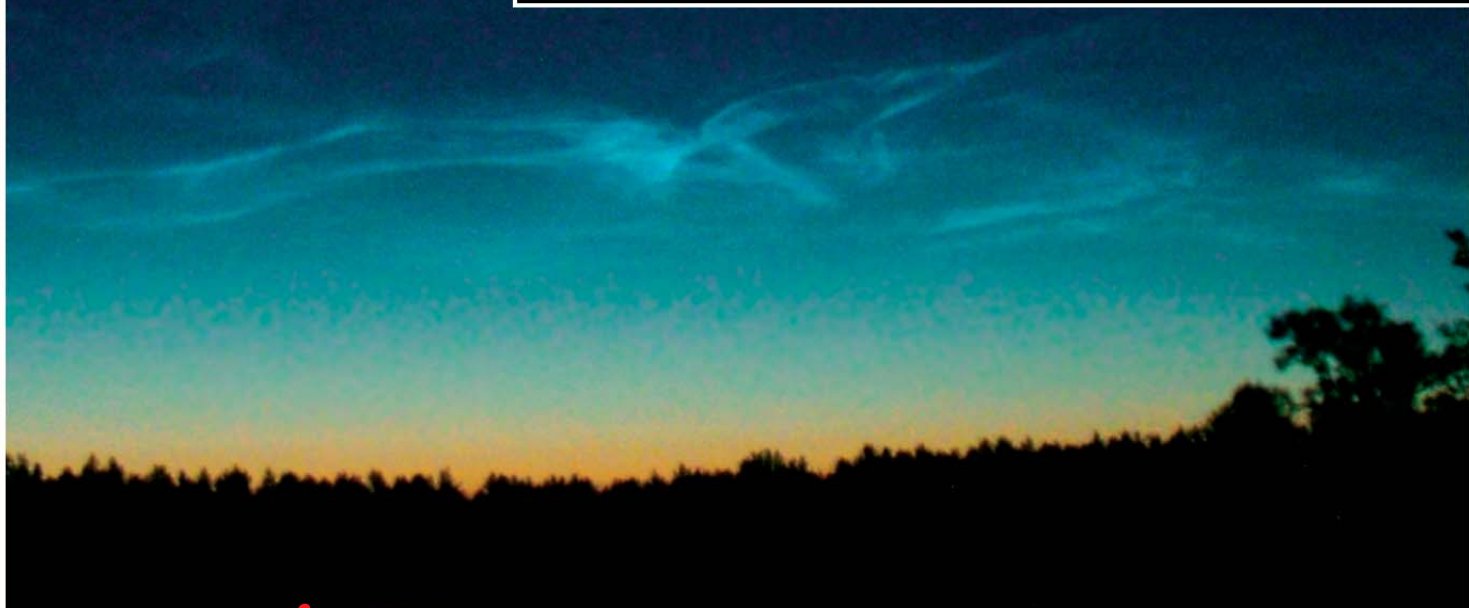


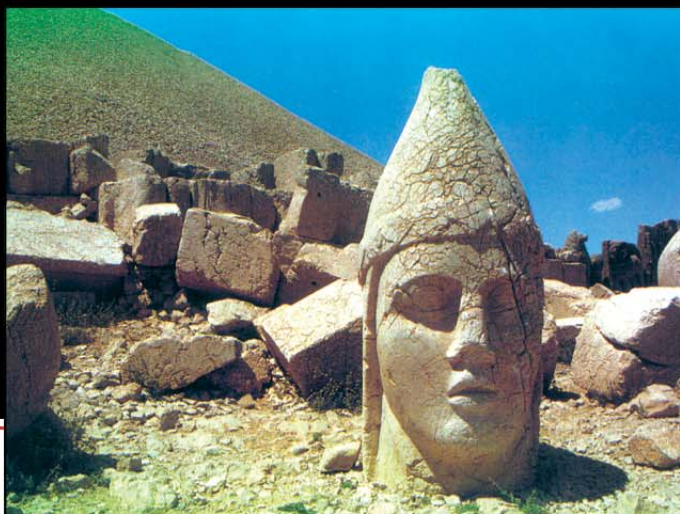


MOKSLAS *ir* GYVENIMAS

Sidab-
riškioji
debesys



**Jausmai
naudingi ir
kompiute-
rivi**



**Tarp Tigro
ir Eufrato
Turkijoje**

Sidabriškieji debesys

1831 m. Karališkoji mokslo draugija, numatydamą savo veiklos gaires, paskelbė, kad „viskas, kas švyti, turi būti ištirta“. Nuo to laiko prabėgus bemaž pusantro šimtmečio, žymus sidabriškųjų debesų tyrinėjimo specialistas ir entuziastas M. Gadsdenas, prisiminęs šią tezę, pajuokavo, kad šia prasme sidabriškieji debesys yra verti didesnio dėmesio nei juodosios skylės.

