být krátery vidět jenom na souši a tam je zahladí ustavičný déšť. Kdo však pozorně prozkoumá povrchové horniny — jako to činí geologové —, ten i přesto objeví důkazy o četných srážkách, po nichž zůstaly krátery o průměru třeba až tři sta kilometrů.

Ještě ničivější by mohla být sopečná erupce, jaká před 252 miliony let vytvořila předěl mezi prvohorním permem a druhohorním triasem. Má se za to, že ji vyvolal mohutný výron magmatu, který dal vzniknout dnešním Sibiřským trapům. Tato událost se často označuje jako velké vymírání — vyhubila totiž devadesát procent mořských a sedmdesát procent suchozemských organismů. Než se ekosystémy zase zotavily, trvalo to celých třicet milionů let.

Z pohledu dneška jde sice o hlubokou minulost, ale tím se nenechme ukolébat. Je to pouhých 74 000 let, co v místech dnešního indonéskeho jezera Toba zarachotil obří výbuch, který seslal na celou planetu sopečnou zimu a lidskou populaci

zdecimoval natolik, že zbylo snad jen několik tisíc přeživších. V Indonésii zahřmělo i v době docela nedávné — v roce 1815, kdy výbuch sopky Tambory zahalil nebe temnotou a celá planeta se ochladila. Tvrdí se, že toto šero inspirovalo Mary Shelleyovou k sepsání románu *Frankenstein* a lorda Byrona ke složení mrazivé básně „Temnota“, jež končí těmito verši: „V nehybném vzduchu vítr zmlkl / a mrak zmřel; už netřeba jich / Temnotě — sama je teď vším.“ Jako by básník nazřel kosmickou křehkost naší existence. I kdyby nás příští událost podobného druhu nevyhladila, klidně může znamenat konec civilizace a vrátit nás do doby kamenné. Pochopení vesmíru by pak asi nebylo na pořadu dne.

Některá z těchto rizik můžeme zmírnit. Rozumové schopnosti nás dovedly k vývoji raket a jaderných zbraní, jimiž by se asteroid ohrožující naši planetu dal odklonit. Skutečnost, že jsme tyto zbraně nepoužili k vlastnímu vyhlazení, by nás měla naplňovat pýchou — jakkoli možná předčasnou. Rozhodneme-li se postavit raketu, která by nesla nálož na odklon nebeského tělesa, bude to znamenat, že jedna z oběžnic Sluneční soustavy — Země — získá vůbec poprvé nejenom možnost upozorovat, že se jí některý z balvanů putujících vesmírem chystá osudově zkrřížit dráhu, ale především bude mít prostředky, jak takový objekt vychýlit z nebezpečné trajektorie, a tím se zachránit. V kosmickém řádu věcí by šlo o velice významný posun.

Ne všechny plány přežití však vypadají takto nadějně. V médiích se pravidelně přetřásá i jedna nesmírně pomatená myšlenka, která se zrodila v hlavách některých podnikavců. Ti se domnívají, že bude-li pozemské civilizaci hrozit záhuba, mohli bychom vyhledat útočiště na Marsu. Východiskem těchto úvah je zřejmě představa, že se povrch Marsu vlastně příliš neliší od saharské nebo australské pouště. Stačí se prý jen provrtat k vodonosným vrstvám a můžeme stavět města, jako je ame-

rický Phoenix nebo Las Vegas. V záplavě kasin, golfových klubů a plaveckých bazénů pak povedeme pohodlný, civilizovaný marsovský život.

Z robotických průzkumů Marsu bohužel již víme, že neexistuje pozemská forma života, která by na marsovské poušti přežila. Tamní atmosféra je asi stokrát řidší než na vrcholku Mount Everestu a skýtá nulovou ochranu před kosmickým zářením či ultrafialovými slunečními paprsky. Řídký marsovský vzduch tvoří z devadesáti devíti procent oxid uhličitý a je na prostu nedýchatelný. Znamky vody sice na Marsu jsou, ale ta je stejně slaná jako voda z Mrtvého moře a pít se nedá. Vizionář a vesmírný rádoby cestovatel Elon Musk se nechal slyšet, že by na rudé planetě jednou rád zemřel, jen to prý nesmí být při přistání. Vzhledem k marsovským podmínkám si troufám tvrdit, že smrt při přistání by byla milosrdnější.

Možná by se na Marsu daly zřídít jakési poustevnické cely. Sloužily by pohádkově bohatým lidem ochotným obětovat polovinu jmění jenom za to, aby na Mars dolétli. Za zbylé peníze by si mohli postavit a udržovat drobné kapsličky života, z nichž nebude úniku. Mnohem humánnější by ovšem bylo dopřát jim možnost postavit si své vězeňské cely na ledových pláních Antarktidy. Tam je alespoň co dýchat.

