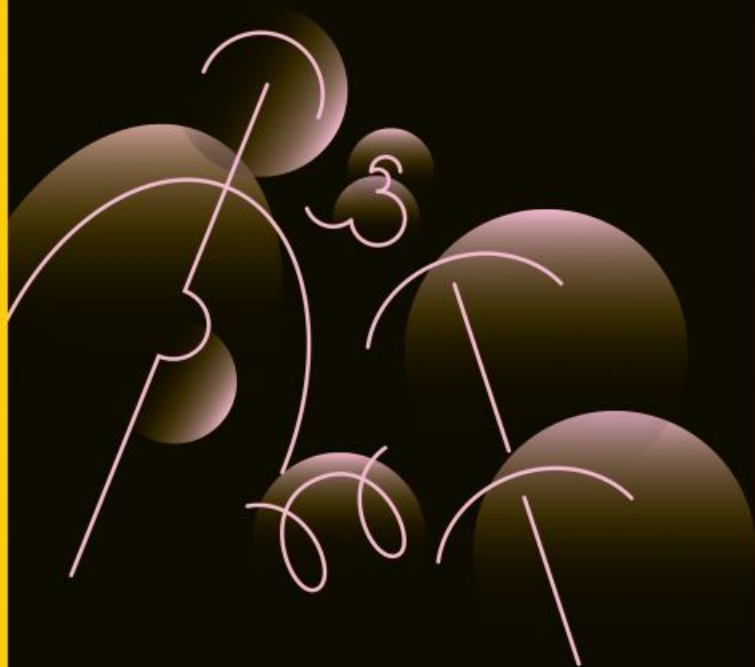


Zuzana Vítková



AKO CHUTÍ TARANTULA?

25 rozhovorov o slovenskej vede,
o výskume mamutej DNA,
drahokamoch, umelej koži
či o výbuchoch na Slnku



N

Zuzana Vitková

AKO CHUTÍ TARANTULA?

Zuzana Vitková

AKO CHUTÍ TARANTULA?

25 rozhovorov o slovenskej
vede, o výskume mamutej DNA,
drahokamoch, umelej koži
či o výbuchoch na Slnku

Autorka: © Zuzana Vitková, 2023

Ilustrácia na obálke: ©Dominika Valentovičová

Znak pre slovo matka v písme čukči pochádzajúceho zo Sibíri

Vydal: © N Press, s. r. o., v roku 2023 ako svoju 88. publikáciu

Vydanie prvé

ISBN 978-80-8230-161-1

Obsah

ASTROFYZIK Norbert Werner Čierna diera nie je vysávač	13
TECHNOLOGIČKA POTRAVÍN Eva Ivanišová Begónie či tarantuly môžu byť zdravšie než tradičné jedlá	23
ENTOMOLÓG Adrián Purkart Mravce prežili dinosaury aj ľadové doby. Prežijú aj človeka	35
JADROVÝ FYZIK Branislav Sitár Vo vesmíre nie sme sami	47
FYZIOLÓG Miroslav Baláž Ako aktivovať hnedý tuk, aby pálil bežné tuky?	59
MORSKÁ BIOLOGIČKA Kristína Kocáková Delfín je spoločenský, ale nie je to náš kamarát	69
EXPERIMENTÁLNA ONKOLOGIČKA Silvia Pastoreková Špeciálna bielkovina prezradí rakovinu	81
NEUROVEDEC Tomáš Hromádka Mozog spotrebuje pätinu energie, ktorú telo prijme	93
TECHNOLÓG Pavol Alexy Nadspotreba obalov plynie z našej pohodlnosti aj nedbanlivosti	103