Vasaros naktys Lietuvoje labai trumpos, Saulė nedaug tenusileidžia už horizonto, tad net ir vidurnaktį visiškai nesutemsta. Tuomet šiaurinėje dangaus pusėje neretai galima pastebėti neįprastus balkšvai melsvus debesis, kurių švytėjimas išsiskiria tamsiame dangaus fone (1 pav.). Tai – sidabriškieji debesys (angl. Noctilucent clouds).

Sidabriškieji debesys yra itin aukštai, todėl jie vis dar atspindi nusileidusios Saulės šviesą, o tuo metu įprastiniai troposferiniai debesys temstančiame danguje tėra matomi tik kaip tamsūs šešėliai. Vidurvasary, šiauriau 50 laipsnių esančiose geografinėse platumose (taip pat ir Lietuvoje), Saulė nedaug paņyra žemiau horizonto, tad jos apšviesti sidabriškieji debesys gali švytėti visą naktį. Aukštai virš horizonto

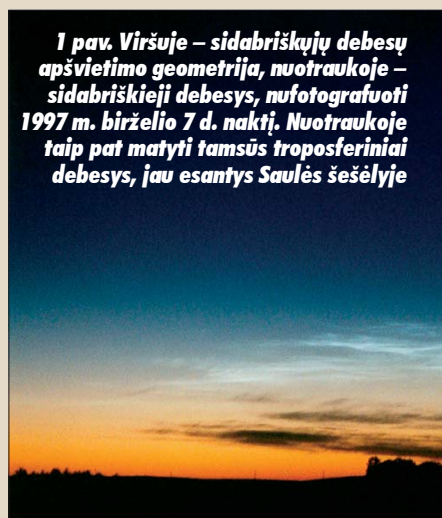
aukštyje, jie matomi net iki 1000 km spinduliu. Tačiau šiauriau 65 laipsnių šiaurės platumos sidabriškųjų debesų jau nematyti. Ten Saulė nusileidžia mažiau nei 6 laipsnius žemiau horizonto, ir dangus yra per šviesus, kad jie išryškėtų. Sidabriškieji debesys matomi ir pietų pusrutulyje, tačiau ten jų matomumo zona apima tik gana retai apgyvendintus piečiausius Čilės ir Argentinos rajonus.

Trumpa istorija

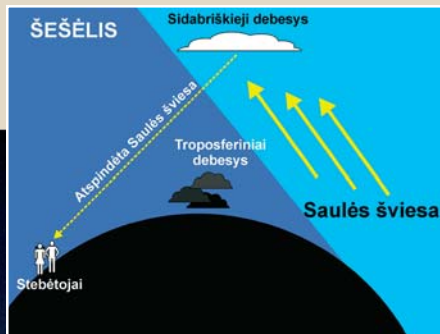
Nėra tikslių duomenų, kas pirmasis pastebėjo sidabriškuosius debesis, tačiau 1884 m. pirmą kartą juos aprašė R. Leslis. Jau kitais metais sidabriškieji de-

vasinamas mezosfera. Čia vertėtų priminti, kad aukščiausi plunksniniai troposferiniai debesys tepakyla į maždaug 10 km aukštį. Tad galima sakyti, kad virš sidabriškųjų debesų atsiveria beribė kosminė erdvė. Be to, buvo nustatyta, kad sidabriškųjų debesų sluoksnis yra labai plonas ir optiškai skaidrus, taigi matomas tik Saulei apšvietus tam tikru kampu.

Sidabriškieji debesys kurį laiką buvo siejami su galingiausiu pastarųjų amžių Krakatau ugnikalnio, esančio Indonezijoje, išsiveržimu 1883 m. rugpjūčio 27 dieną. Jo metu į atmosferą buvo išmesta milijonai tonų suodžių, dulkių, aerozolių bei kitų cheminių junginių. Tuomet kelerą metų paeiliui visame pasaulyje stebėta daugybė anomalių atmosferos reiškinų, susijusių su didele aukštesniųjų atmosferos sluoksnių tarša bei šviesos sklaida – neįprastai spalvingi saulėlydžiai, halai, švytėjimai ir kt. Savaiame piršosi išvada, kad sidabriškieji debesys taipogi yra vienas šio galingo ugnikalnio išsiveržimo padarinių. Imta manyti, kad ugnikalnio išmestos dulkės kažkoku būdu pakilo į didelį aukštį ir būtent iš jų sudaryti sidabriškieji debesys. Tačiau vis gausėjantys stebėjimų duomenys bylojo ką kita. Visų pirma buvo nustatytas akivaizdus sidabriškųjų debesų matomumo se-

