

ЗВІТ
ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ 379Ц
«ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ТА
АСТРОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ОБРАНИХ ОБ'ЄКТІВ ВСЕСВІТУ ТА
ПЕРСПЕКТИВИ ПРАКТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ
АСТРОІНФОРМАЦІЇ»
ЗА ПЕРШЕ ПІВРІЧЧЯ 2017 Р.

Зміст

Основна частина

Керівник тематики <i>Яцків Я.С.</i>	3
<i>Харченко Н.В.</i> Застосування новітніх результатів космічного експерименту Gaia для вивчення Галактичного населення зоряних скупчень.....	
<i>Пасечник М.М.</i> Дослідження зміни у фізичному стані фотосферних шарів під час розвитку двох бомб Еллермана на основі спектрополяриметричних спостережень з високим часовим та просторовим розділенням на франко-італійському сонячному телескопі THEMIS (о. Тенеріфе, Іспанія).....	
<i>Федоров Ю.І.</i> Поширення заряджених частинок високої енергії у магнітних полях геліосфери	
<i>Караченцева В.Ю.</i> Зореутворення в надтонких спіральних галактиках, що видимі з ребра.....	
<i>Гусева Н.Г.</i> Втрата іонізуючого випромінювання компактними галактиками із зореутворенням.....	
<i>Шемінова В.А.</i> Вивчення детального розподілу поля швидкостей, як мікро- так і макротурбулентності, в атмосферах зоряних аналогів Сонця різної металічності, з різними швидкостями обертання. В якості спостережного матеріалу планується використання спектрального матеріалу отриманого на телескопах ESO та IAC.....	
<i>Кондрашова Н.М.</i> Спектрополяриметрія еруптивних процесів в атмосфері Сонця на різних просторових масштабах.....	
<i>Костик Р.І.</i> Можливий механізм світіння сонячних факелів.....	
<i>Другач Ж.М.</i> Вивчення розсіюючих та поглинаючих властивостей морфологічно складних аерозолів та частинок поверхневих шарів тіл Сонячної системи.....	
<i>Міліневський Г.П., Сосонкін М.Г., Іванов Ю.С.</i> Визначення забруднення атмосфери мікророзмірними аерозольними частинками та приземним озоном <i>in situ</i> , а також за даними супутників і наземних спостережень.....	
<i>Міліневський Г.П.</i> Визначення забруднення атмосфери мікророзмірними аерозольними частинками PM2.5/PM10 у декількох районах міста Київ <i>in situ</i>	
<i>Сосонкін М.Г.</i> Буде забезпечено моніторинг приземного озону та проведено огляд і аналіз існуючих моделей якості повітря (Urban air pollution model) для вибору і подальшого моделювання.....	
<i>Іванов Ю.С.</i> Буде розроблено оптичну схему та виконано комп'ютерний дизайн макету портативного Стокс-поляриметра для одночасного вимірювання ступеня поляризації розсіяного світла аерозольними частинками в атмосфері для визначення їх параметрів.....	20
<i>Розенбуш В.К.</i> Дослідження властивостей розсіяного випромінювання вибраних комет та безатмосферних тіл Сонячної системи.....	
<u>Тематика молодих вчених</u>	
<i>Іщенко М.В.</i> Візуалізація моніторингу роботи ГНСС-мережі та результатів аналізу Українських постійнодіючих ГНСС-станцій	25
<i>Соболенко М.О.</i> Злиття подвійних надмасивних чорних дір: динамічне моделювання.....	
<i>Захожай О.В.</i> ослідження синтетичних розподілів енергій в спектрах систем з осколковими дисками в яких сформувалися планетні та субзоряні супутники.....	
<i>Василенко А.А.</i> Властивості активних ядер галактик в рентгенівському діапазоні	25
<i>Колесник Ю.Л.</i> Вивчення нестационарних ефектів космічних променів в геліосфері.....	26
<i>Зінченко І.А.</i> Моделювання впливу неосесиметричних структур у дисках спіральних галактик на радіальний та азимутальний розподіл вмісту кисню.....	27
<i>Добричева Д.В.</i> Виділення вайдів у вибірці галактик SDSS DR9.....	27
<i>Таблиця 1.</i> Кількісна оцінка наукової роботи виконавців за цільовою тематикою 379Ц за перше півріччя 2017 року.....	28

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Керівник тематики, академік НАН України Яцків Я.С.