EVOLUČNÁ BIOLOGIČKA A GENETIČKA

Patrícia Chrzanová Pečnerová

Myslím si, že naklonovať mamuta sa nám nepodarí 115

ASTROFYZIK Peter Gömöry

Silnejší slnečný vietor by nás mohol odrezat' od elektriny 125

BIOCHEMIČKA Katarína Mikušová

Štvrtina ľudí má v sebe bacila, ktorý pôsobuje tuberkulózu 135

MATERIÁLOVÝ VEDEC Ján Duszka

Naším snom je vyrábať vďaka keramike zelený vodík 145

GRAFICKÁ DIZAJNÉRKA Dominika Valentovičová

Čiňankám nedali vzdelanie, tak si vymysleli vlastné písmo 155

VIROLÓG Boris Klempa

Teplejšie zimy môžu priniesť viac nových vírusov a epidémií 167

TOXIKOLOGIČKA Helena Kandárová

Umelo vypestovaná koža nahradí
milióny laboratórnych zvierat 179

GEOLÓG Pavol Siman

Čo si planéta odkladala milióny rokov,
sme zlikvidovali za sedem dekád 191

CHEMIK Ján Tkáč Vytvára test na rakovinu prostaty, aby sa ľudia vyhli biopsii	201
MATERIÁLOVÝ VEDEC Martin Nosko Hliníková pena napodobňuje strom, suchý zips inšpiroval bodliak	209
BEHAVIORÁLNY EKOLÓG Pavol Prokop Prečo pocítujeme hnuš?	219
TEORETICKÝ MATEMATIK Michal Fečkan V matematike vieme porovnávať viacero nekonečien	231
HISTORIČKA Eva Kowalská Preč s učiteľom, ktorý vás chce autoritatívne osvecovať	241
SÚDNY LEKÁR Ľubomír Straka Ako alkohol zabíja mozgové bunky?	253
GEOLÓG Martin Števko Titán bol prvýkrát izolovaný z rutilu z Revúcej	265
ASTRONÓM Marián Jakubík Pred zničujúcimi asteroidmi nás ochránil Jupiter	275

ASTROFYZIK

Norbert Werner

Čierna diera nie je vysávač



Norbert Werner

Venuje sa výskumu vysokých energií, čiernych dier a kôp galaxií. Podieľal sa na objavoch horúceho plynu a tmavej hmoty vo vláknach spájajúcich kopy galaxií. Vyštudoval fyziku, astronómiu a astrofyziku na Univerzite Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach. V doktorandskom štúdiu pokračoval na Utrechtskej univerzite a v Holandskom ústave pre výskum vesmíru – SRON. V roku 2008 získal grant NASA a osem rokov pôsobil v Ústave časticovej astrofyziky a kozmológie (KIPAC) na americkej Stanfordovej univerzite. Bol členom vedeckého tímu, ktorý pripravoval misiu japonsko–americkej družice Hitomi (ASTRO-H). Po návrate do Európy pôsobil na univerzite v Budapešti a neskôr na Masarykovej univerzite v Brne, kde vedie vlastnú výskumnú skupinu.

Do vesmíru poslal zatiaľ najmenšiu družicu zachytávajúcu záblesky gama žiarenia, ktoré vznikajú, keď sa hviezda zrúti do čiernej diery alebo keď dôjde k zrážke neutrónových hviezd. V detstve ho inšpirovali prednášky už vtedy uznávaného astrofyzika Grygara, a aj preto dnes sám popularizuje astronómiu.

Vo výskume sa venujete aj supermasívnym čiernym dieram. Sú to tie obrovské lieviky, ktoré nenávratne pohltia všetko, čo im príde do cesty, ako ich poznáme z filmov?

Vo filmoch to býva trochu zdramatizované, ale v podstate áno. Sú to vesmírne objekty obklopené takzvaným horizontom udalostí, čo je zdanlivá hranica. Keď ju prekročíte, nedokážete sa vy, žiadna iná hmota a dokonca ani svetlo vrátiť.

Ako ďaleko od čiernej diery je táto hranica?

To závisí od jej hmotnosti. Keby sme chceli urobiť čiernu dieru zo Zeme, museli by sme ju najprv zmenšiť do guľôčky s veľkosťou hrozna. Jej horizont udalostí by mal potom polomer asi deväť milimetrov.

Keď prejde hviezda, asteroid alebo planéta za horizont udalostí, aký je jej ďalší osud?