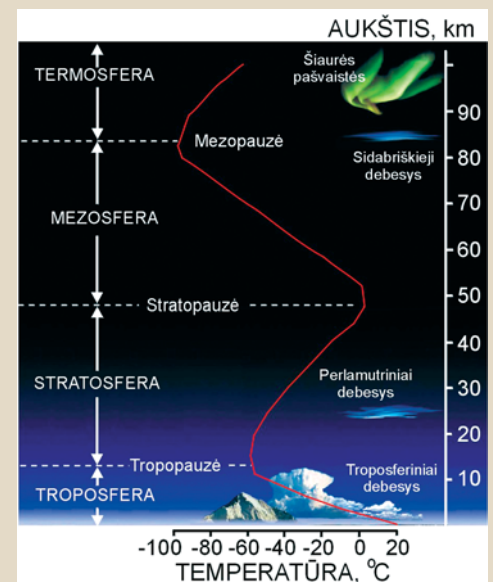


1 pav. Viršuje – sidabriškųjų debesų apšvietimo geometrija, nuotraukoje – sidabriškieji debesys, nufotografuoti 1997 m. birželio 7 d. naktį. Nuotraukoje taip pat matyti tamsūs troposferiniai debesys, jau esantys Saulės šešėlyje



sidabriškieji debesys išryškėja praėjus maždaug pusantros valandos po Saulės laidos šiaurės vakarinėje dangaus pusėje, tačiau yra sunkiai įžiūrimi dėl vis dar šviesaus dangaus. Vidurnaktį sidabriškieji debesys matomi tiesiai šiaurėje ir būna ryškiausi, kai jų aukštis yra 10–20 laipsnių virš horizonto. Žemai virš horizonto esančių sidabriškųjų debesų regimasis šviesumas yra menkas dėl padidėjusio atmosferos stulpo sugerties. Priešaušrio valandomis, kai Saulė apšviečia šiaurinę dangaus skliauto pusę, sidabriškieji debesys matomi būtent ten. Kadangi sidabriškieji debesys yra labai dideliame

besys buvo stebėti daugelyje Šiaurės ir Vidurio Europos šalių. Vienas sidabriškųjų debesų stebėjimo pionierių buvo vokiečių astronomas O. Jessė, visą savo likusį gyvenimą paskyręs šių neįprastų bei paslaptinių debesų tyrinėjimams. 1887 m. jis kartu su bendražygiu F. Arčenhouldu Vokietijoje netoli Berlyno įsteigė pirmąją sidabriškųjų debesų sisteminių stebėjimų stotį. Jau pirmieji šių stebėjimų rezultatai buvo visiškai nelaukti. Fotografiniais trianguliacijos metodais buvo nustatyta, kad sidabriškieji debesys yra neįtikėtiname, maždaug 82 km aukštyje – atmosferos sluoksnyje, kuris



2 pav. Atmosferos sluoksniai, temperatūros kitimas (raudona kreivė) ir galimos debesų formavimosi zonos



**Audrius
DUBIETIS**



**Ričardas
BALČIŪNAS**

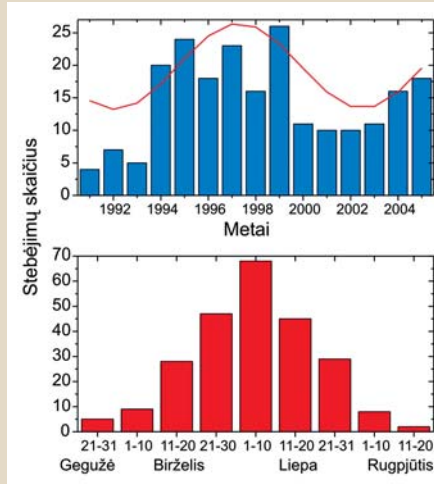
zoniškumas ir tam tikra geografija. Sidabriškieji debesys buvo stebimi išimtinai vasaros mėnesiais ir tik vietovėse, esančiose šiauriau 45 laipsnių šiaurės platumos. Juolab kad bėgant metams ugnikalnio išmestos dulkės jau seniai buvo išsisklaidžiusios ir nusėdusios, o sidabriškieji debesys ne tik neišnyko, bet, atvirkščiai, jų pasirodymai tolydžio dažnėjo.

