



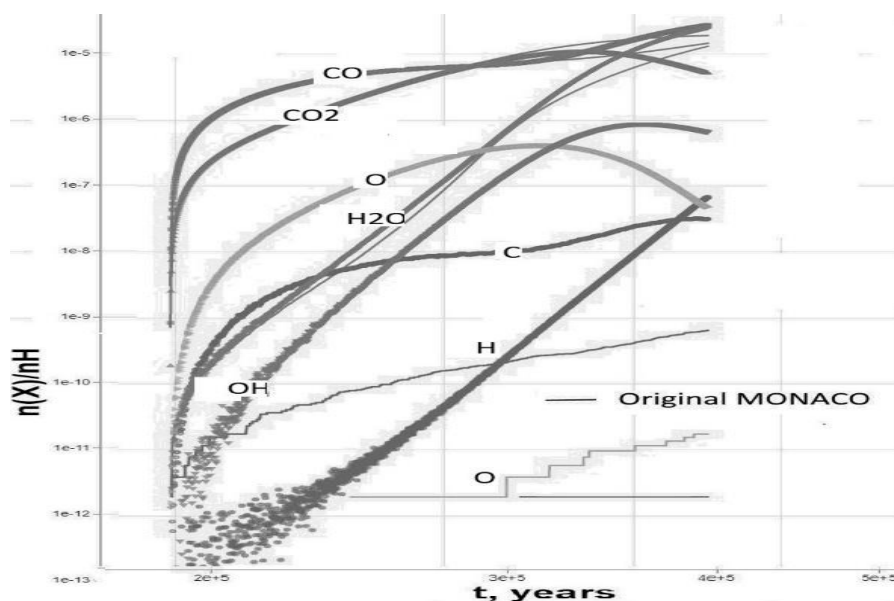
I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Projekts Nr. 1.1.1.1/16/A/213 “Starpzvaigžņu vides fizikāli ķīmisko procesu pētījumi”

1. darbība “Starpzvaigžņu vides ķīmisko procesu modelēšana”

Paveiktais laikā no 2018. gada novembra līdz 2019. gada aprīlim

Modificēts makroskopiskais Monte-Karlo modelis, kas ņem vērā molekulu difūziju mantijā. Tiek modelēta reakciju kinētika. Tika precizēta modelēšanas programma un variēti modelēšanas parametri. Tika novērtēta difūzijas mantijā ietekme uz molekulu koncentrāciju mantijā un uz virsmas. Rezultāti tika salīdzināti ar oriģinālo MONACO modeli, parādīta būtiska difūzijas ietekme uz radikāļu koncentrāciju tilpumā un uz virsmas.



Att.1.Molekulu koncentrācija mantijā salīdzinot ar oriģinālo MONACO modeli

Rezultāti tika prezentēti starptautiskā konferencē [1].

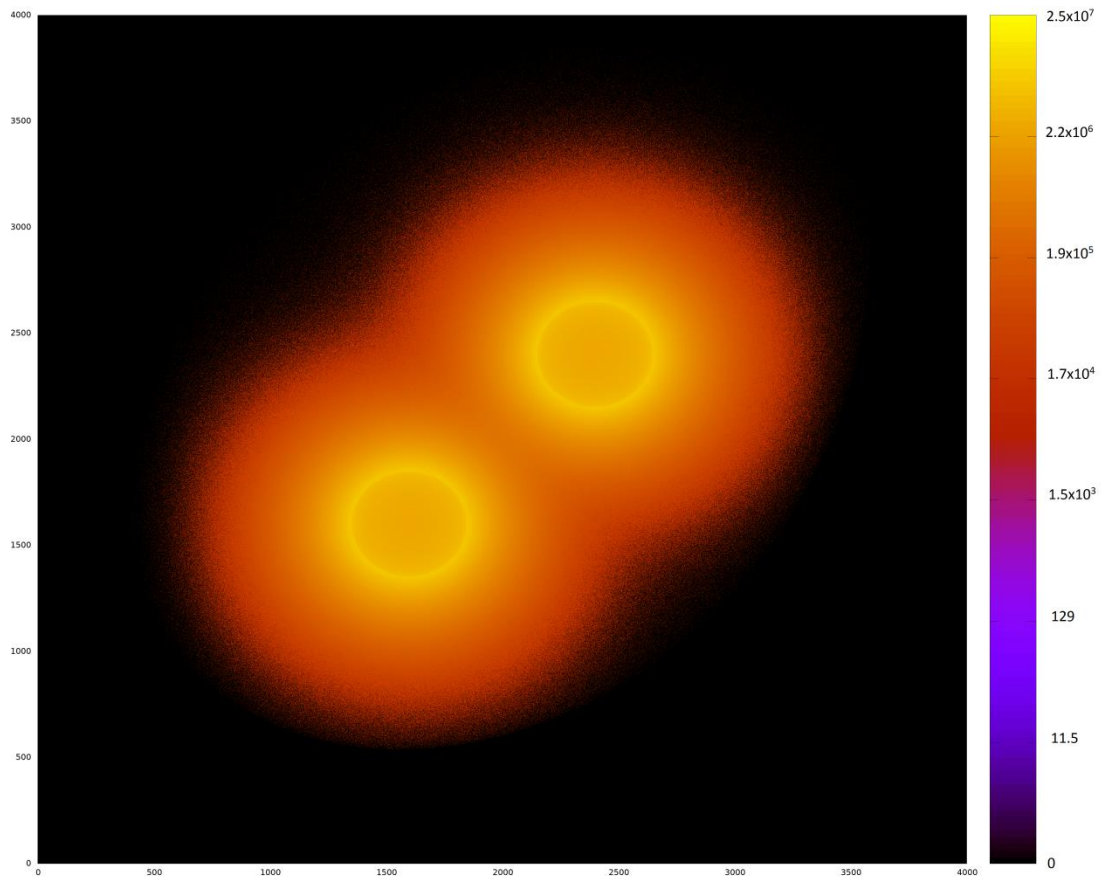
[1]. Juris Roberts Kalnins, Raimonds Narnickis, Anton I Vasyunin. “Simulation of interstellar dust mantle and surface chemistry” in Information Technologies Management and Society. Theses, of "The 17th International scientific conference Information technologies and management, April 25-26,2019, pp.15-16.