У 2017 році оприлюднена нова реалізація Міжнародної земної системи відліку (ITRF2014), яка базується на використанні даних у різних спостережних технологій — довгобазова радіоінтерферометрія (VLBI), лазерна локація ШСЗ (SLR), глобальна навігаційна система супутників (GNSS) та доплерівська система спостережень супутників (DORIS).

У 2015-2016 рр. Разом с С.Болотіним я брав участь у підготовці ITRF2014-реалізації за даними VLBI (на цю тему опублікована колективна (близько 50 авторів) стаття).

Nothnagel A., Alef W., Amagai J., Yatskiv Ya. et al. The IVS data input to ITRF2014 // IVS, GFZ Data Services, Helmoltz Centre, Potsdam, Germany.
<http://doi.org/10.5880/GFZ.1.1.2015.002>

У першому півріччі 2017 р. проводив аналіз ITRF2014-реалізації за даними SLR. Досліджував вплив локальних рухів кримського геодинамічного полігону (Сімеїз-Кацівелі) нба точність визначення положень станцій VLBI, SLR та GNSS цього полігону. Готую доповідь на міжнародну конференцію JOURNEES 2017.

Застосування новітніх результатів космічного експерименту Gaia для вивчення Галактичного населення зоряних скупчень
д.ф.-м.н., п.н.с. Харченко Н.В.

У грудні 2013 р європейським космічним агентством (ESA) здійснено запуск телескопа Gaia, за допомогою якого планується отримати безпрецедентно точні дані про положення в просторі, рух і блиск приблизно 1 мільярда зірок до 20 зор. величини. ESA планувала видавати регулярні випуски каталогів зоряних даних і в вересні 2016 року з'явився перший з них - Gaia DR1, який містить координати і зоряні величини в системі G. Крім того, за допомогою даних попереднього космічного експерименту Hipparcos-Tycho були визначені власні рухи і тригонометричні паралакси в 2-3 рази точніше даних Hipparcos для 2.5 мільйонів зірок, опубліковані як каталог TGAS (Tycho Gaia Astrometric Solution).

Як ми і планували, ми почали використовувати Gaia DR1/TGAS для вивчення зоряних скупчень, як основної складової Галактики. У першому півріччі 2017 року зроблено:

- Модернізовано конвеєр обробки зіркових даних для визначення параметрів скупчень таким чином, що б включити в нього дані TGAS, перш за все тригонометричні паралакси. За допомогою модернізованого конвеєру проведена обробка більше ніж 50 найближчих до Сонця скупчень нашого проекту MWSC (Milky Way Star Clusters). При цьому визначено, що власні рухи і тригонометричні паралакси TGAS у 2-3 рази точніше даних Hipparcos.

- Проведено порівняння шкал фотометричних відстаней скупчень проекту MWSC зі шкалою їх тригонометричних паралаксів з каталогу TGAS. Для цього порівняння використовувалися близько 5800 найбільш ймовірних членів близько 1120 зоряних скупчень з вимірним паралаксом P.

На підставі 62 скупчень з >17 найбільш ймовірними членами отримано добре узгодження шкал аж до відстаней від Сонця 2 кпк. Коефіцієнти рівняння P (TGAS), mas = a + b * P (MWSC), mas складають a = --0.08 +/- 0.03, b = 1.01 +/- 0.01. За результатами *готується стаття*.

Вийшла з друку *1 стаття* в A&Ap (з співавторами), в CDS *зданий 1 матеріал*.

Дослідження зміни у фізичному стані фотосферних шарів під час розвитку двох бомб Еллермана на основі спектрополяриметричних спостережень з високим часовим та просторовим розділенням на франко-італійському сонячному телескопі THEMIS (о. Тенеріфе, Іспанія)

к.ф.-м.н., н.с. відділу Фізики Сонця, Пасечник М.М.

1-й етап роботи за планом:

Визначити зміни центральних інтенсивностей фраунгоферових ліній, які формуються у різних шарах фотосфери під час розвитку двох бомб Еллермана та в їх околицях на ділянці активної області, де виходив новий магнітний потік. Спектрополяриметричний спостережний матеріал, було отримано на франко-італійському сонячному телескопі THEMIS з високим часовим та просторовим розділенням. Використано дві сильні лінії нейтрального заліза FeI 630.15 нм, 630.25 нм та дві слабкі лінії: заліза FeI 630.35 нм і лінія титану TiI 630.38 нм.