Vėlesni bandymai siėti sidabriškuosius debesis su ankstesniais ar jau vėliau vykusiais ugnikalnių išsiveržimais, kad ir ne tokiais galingais kaip Krakatau, taip ir neatskleidė jokių apčiuopiamų sąsajų tarp šių reiškinių. Galiausiai 1910 m. buvo atsisakyta vulkaninės sidabriškųjų debesų kilmės aiškinimo ir imta manyti, kad šie debesys sudaryti ne iš dulkių, bet iš ledo kristaliukų, panašiai kaip ir plunksniniai debesys troposferoje. 1926 m. paskelbta hipotezė apie meteorinių dulkių įtaką sidabriškųjų debesų susidarymui, traktuojant jas kaip potencialius kondensacijos centrus ledo kristaliukų radimuisi. 1928 m. Arčenholdas apibendrino O. Jesės bei kitų to meto tyrinėtojų idėjas ir pateikė nepaprastai gilių fundamentinių įžvalgų apie sidabriškųjų debesų kilmę (turint omenyje, kad apie pačius aukščiausius atmosferos sluoksnius tuomet beveik nieko nebuvo žinoma!), kurių dauguma pasitvirtino jau modernių stebėjimų amžiuje. 1962 m., remiantis antžeminių radarų bei raketų perduodamais duomenimis, sidabriškųjų debesų susidarymas buvo susietas su itin žemomis temperatūromis, mezopauzės ypatumais, kosmine spinduliuote ir kt. ir galutinai įtvirtino ledo kristaliukų teoriją. Stebėjimai iš kosmoso atskleidė, kad ties Šiaurės ir Pietų ašigaliais plyti didžiuliai mezosferinių debesų masyvai, o mūsų stebimi sidabriškieji debesys tėra tik regimasis šių masyvų kraštas. Kanadoje, JAV, Didžiojoje Britanijoje, Vokietijoje, Skandinavijos šalyse bei buvusioje Sovietų Sąjungoje bendradarbiaujant mokslininkams ir astronomijos mėgėjams buvo įsteigti nuolat veikiantys plačios geografinės aprėpties sidabriškųjų debesų stebėjimo tinklai, garantuojantys nenutrūkstamą šių neįprastų debesų stebėjimus jau bemaž 40 metų ir iki šiol teikiantys nepaprastai vertingų mokslinių



*Ričardo
BALČIŪNO
nuotr.*

↑ **3 pav. Tipiškos sidabriškųjų
debesų formos**



4 pav. Diagramose – sidabriškųjų debesų matomumas Lietuvoje pagal autorių stebėjimų 1991–2005 metais duomenis, dešinėje – milžiniškas sidabriškųjų debesų masyvas 2005 m. naktį iš liepos 5 į 6 dieną

duomenų. Tačiau taip ir lieka neaišku, kodėl niekas nestebėjo sidabriškųjų debesų iki 1884 m. (jokiuose šaltiniuose jie nėra minimi), nors, pavyzdžiui, šiaurės pašvaistės buvo žinomos ir stebimos jau daugelį šimtmečių.

Šiek tiek fizikos ir ne tik

Taip jau susiklostė, kad sidabriškaisiais debesis tradiciškai domėjosi astronomai, o ne meteorologai. Iš tiesų, sidabriškieji debesys mažai ką bendra turi su meteorologija ir jos tyrinėjimais troposferiniais debesis, lemiančiais orų kaitą. Tačiau šiuolaikiniame kontekste sidabriškieji debesys kaip mokslinių tyrimų objektas ženklina nuostabiai turtingą, atrodytų, visiškai skirtingų mokslo šakų – astronomijos, klimatologijos, geofizikos, plazmos bei bangų fizikos sankirtą.

Nors vandens garų koncentracija viršutiniuose atmosferos sluoksniuose yra itin maža, siekia tik kelias milijonines dalis to vandens garų kiekio, kuris yra žemutiniuose atmosferos sluoksniuose, debesys gali formuotis ir ten. 2 pav. pateiktas supaprastintas atmosferos sluoksnių