## 2. darbība “Masas izplūdes no AMZ un pēc-AMZ zvaigznēm pētījumi”

Paveiktais laikā no 2018. gada novembra līdz 2019. gada aprīlim

**Apakšdarbība 2.1 “AMZ un pēc-AMZ zvaigžņu polarimetriski novērojumi”.** No ESO datu arhīviem izvēlēti pēc-AMZ objekti CD-44 4961 un HD 44179, kuriem eksistē pieejami polarimetrisko novērojumu dati. Objektam CD-44 4961 eksistē arī pieejami interferometrijas dati. Šos datus paredzēts pārinterpretēt, izmantojot projekta darbībā 2.2. izveidoto programmatūru.

**Apakšdarbība 2.2 “Polarizēta starojuma pārneses modelēšana patvaļīgas formas apzvaigžņu gāzu-putekļu apvalkos”.** Būtiski paplašinātas iespējas datorprogrammai, kas ar Montekarlo metodi modelē fotonu paketes daudzkārtīgu izkliedi apzvaigžņu gāzu-putekļu apvalkā, proti, agrāk tika pieņemts, ka primārais starojuma avots ir spīdošs punkts, bet tas var būt viena vai divas sfēriskas zvaigznes. 2. attēlā redzami nosacīta modeļa aprēķinu rezultāti – no nesfēriska homogēna putekļu mākoņa, kura iekšienē atrodas dubultzvaigzne, ārā nākošā starojuma intensitāte:



Att.2. Nosacīta modeļa aprēķinu rezultāti – no nesfēriska homogēna putekļu mākoņa, kura iekšienē atrodas dubultzvaigzne, ārā nākošā starojuma intensitāte

Uzsākta datorprogrammas izmantošana uz VSRC augstas veiktspējas skaitļošanas klastera Irbenē. Turklāt uzsākti analītiski pētījumi par daļēji orientētu kosmisko putekļu mākoņa efektīvo optisko īpašību aprēķina metodiku.

**Apakšdarbība 2.3 “Masas zuduma no pēc-AMZ zvaigznēm modelēšana, risinot gazodinamikas vienādojumus”.** Formulēta vienādojumu sistēma, kuras skaitliska atrisināšana ļaus modelēt ārkārtīgi intensīvo gāzu un putekļu izplūdi no pēc-AMZ zvaigznēm vienkāršākajos gadījumos (sfēriski simetriska un aksiāli simetriska izplūde).

### **3. darbība Molekulāro radiolīniju novērojumi**

#### **Paveiktais laikā no 2018. gada novembra līdz 2019. gada aprīlim**

Turpinājās metanola māzera avotu novērojumi.