Виконано:

Досліджено особливості змін форми профілів фраунгоферових ліній у спектрах, отриманих під час розвитку двох бомб Еллермана (БЕ). Використано лінії які формуються у різних шарах фотосфери: дві сильні лінії нейтрального заліза FeI 630.15 нм, 630.25 нм та дві слабкі лінії: заліза FeI 630.35 нм і лінія титану TiI 630.38 нм. Виміряно та визначено їх центральні інтенсивності та напівширини. Під час розвитку бомб Еллермана на всіх рівнях фотосфери зміни цих параметрів носили коливний характер з інтервалом від 3 до 5 хвилин. Виявилось, що зі зменшенням центральної глибини ліній, напівширина їх профілів збільшується. Також було виявлено, що найбільші зміни форми профілів відбулися в лінії FeI 630.25 нм, найбільш чутливої до магнітного поля серед досліджених в даній роботі ліній. Профілі фраунгоферових ліній, що формуються в нижніх шарах фотосфери (FeI 630.35 нм і TiI 630.38 нм), асиметричні і складаються з декількох компонент. Компоненти з'являються то в короткохвильовому, то в довгохвильовому крилі профілів. Це означає, що бомби БЕ мають тонку структуру і потік з місця Perez'єднання складається з декількох струменів фотосферної речовини. Було визначено, що БЕ розвинулися у міжгранульних проміжках.

Готується до друку стаття «Спектральное исследование бомб Эллермана. Фотосфера»

Доповіді на конференціях:

1. M.N. Pasechnik Spectral study of Ellerman bombs. Photosphere // International Conference "Astronomy and Space Physics in Kyiv University" in part of Days of science in Ukraine 23-25 May 2017

Тези:

1. M.N. Pasechnik Spectral study of Ellerman bombs. Photosphere // International Conference "Astronomy and Space Physics in Kyiv University" in part of Days of science in Ukraine 23-25 May 2017. Book of abstracts, pp. 54-55.

**Поширення заряджених частинок високої енергії у
магнітних полях геліосфери**
пр.н.с., д.ф.-м. н. Федоров Ю.І.

На протязі останніх десятиріч було отримано унікальну інформацію відносно структури геліосфери, міжпланетних магнітних полів і заряджених частинок високої енергії, які поширюються в цих полях. Електромагнітні поля, які переносяться плазмою сонячного вітру, обумовлюють просторовий розподіл галактичних космічних променів у міжпланетному середовищі, їх енергетичний спектр і кутовий розподіл. Дослідження просторово-енергетичного розподілу космічних променів проведено на основі розв'язків рівняння переносу, яке описує поширення заряджених частинок високої енергії у геліосферних магнітних полях. Застосована модель геліосфери, яка враховує наявність надзвукового сонячного вітру, геліосферної ударної хвилі, геліомантії і міжзоряного середовища. Швидкість сонячного вітру на фронті геліосферної ударної хвилі зменшується приблизно в три рази, а в геліомантії ця швидкість зменшується з геліоцентричною відстанню за степеневим законом. На фронті геліосферної ударної хвилі і на геліопаузі (поверхні, яка обмежує геліосферу) виконуються умови неперервності концентрації космічних променів і густини потоку частинок. Енергетичний розподіл галактичних космічних променів у міжзоряному середовищі (на відстані від геліосфери, що значно перевищує її розміри) вважається заданим.

Показано, що напрямок потоку галактичних космічних променів залежить від енергії частинок. Потік частинок високої енергії напрямлений за межі геліосфери, а потік космічних променів низьких енергій — до Сонця. Показано, що потік енергії галактичних космічних променів спрямований від Сонячної системи, обмін енергією між плазмою сонячного вітру і зарядженими частинками космічних променів відбувається у всьому об'ємі геліосфери, а величина передачі енергії сонячного вітру космічним променям визначається градієнтом їх концентрації. Градієнт концентрації галактичних космічних променів у тонкому просторовому шарі, який розташований поблизу геліопаузи, значно перевищує його величину у внутрішній частині геліосфери. Показано, що при зменшенні геліоцентричної відстані глибина модуляції галактичних космічних променів збільшується, а максимум їх енергетичного спектру зміщується в напрямку високих енергій. Знак анізотропії кутового розподілу галактичних космічних променів залежить від енергії частинок, а її абсолютна величина набуває максимального значення на фронті геліосферної ударної хвилі.

Зореутворення в надтонких спіральних галактиках, що видимі з ребра пр.н.сп., д.ф.-м.н. Караченцева В.Ю.