bei jų vidutinės temperatūros modelis. Aplinkos sąlygos dideliame aukštyje yra visiškai skirtingos nei tos, kurioms esant formuojasi troposferiniai debesys. Visų pirma 80–90 km aukštyje atmosfera yra labai reta ir jau gali būti laikoma daliniu vakuumu – slėgis čia tėra 1.4 Pa (beveik 100 000 kartų mažesnis nei ties Žemės paviršiumi!). Žemiausia temperatūra yra mezosferos srityje, vadinamoje mezopauze. Kyla klausimas, kaipgi esant tokiam žemam slėgiui gali vykti vandens garų kondensacija? Iš tiesų, esant įprastinei mezopauzės temperatūrai (–100°C), dėl itin žemo slėgio vandens garai kondensuotis negali. Atrodytų, paradoksaliau, tačiau mezopauzės temperatūra yra žemiausia vasarą, o aukščiausia žiemą. Būtent vasarą mezopauzės temperatūra gali nukristi žemiau –125°C, ir tik tada gali rasti mažyčiai ledo kristaliukai, kurių sankaupas ir matome kaip sidabriškuosius debesis. Beje, šių ledo kristaliukų matmenys yra neįtikėtina maži, nesiekiantys nė 100 nanometrų (dešimtstūkstantosios milimetro dalies).

Nukelta į 14 p.

Sidabriškieji debesys

Atkelta iš 7 p.

Tačiau svarbiausias klausimas, susijęs su sidabriškųjų debesų formavimu, – kokiū būdu vandens garai patenka į tokį didelį aukštį? Tropopauzė veikia kaip šalčio spąstai ir neleidžia vandens garams tiesiogiai pakilti į aukštesnius atmosferos sluoksnius. Šiuo metu manoma, kad yra dvi bemaž lygiavertės vandens garų radimosi mezosferoje priežastys. Visų pirma tai – dėl intensyvios ultravioletinės Saulės spinduliuotės vykstanti metano fotodisociacija (molekulių irimas, sąlygojamas šviesos spindulių). Vertėtų priminti, kad ozono sluoksnis, saugantis mus nuo pragaištingų Saulės spindulių, yra gerokai žemiau – maždaug 50 km aukštyje (tai daugmaž atitinka atmosferos sritį, vadinamą stratopauze, kur dėl ozono sugerties temperatūra yra apie 0°C). Metano molekulės, veikiamos ultravioletinių spindulių, dalyvauja fotocheminėse reakcijose su atominiu deguonimi bei hidroksilų radikalais ir iš vienos metano molekulės gimsta dvi vandens molekulės. Kita vandens garų radimosi mezosferoje priežastis yra vis dėlto vykstantis vandens garų transportas iš žemutinės atmosferos sluoksnių ar stratosferos. Dinaminiai procesai viduriniuose atmosferos sluoksniuose yra be galo sudėtingi ir dar nėra iki galo suprasti. Tačiau įrodyta, kad maždaug 10 km aukštyje formuojasi vadinamosios gravitacinės ar sunkio bangos (angl. *gravity ar buoyancy waves*), kurių judėjimas yra nukreiptas tiesiai į viršų. Šias bangas sukelia audros debesys, savitas oro masių judėjimas kalnuose, troposferinės audros ir kt., ir jos geba pasiekti net mezosferą. Šių bangų nereikėtų painioti su gravitacinėmis bangomis, kurių jau daugelį metu ieško astrofizikai.

Ten, kur gęsta gravitacinės bangos, smarkiai krinta temperatūra. Manoma, kad būtent dėl to mezosferoje randasi vieta, kurioje temperatūra itin žema – mezopauzė. Taip pat šios bangos į mezosferą atneša ir tam tikrą vandens garų kiekį. Oro masių judėjimas viduriniuose atmosferos sluoksniuose taip pat priklauso ir nuo daugelio kitų veiksnių – Saulės spinduliavimo, cheminių vyksmų, kitų dinaminės procesų, o žiūrint iš fizikinio taško yra labai netiesinis. Būtent gravitacinių bangų judėjimo ypatumai ir suteikia sidabriškiesiems debesims savitas formas, šiek tiek panašias į plunksninių debesų. Dažniausiai – tai juostų ir bangelių

samplaika (3 pav.). Jų kitimo dinamika leidžia nustatyti, kad mezosferos sluoksnyje, kur formuojasi sidabriškieji debesys, pučia stiprūs vėjai, kurių greitis gali siekti net kelis šimtus metrų per sekundę. Įdomu ir tai, kad pavienės bangelės iškyla iki kelių kilometrų virš plono debesų sluoksnio, kurio vidutinis storis tėra apie kilometrą. Tokių pavienių bagelių judėjimas labai primena negestančias bangas vandens paviršiuje – solitonus.