Plánovat podobná dobrodružství, aniž se staráme o skutečný stav Země, je čirá zvrácenost. Naděje na nalezení drobné marsovské oázy neospravedlňuje obří výdaje, které takový podnik stojí, zvláště když by se i za zlomek těchto peněz dal pořídit výzkum, jenž může přinést klíčové poznatky o Zemi. To ona je přece tou planetou, na níž žijeme, a třebaže informace o ní nebudou vždy tak vzrušující jako ty o Marsu, právě na nich může záviset naše přežití.

Co tedy potřebujeme o Zemi zjistit, abychom měli jistotu, že bádání o vesmíru hned tak neustane? Musíme se zaměřit na

teplo, protože právě od něj hrozí naší planetě i naší existenci to nejakutnější a nejpravděpodobnější nebezpečí.

Podrobněji se o tom rozepráší v další části knihy, ale pár poznámek musím předeslat už nyní. Za posledních několik let jsme objevili tisíce takzvaných „exoplanet“ — tedy oběžnic za hranicemi Sluneční soustavy. Tyto objevy budí silné nadšení, a to nejen mezi astronomy. Mnozí začali spekulovat, že co nevidět možná najdeme známky inteligentního organického mimozemského života. Mně se ale zdá, že tito lidé podléhají nemístnému antropocentrismu. Lovci mimozemšťanů by zaprvé měli vzít v úvahu, že planetu může ovládnout nejenom život organický, ale také elektronický. Ten druhý se z toho prvního nakonec vyvine, což je právě tématem této knihy. Existuje-li někde civilizace vyspělejší než ta naše, s největší pravděpodobností bude elektronická, takže pátrání po tvorečcích s velkou hlavou a obřímá zešíkmenýma očima můžeme rovnou odvolat.

Další otázkou je teplota, jež na oněch exoplanetách panuje. Velké naděje v této souvislosti vyvolal objev, že některé z nich leží v „zóně obyvatelnosti“. Někdy se jí říká také „pásmo Zlatovlásky“ (Goldilocks Zone): podle známé anglické pohádky o zlatovlasém děvčátku, které zavítalo ke třem medvědům a ochutnávalo z různých porcí kaše, až nakonec našlo přesně tu pravou — ani příliš horkou, ani příliš studenou. Planeta v pásmu Zlatovlásky obíhá kolem hvězdy přesně v té pravé vzdálenosti, která je potřebná k existenci života — ne tak daleko, aby se oběžnice změnila v ledovou pouštinu, ale také ne natolik blízko, aby ji sterilizoval žár.

Jak už jsem podotkl, existenci inteligentních mimozemšťanů nepředpokládám, ale zkusme teď na okamžik připustit, že přece jen existují a dělají přesně totéž co my — tedy že pátrají po planetách v obyvatelné zóně. Merkur a Venuše by tito mimozemští astronomové jistě vyškrtli, protože je zjevné, že jsou příliš blízko

Slunce. Jenže příliš blízko je i Země, takže by ji vyloučili také. Jako jediný aspirant k životu by jim nakonec vyšel Mars.

Země pohlcuje a vyzařuje tak neskutečné množství tepla, že je vlastně nemožné, aby ji do obyvatelné zóny vůbec někdo zařadil. Mimosolární astronom, který pozoruje Sluneční soustavu a porovnává si povrchové teploty Venuše a Země, bude nejspíše zaskočen. Z vesmíru se totiž zdá, že větší faktickou teplotu má nikoli Venuše, nýbrž Země. A to i přesto, že to má ke Slunci o třetinu dál. Je to tím, že zemská atmosféra obsahuje v porovnání s Venuší mnohem méně oxidu uhličitého. Aby si Země udržela tepelnou rovnováhu, musí formou dlouhých infračervených vln vyzařovat více tepla. Povrch Země se díky tomu ochlazuje, avšak nejsvrchnější vrstva atmosféry na našem kraji vesmíru se o to více zahřívá.

Mám pocit, že zastánci úvah o zóně obyvatelnosti přehlížejí ke své škodě možnost, že život na jiné planetě bude podobně jako na té naší tihnout k tomu, aby si tamní klima a prostředí přizpůsobil. Vychází-li pátrání po mimosolárním životě z předpokladu, že se o podmínky panující dnes na Zemi zasadil čistě jen souběh geologických okolností, potom jen marníme čas. Trvalá obyvatelnost Země je ve skutečnosti důsledkem výrazného uzpůsobování životního prostředí. Je to sám život, co reguluje sluneční výheň. Kdybychom život na Zemi beze zbytku vyhubili, planeta by se zanedlouho oteplila až k neobyvatelnosti.