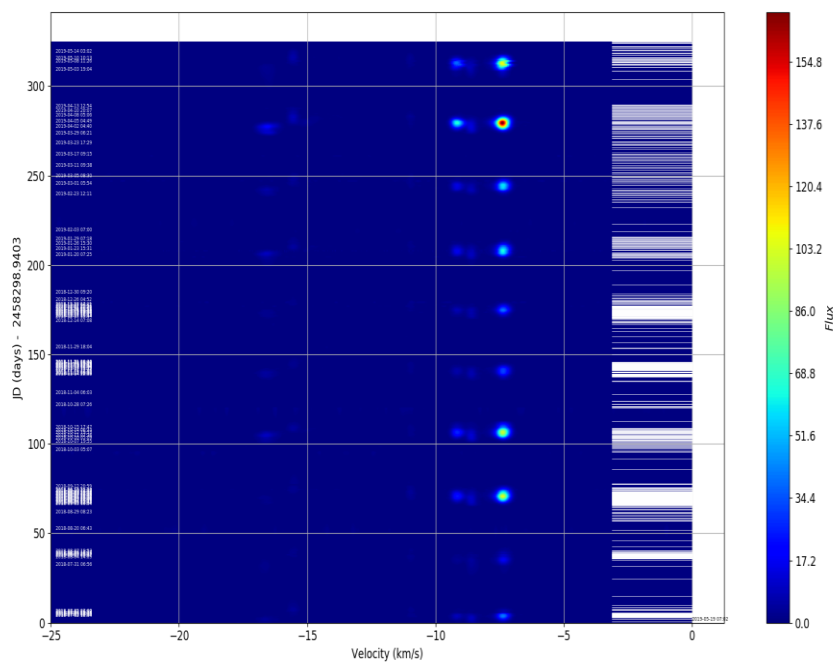
Notikušas 115 novērojumu sesijas, izmantojot Irbenes radio teleskopu RT-16 ar kopējo novērojumu ilgumu 460 stundas. Lai pētītu to mainīgumu, katras 3 – 5 dienas novēroti 45 dienas laikā redzami starojuma avoti, izņemot strauji mainīgo avotu Cep A, kas novērots katru dienu. Novērojumi turpināsies līdz pat Projekta beigām un papildinās jau iegūtos rezultātus. Kopā ar citās observatorijās iegūtajiem šo avotu novērojumiem citos viļņu garumos tie tiks izmantoti, lai noskaidrotu fizikālos procesus un matērijas struktūras kosmosa apgabalos, no kuriem nāk kosmiskā metanola māzera starojums.

Nozīmīgs notikums šajā periodā bija Projekta zinātniskā vadītāja Ivara Šmelda un zinātnisko asistentu Arta Aberfelda un Kārļa Bērziņa vizīte Urālu Federālajā universitātē (UrFU) Jekaterinburgā (Krievija), ar kuru iedibinājusies cieša sadarbība. Tās laikā visi trīs komandējuma dalībnieki piedalījās ar ziņojumu starptautiskā konferencē un apsprieda konkrētas sadarbības iespējas. Panākta vienošanās ar UrFU līdzstrādniekiem par viņu zinātnisko kontaktu izmantošanu mūs interesējošo metanola māzera avotu novērojumu datu iegūšanai citos viļņu garuma diapazonos, izņemot 6.7 GHz māzera starojumu, tādos kā 1.6, 22 GHz un infrasarkanajos diapazonos, un kombinējot tos ar Irbenē iegūtajiem datiem izmantot kopīgu zinātniskos rakstu gatavošanai un publicēšanai augstas raudzes zinātniskajos žurnālos. Sīkāk par šo vizīti [ŠEIT](#).

Turpinājās sadarbība ar Toruņas Astronomijas centra zinātniekiem. Turpinot iesāktos pētījumus radio interferometrijā, notika vēl divi sevišķi lielas bāzes radio interferometrijas seansi. To laikā atstrādāta datu apstrādes procedūra tālākai analīzei izmantojamu FITS failu iegūšanai. Radio interferometrijas seansu, kuros piedalās tikai nedaudz antenas, laikā iegūtie dati būs noderīgi māzera avotu koordināšu un ziņu par to struktūru precizēšanai. Tiesa šādi iegūta informācija nav tik precīza, kā, piemēram Eiropas sevišķi lielas bāzes radiointerferometrijas tīklā ar daudzām

antennām iegūtā, tomēr daudz vieglāk iegūstama – nav nepieciešams darbināt visu lielo interferometrijas tīklu, kurš jau tā ir pietiekami noslogots.

Par kosmiskā māzera avota spektra izmaiņām laikā papildu iespēju spriest dod novērojumu attēlošana dinamiskā spektra veidā, kas redzams 3. attēlā.



Att.3. Novērojumu attēlošana dinamiskā spektra veidā