Dabar manoma, kad yra ir trečiasis, tolydžio stiprėjantis vandens garų radimosi mezosferoje šaltinis. Tai – kosminių raketų kuro degimo produktai, kuriuose, kaip žinome, vyrauja vandens garai. Tačiau vien vandens garų atsiradimas mezosferoje net ir itin žemų temperatūrų sąlygomis dar negarantuoja pačių debesų atsiradimo. Kaip jau minėjome, ledo kristaliukams susidaryti reikalingi kondensacijos centrai. Tokiais centrais tampa jonai ir kai kurie mikrometeorinių dulkielių, atskriejančių iš tarpplanetinės erdvės, cheminiai komponentai (pvz., natrio hidrokarbonatas). Pakankamas jonų kiekis atsiranda dėl jonizuojančiojo Saulės spinduliuotės poveikio, o per parą į Žemės atmosferą patenka net iki 40 tonų kosminių dulkielių. Beje, dėl minėtosios ultravioletinės Saulės spinduliuotės sąlygojamos fotodisociacijos vandens molekulės taip pat nėra stabilios, jų gyvavimo trukmė mezosferoje tėra nuo 3 iki 10 dienų. Taigi, kad atsirastų sidabriškieji debesys, turi būti tam tikros sąlygos – itin žema temperatūra, pakankamas vandens garų kiekis ir kondensacijos centrai, o kaip byloja stebėjimų duomenys, tai atsitinka toli gražu ne visuomet.

Gilinantįsidabriškųjųdebesųfizikinius ypatumus neseniai atrasta, kad sidabriškųjųdebesų medžiaga yra natūrali vadinamoji dulkėtoji plazma (angl. *dusty plasma*), pastaraisiais metais tapusi įdomių tyrinėjimų objektu astrofizikoje, branduolinėje fizikoje ir net puslaidininkių technologijose. Skirtingai nei grynoji plazma, kuri sudaryta iš teigiamų jonų ir neigiamų elektronų ir yra elektriškai neutrali, elektringųjų dalelių ir dulkių mišinys (tai ir yra dulkėtoji plazma) pasižymi visiškai kitokiomis savybėmis, o dinaminis procesus joje lemia ne tik elektrinės, bet ir gravitacinės jėgos. Ryškiausi gamtiniai dulkėtosios plazmos pavyzdžiai bei

sidabriškųjųdebesų yra Saturno žiedai, kometų uodegos, kosminiai ūkai bei kita tarpžvaigždinė medžiaga.

Sidabriškieji debesys Lietuvos padangėje

Lietuvos geografinė padėtis yra labai dėkinga sidabriškųjųdebesų stebėjimams. Šio straipsnio autoriai nuo 1989 m. sidabriškuosius debesis pastebėjo beveik 250 kartų, šie duomenys apibendrinti 4 pav. Iš esmės šie duomenys gana tiksliai sutampa su ilgamečiais Vakarų Europos stebėjimais (empirinę prieklausą vaizduoja raudona kreivė 4 paveiksle). Iš pateiktų rezultatų galima įžvelgti ryškias kasmetines sidabriškųjųdebesų matomumo variacijas, kurios ženklina ryškų jų matomumo sumažėjimą Saulės aktyvumo maksimumų metais (1992 ir 2003). Kaip jau minėjome anksčiau, sidabriškieji debesys stebimi išimtinai tik gegužės-rugpjūčio mėnesiais. Tačiau būta ir išimčių – 2000 m. sidabriškieji debesys pastebėti neįprastai anksti, net kovo ir balandžio mėnesiais. Vis dėlto didžiausia tikimybė pamatyti sidabriškuosius debesis yra pirmąjį liepos mėnesio dešimtadienį. Būta atvejų, kai sidabriškieji debesys buvo matomi net 5 ar daugiau naktų paeiliui. Pati sidabriškųjųdebesų matomumo trukmė nakties metu taip pat labai įvairi – nuo 10 minučių iki keleto ar daugiau valandų. Skiriasi ir regimasis sidabriškųjųdebesų šviesumas bei formos. Kartais šie debesys vos įžiūrimi neaukštai virš horizonto kaip neryškios pavienės juostelės. Tačiau būna naktų, kai sidabriškieji debesys matyti kaip ryškus švytintis masyvas, užimančias vos ne visą šiaurinį dangaus skliautą (žr. 4 pav.). Iš įdomesnių faktų paminėtinas 1995 m. liepos 15 d. naktį stebėtas didžiulis ilgalaikis sūkurys, atsiradęs sidabriškuosiuose debesyse.