Príspeje k hmotnosti čiernej diery. Čierna diera narastie a my to teleso už nikdy zvonku neuvidíme. Jednoducho zmizne z nášho pozorovateľného vesmíru a stane sa jej súčasťou.

Koľko takýchto supermasívnych čiernych dier je vo vesmíre?

Jedna je v strede každej galaxie. Čierne diery uprostred najväčších eliptických galaxií sú pritom len o niečo menšie ako celá naša slnečná sústava. Aby ste si vedeli predstaviť ich dosah, ich horizont udalostí je asi taký veľký ako vzdialenosť od Slnka po Neptún.

Je najbližšia supermasívna čierna diera od Zeme dostatočne ďaleko alebo nás môže za istých okolností pohltiť?

Nemusíme sa obávať, čierna diera v strede našej Galaxie je vzdialená 25-tisíc svetelných rokov. Slnko je pritom vzdiale-

né od Slovenska osem svetelných minút a Mesiac jednu svetelnú sekundu. Na vesmírne štandardy je vlastne relatívne malá. Čierna diera, ktorú sa vedcom v roku 2019 podarilo odfotiť ako úplne prvú, má 6,6 miliardy hmotností nášho Slnka. Čierna diera v strede našej Galaxie má 4 milióny ráz väčšiu hmotnosť ako naše Slnko.

Čo by sa stalo, ak by Zem prekročila horizont udalostí?

Supermasívna čierna diera je taká veľká, že by nás pri prechode cez horizont udalostí pravdepodobne neroztrhala. Tešiť by sme sa však z toho mohli, len kým by sme nespádli do singularity na jej zdanlivom dne. V jej blízkosti by nás už jej gravitačné pole takmer určite natiahlo a roztrhlo. Vonkajší pozorovateľ by však videl iba to, ako sa k čiernej diere nekonečne dlho približujeme. V jeho očiach by sme zároveň čoraz viac červeneli.

Prečo by sme očerveneli?

Smerom k horizontu udalostí sa zvyšuje gravitácia. Takže sa natahuje vlnová dĺžka svetla. Volá sa to gravitačný červený posun, keďže dlhé vlny svetla sú červené a krátke sú modré. Ak by sme mali napríklad lúč svetla z obyčajnej baterky, ktorý je za normálnych okolností žltý, tak sa zmení najprv na červenú, potom infračervenú, neskôr by žiaril v rádiovnej oblasti spektra.

Aký je rozdiel medzi supermasívnou čiernou dierou a obyčajnou?

V hmotnosti. Zatiaľ čo obyčajné čierne diery majú rádovo desať až sto hmotností Slnka, pri supermasívnych môžeme hovoriť o milióne až desiatich miliardách. Obidve sú rozhodne ťažšie, ako dokáže poňať bežná predstavivosť. Malo by existovať aj niečo medzi tým, takzvané stredne hmotné čierne diery, lenže tie nevieme nájsť. Sú už veľmi hmotné na to, aby boli súčasťou dvojhviezdy, ale príliš malé na to, aby sme z veľkej diaľky jasne videli, ako pozerajú hmotu okolo seba. Takže tento dôležitý medzičlánok nám stále chýba.

Prečo čiernych dier zatiaľ poznáme relatívne málo a je také komplikované „odfotiť“ ich?

Čierne diery sú ešte stále novým objavom. Pred desiatkami rokov sa zdali iba výplodom fantázie teoretikov a dnes už

máme prvú fotografiu. Ich pozorovanie je náročné, pretože sú v podstate neviditeľné. Že sa niekde nachádzajú, vieme potvrdiť iba z toho, ako pôsobia na okolie. Napríklad keď čierna diera požiera veľké množstvo hmoty, v jej blízkosti sa uvoľňuje veľké množstvo energie.

Koľko neobjavených čiernych dier je približne v našej Galaxii?

Odhadom to je asi desať miliónov tých malých čiernych dier. Vidíme však iba pár z nich.

Nemôže Zem pri putovaní vesmírom nejakú z nich stretnúť?