Za svou existenci tedy vděčíme hvězdě, jež nám na jednu stranu dodává životně důležitou energii, ale zároveň nás sama ohrožuje. V kosmickém měřítku je to sice pomenší, leč nikterak výjimečná dáma středního věku — hvězda hlavní posloupnosti, která pamatuje už pět miliard let. Z naučných modelů víme, že v nepředstavitelně žhavém slunečním jádru probíhá fúzní reakce, která mění vodík na helium a uvolňuje teplo. Jenže vodíková fúze produkující helium v jistém smyslu připomíná

spalování uhlí, při němž vzniká oxid uhličitý. Jak oxid uhličitý, tak i helium jsou skleníkové plyny: ten první ohřívá Zemi, ten druhý zase Slunce. Teplota uvnitř Slunce v důsledku toho stoupá, což zrychluje i samotnou fúzi; větší žár pak hvězdu rozpíná a z čím dál většího povrchu uniká více tepla, které zahřívá i Zemi. Tepelný výkon Slunce poroste ještě dalších pět miliard let, načež se hvězda změní v červeného obra, který pomalu pohltí všechny vnitřní planety Sluneční soustavy včetně Země.

Až doposud se Slunce zahřívalo jen pozvolna, takže i když se život vyvíjel miliony let, stále na to měl dost času. Teď už je však Slunce rozpálené natolik, že by organický život na Zemi jen tak povstat nemohl. Kdyby začínal znovu od píky a musel se vyvíjet z jednoduchých chemických látek, jako se to stalo v prahorách před 4 až 2,5 miliardami let, tepelný výkon naší hvězdy by mu to již nedovolil. Jestliže tedy život na Zemi vymře, druhou šanci už nedostane.

To však stále není ten nejpálčivější problém. Ta pravá svízeľ spočívá v tom, že i když je Slunce zatím stabilní, přesto pomaličku vyzařuje čím dál více tepla. Za posledních 3,5 miliardy let se sluneční výkon zvýšil o celých dvacet procent. Teoreticky by to mělo stačit k tomu, aby povrchová teplota Země vzrostla na 50 °C a rozpoutala neovladatelný skleníkový efekt, který celou planetu uškvaří. K ničemu takovému však nedošlo. Ano, doby ledové se střídaly s periodami relativního tepla, ale zdá se, že úhrnná teplota planetárního povrchu se od dnešního průměru, tedy 15 °C, nikdy neodchýlila o více než zhruba o pět stupňů Celsia.

Může za to Gaia. V řeckém bájesloví se tak nazývá bohyně Země, ale na návrh romanopisce Williama Goldinga jsem tak pojmenoval i jistou teorii, kterou jsem před padesáti lety vypracoval. Zakládá se na tvrzení, že podmínky k životu si od chvíle svého zrodu upravuje sám život. V plném rozsahu se to vysvět-

luje dost těžko, protože jde o velmi složitý, vícerozměrný proces. Základní princip mohu však ilustrovat prostřednictvím počítačové simulace. Jmenuje se Svět sedmikrásek (Daisyworld) a v roce 1983 jsme ji popsali ve společném článku s odborníkem na atmosféru Andrewem Watsonem.

Svět sedmikrásek je pomyslná planeta, kterou postupně zahřívá hvězda hlavní posloupnosti podobná našemu Slunci. Povrch planety se tím oteplí do té míry, že ho celý kolonizují černé sedmikrásky. Ty kvůli své černé barvě pohlcují teplo, takže se jim daří spíše při nízkých teplotách. Sedmikrásky však mají i bílé mutace, které teplo naopak odrážejí, takže při vyšších teplotách začnou ty černé vytlačovat. Tím vzniká zpětnovazební smyčka, kdy bílý druh Svět sedmikrásek ochlazuje, kdežto ten černý jej zase otepluje. Oba druhy se přitom kyvadlově střídají. Obvyčejná květinka tak může regulovat a stabilizovat podmínky na celé planetě. A to všechno čistě jen na základě darwinovských mechanismů.

Zvětšíme-li celý model tak, aby zahrnoval faunu a flóru na celé Zemi, dostaneme již zmíněný systém Gaia. Ve skutečnosti si ho ovšem jen tak zvětšit nemůžeme, protože na něco takového je příliš složitý; dokonce natolik složitý, že jsme se jeho úplnému pochopení ještě ani nepřiblížili. Nejspíše nám v tom do jisté míry brání i sama skutečnost, že jsme jeho nedílnou součástí. Podle mého si to však sami ztěžujeme též přílišným lpěním na jazyku a logickém myšlení, které nás odvádí od intuitivních úvah, jimiž se ke světu jinak tak často vztahujeme.

Stručně řečeno, existují určité síly, které se naprosto vymykají naší kontrole, a proto nám neustále hrozí zánik. Ke své záchraně však můžeme přispět tím, že se naučíme lépe myslet.