Dar įdomesnis reiškinys Lietuvoje stebėtas visai neseniai, 2005 m. birželio 14-osios naktį, kai vienu metu švytėjo ir sidabriškieji debesys, ir šiaurės pašvais-tė. Beje, apie panašų dviejų visiškai skirtingos kilmės reiškinių, vykstančių aukštuosiuose atmosferos sluoksniuose, sutapimą 1992 m. buvo skelbę anglų, 2000 m. suomių stebėtojai, o mūsų minėtas reiškinį užfiksavo ir Kanados stebėtojai.

Sidabriškieji debesys ir globalūs klimato pokyčiai

XX a. stebėjimų duomenys byloja, kad sidabriškieji debesys atsiranda vis dažniau (teisybės dėlei pridursime, kad ne visi mokslininkai su tuo sutinka). Tai nėra sietina nei su išaugusiu stebėjimų skaičiumi, nei su didėjančia stebėjimų geografinė aprėptimi, kadangi statistiškai yra regist-

ruojamas sidabriškųjų debesų buvimo ar nebuvimo faktas, nesvarbu, kur jie pastebėti. Tačiau būta ir išimčių. Pavyzdžiui, žinoma, kad sidabriškųjų debesų pasirodymų dažnis buvo labai sumažėjęs 1945–1964 m., taip pat 1992–1993 metais. Apibendrinus ilgamečius Vakarų Europos stebėjimus, buvo nustatytas akivaizdus sidabriškųjų debesų periodiškumas – maždaug kas 11 metų jie matomi daug dažniau. Toks pat yra ir Saulės aktyvumo ciklas. Tačiau įdomu tai, kad sidabriškųjų debesų pasirodymų dažnis yra mažiausias didžiausio Saulės aktyvumo metu, ir atvirkščiai, dažniausiai sidabriškieji debesys matomi ramios Saulės laikotarpiu (tą akivaizdžiai patvirtina ir Lietuvos stebėjimų duomenys, pateikti 4 pav.). Kitaip tariant, sidabriškųjų debesų ir Saulės ciklai vyksta priešfazė. Vienas iš galimų paaiškinimų yra toks: suaktyvėjusi Saulė spinduliuoja daugiau elektromagnetinės energijos, kuri, nors ir nežymiai, tačiau padidina temperatūrą mezosferoje. Šio mažo temperatūros pokyčio, matyt, pakanka, kad vandens garų kondensacija vyktų silpniau.

Ką gi reiškia nuolatinis sidabriškųjų debesų dažnio didėjimas? Dabar manoma, kad tai susiję su nuolat augančiu į atmosferą išmetamo metano, anglies dvideginio ir kitų dujų, sąlygojančių šiltnamio efekto, kiekiu. Vien metano kiekis, lyginant su priešindustrine era, padidėjo dvigubai. Dėl to žemiausieji atmosferos sluoksniai šyla, o aukščiausieji šąla. Šiuolaikiniai teoriniai modeliai prognozuoja, kad anglies dvideginio kiekis per artimiausią šimtmetį taip pat padvigubės, todėl mezosfera atšals dar 10 laipsnių. Todėl visiškai tikėtina, kad padažnėję sidabriškieji debesys – tai pirmieji pastebimi ženklai, rodantys žmogaus veiklos įtaką Žemės klimatui. Kartu tai ir išankstinis perspėjimas apie mezosferoje jau prasidėjusius globalius pokyčius, kurie gali būti ir negrįžtami.

Sidabriškieji debesys nėra vieninteliai debesys, susidarantys už troposferos ribų. Stratosferoje, temperatūrai nukritus iki -85°C , maždaug 20–30 km aukštyje retsykliais gali susiformuoti vadinamieji perlamutriniai debesys (angl. *mother-of-pearl* ar *nacreous clouds*). Perlamutriniai debesys taip pat turi savitą struktūrą, tačiau išsiskiria ryškiu švytėjimu visomis vaivorykštės spalvomis, jų neįmanoma supainioti su jokiais kitais debesimis. Nors sidabriškųjų ir perlamutrinųjų debesų matomumo geografija yra panaši, tačiau skirtingai nei sidabriškieji debesys pastarieji matomi išimtinai žiemą ir tik kelis kartus per metus. Žinant, kad Lietuvos žiemos giedrais orais nelepina, norint pamatyti perlamutrinčius debesys reikia ypatingos sėkmės.

Radonas mūsų patalpose

Atkelta iš 5 p.

Daug dėmesio skiriama vaikų ir mokyklos įstaigoms, ypač toms, kurios yra karstiniame regione. Tokio dėmesio priežastis yra ta, jog vaikai daug jautresni jonizuojančiajai spinduliuotei. Buvo ne tik atliekami detalūs radono kiekių tyrimai, bet ir apie radono patalpose problemą informuojami mokiniai. Vaikų ir mokyklos įstaigų su dideliais radono kiekiais nerasta.