Je to veľmi málo pravdepodobné. Čierna diera nie je vysávač. Keby sa naše Slnko zmenilo na čiernu dieru, síce by zhaslo a život na Zemi by preto nemal šancu, ale naša planéta by ďalej obiehala okolo neho. V našej Galaxii je 400 miliárd hviezd a 10 miliónov čiernych dier, takže je oveľa pravdepodobnejšie, že by nám nejaké problémy mohol spôsobiť skôr neočakávane blízky prelet hviezdy.

Takže strach z čiernych dier pramení zo sci-fi literatúry a filmov?

Áno, aj. Ide hlavne o tú tajomnosť, ktorú v sebe majú. Blížiacu sa hviezdu, ktorá by nás mohla ohroziť, by sme videli. No čiernu dieru by sme vedeli zachytiť iba vtedy, ak by práve niečo požierala.

Môže sa čierna diera „prejesť“ hmoty?

Požierať hmotu môže donekonečna. Najhmotnejšie čierne diery majú niekoľko desiatok miliárd hmotností Slnka.

Okrem čiernych dier skúmate aj kopy galaxií. Koľko galaxií je v takej kope?

Stovky až tisíce.

Je pri takomto množstve galaxií možné, že nie sme jedinou planétou, na ktorej je život?

Primitívny život je podľa mňa vo vesmíre veľmi rozšírený. Zo skúsenosti na Zemi vieme, že ak sú na planéte vhodné podmienky, vie tam vzniknúť relatívne rýchlo. No inteligentná technická civilizácia asi nebude taká bežná. Na jej

vznik totiž treba, aby na planéte boli podmienky vhodné na život počas veľmi dlhého času. To však stále môže znamenať aj miliardu vyspelých civilizácií. V pozorovateľnom vesmíre máme stovky miliárd galaxií, ktoré sú plné planét. Takže naša civilizácia je síce špeciálna, ale pochybujem, že je jediná.

Aj naša Galaxia sa pohybuje v nejakej kope?

Nie, naša Galaxia putuje vesmírom spoločne s galaxiou M31 v Androméde a okolitými trpasličími galaxiami. Kopy galaxií sú tie najhustejšie miesta vo vesmíre. Priestor medzi nimi vyplňa horúci plyn, ktorý má teplotu 10 až 100 miliónov stupňov Celzia a vyžaruje röntgenové žiarenie. Tento plyn je však veľmi riedky, a keby sme tadiaľ prechádzali na kozmickej lodi, jeho teplota by nám neublížila. Priestoru medzi galaxiami je veľmi veľa, čiže v horúcom plyne je oveľa viac hmoty než vo hviezdach a v planétach dokopy.

Aký zmysel má výskum medzegalaktického plynu a čiernych dier?

V prvom rade ho skúmame, pretože sme zvedaví. Chceme poznať svet, do ktorého sme sa narodili, a zistiť, ako vznikla naša Zem, slnečná sústava či vesmír. Tieto otázky si ľudia kladú odnepamäti. Medzegalaktický plyn aj čierne diery nám môžu prezradiť niečo o tom, prečo náš vesmír vyzerá tak, ako vyzerá.

Iba desať percent normálnej hmoty vesmíru je vo forme hviezd a planét, zvyšok tvorí medzegalaktický plyn. Chceme vedieť, prečo to tak je, a zdá sa, že aspoň čiastočne za to môžu supermasívne čierne diery. V ich okolí totiž vznikajú výtrysky, ktoré plyn zahrievajú. Keďže nemôže vychladnúť a zhustnúť, nemôže ani vytvoriť nové hviezdy. Čierne diery vlastne kontrolujú tvorbu hviezd. Familiárne ich voláme aj sochári vesmíru.

Má takýto výskum aj nejaké praktické využitie?

Keď chcem zistiť o vesmíre viac ako pozorovateľ, potrebujem lepší ďalekohľad, detektor či družicu. Naš výskum

**Supermasívne čierne
diery sú obklopené
horizontom udalostí,
čo je zdanlivá hranica,
ktorú keď prekročíte,
nedokážete sa vy,
žiadna iná hmota
a dokonca ani svetlo
vrátiť.**