Per tuos dešimt metų, kai vykdoma radono patalpose tyrimų programa, paaiškėjo, kokia yra padėtis Lietuvoje, užmegzti ryšiai su Švedijos ir kitų šalių kolegomis, išugdyta šios srities specialistų, apie radoną sužinojo daug šalies gy-

ventojų. Tyrimų rezultatai pristatyti šalies ir tarptautinėse konferencijose bei kongresuose. Radiacinės saugos centras iš kitų šalių institucijų ir tarptautinių organizacijų gauna prašymus suteikti tyrimų metu surinktą informaciją.

Šiuo metu plačios apimties tyrimai baigti, tačiau gyventojai, norintys, kad būtų išmatuota, kiek radono yra jų namuose, gali kreiptis į Radiacinės saugos centrą.

Apšvita nuo gamtinių šaltinių (o radonas yra būtent toks šaltinis, nes jis atsiranda ne dėl žmonių veiklos) mūsų šalyje, kaip ir daugelyje kitų šalių, sudaro daugiau kaip pusę bendros žmonių gaunamos apšvitos. Kiti šaltiniai, pavyzdžiui, rentgeno ir branduolinės medicinos tyrimai, atominių elektrinių radionuklidai, radioaktyviosios medžiagos, į mūsų aplinką patekusios per Černobylio avariją ir bandant atomines bombas, turi kur kas mažesnę reikšmę. Todėl gamtinės apšvitos (kartu ir radono patalpose) tyrimams daug dėmesio bus skiriama ir ateityje.

2005 metų Nobelio ir Abelio premijų laureatai

Fizikos srityje

Roy J. Glauber (Harvardo universitetas, Kembridžas, JAV) už įnašą į optinio koherentiškumo kvantinę teoriją ir *John L. Hall* (Kolorado universitetas; Nacionalinis standartų ir technologijos institutas, Boulderis, JAV) bei *Theodor W. Hänsch* (Makso Planko kvantinės optikos institutas, Garchingas; Liudvigo Maksimiliano universitetas, Miunchenas, Vokietija) už precizinės lazerinės spektroskopijos plėtojimą, įskaitant optinį dažnio „šukų“ metodą.

Chemijos srityje

Yves Chauvin (Prancūzijos naftos institutas, Rueil-Malmaison, Prancūzija), *Robert H. Grubbs* (Kalifornijos technologijos institutas, Pasadena, JAV) ir *Richard R. Schrock* (Masačiūsetso technologijos institutas, Kembridžas, JAV) už dvigubos dekompozicijos metodų plėtojimą organinėje sintezėje.

Fiziologijos ir medicinos srityje

Barry J. Marshall (NHMRC Helicobacter pylori tyrimų laboratorija, QEII Medicinos centras; Vakarų Australijos universitetas, Nedlands, Australija) ir *J. Robin Warren* (Perth, Australija) už bakterijos *Helicobacter pylori* atradimą ir jos įtaką gastrito bei skrandžio ir dvylikapirštės žarnos opos atsiradimui.

Daugiau informacijos galima rasti internete: nobelprize.org, www.abelprisen.no

Literatūros premija skirta

Rašytojui *Harold Pinter* (Jungtinė Karalystė), kuris savo dramose atskleidžia kasdienių plepalų bedugnę ir priverčia įžengti į depresijos uždarytus kambarius.

Taikos premija skirta

Tarptautinei atominės energijos agentūrai ir *Mohamed ElBaradei* už jų pastangas apriboti atominės energijos naudojimą kariniams tikslams ir siekimą, kad atominė energija taikiems tikslams būtų naudojama saugiausiu įmanomu būdu.

Ekonomikos srityje

Robert J. Aumann (Racionalumo centras, Jeruzalės hebrajų universitetas, Jeruzalė, Izraelis) ir *Thomas C. Schelling* (Ekonomikos fakultetas ir Visuomeninės politikos mokykla, Merilendo universitetas, Koledžparkas, JAV) už mūsų supratimo apie konfliktus ir kooperaciją praplėtimą per žaidimų teorijos analizę.

Norvegijos mokslų akademija **Abelio prizą už nuopelnus matematikos srityje** skyrė *Peter D. Lax* (Courant matematikos institutas, Niujorko universitetas, JAV) už jo novatorišką įnašą į dalinių diferencialinių lygčių teoriją, taikymą ir jų sprendinių skaičiavimą.

Parengė Paulius JURKUS