Що зроблено:

- Вивчені властивості зореутворення виділених з каталогу RFGC вибірки 333-х надтонких UFG галактик, що видимі з ребра, у порівнянні з властивостями 722-х більш «товстих» RFGC – UFG галактик, розміщених в тому ж об'ємі.
- Для визначення внутрішнього поглинання використані результати нової роботи Devour&Bell (MNRAS, 2016, **459**, 2054).
- Визначення інтегрального темпу зореутворення SFH проводилося за стандартною процедурою; видимі зоряні величини m_{fuv} були взяті з даних GALEX Kron elliptical aperture та виправлені за внутрішнє поглинання в ультрафіолеті. Питомий темп зореутворення $s\text{SFR}=\text{SFH}/M^*$ визначався при різних значеннях зоряної маси.
- Розглянуто чотири способи визначення зоряної маси галактики по її світності, враховуючи, що $M^*/L_K = 1$ у сонячних одиницях: за оцінками огляду 2MASS (K_s); огляду WISE 1 (K_{W1}); за видимими В- величинами з урахуванням кольору та типу (K_B): безпосередньо, за величиною максимальної швидкості обертання галактики (K_{V_m}).
- Визначено параметри Past та Future , що характеризують еволюційний стан галактики.

Основні результати:

Загальні характеристики надтонких галактик незначно відрізняються від таких для RFGC-UFG, за виключенням морфологічного типу: для UFG галактик середній тип $\epsilon \langle T \rangle = 7$, для RFGC-UFG $\langle T \rangle = 6$.

Використання нових значень внутрішнього поглинання в надтонких галактиках, що видимі з ребра, потребує подальшої перевірки.

Із розглянутих чотирьох методів визначення зоряної маси найбільш прийнятним вибрано спосіб, який заснований на видимих В- величинах з урахуванням кольору та типу (тобто K_B). Зоряні маси, визначені по цим світностям, були використані для обчислення $s\text{SFR}=\text{SFH}/M^*$ для галактик з двох вказаних вибірок.

Середнє значення $\langle s\text{SFR} \rangle$ монотонно зростає від типів $T=2,3$ до $T=8,9$.

Відмінності між галактиками UFG та RFGC – UFG знаходяться в межах випадкових помилок. Практично всі галактики знаходяться нижче ліміту $\log s\text{SFR} = -9.4$, знайденого нами раніше.

Публікації:

1. Ultra-Flat Galaxies Selected from RFGC Catalog.III. Star Formation rate. //Melnyk O.V., Karachentseva V.E., Karachentsev I.D. Astrophys. Bull. 2017, **72**,1
2. Star formation rate in the ultra flat galaxies.// Karachentsev I.D., Karachentseva V.E., Melnyk O.V. International conference Astronomy and Space Physics in Kyiv University. Kyiv,May 23-26, 2017. Book of abstracts, page 32.

Втрата іонізуючого випромінювання компактними галактиками із зореутворенням

д.ф.-м.н., с.н.с., гол.н.с. відділу фізики зір та галактик Гусєва Н.Г.

В рамках підготовки до аналізу даних, які будуть отримані при виконанні нашої заявки (P.I. Izotov Y.I.), яка вже прийнята до спостереження на космічному телескопі HST та була поставлена в розклад на спостереження на 20 червня 2017р. (9 годин, ~6 орбіт навколо Землі) – нами розроблені та вдосконалюються методики пошуку галактик у Локальному Всесвіті, що можуть бути аналогами галактик на великих червоних зміщеннях $z > 6$, таких галактик, що могли бути джерелами, відповідними за повторну іонізацію раннього Всесвіту. З технічних причин (неполадки з апаратурою на HST) виконання спостережної програми перенесено орієнтовно на липень цього року.

Підготовлена, подана до друку в MNRAS та *пройшла рецензію стаття*:

Y. I. Izotov, T. X. Thuan, N. G. Guseva

LBT observations of compact star-forming galaxies with extremely high [O III]/[O II] flux ratios: He I emission-line ratios as diagnostics of Lyman continuum leakage.

We present Large Binocular Telescope spectrophotometric observations of five low redshift ($z < 0.070$) compact star-forming galaxies (CSFGs) with extremely high emission-line ratios $O_{32} = [\text{O III } \lambda 5007]/[\text{O II } \lambda 3727]$, ranging from 23 to 43. These galaxies are thought to be promising candidates for leaking large amounts of Lyman continuum (LyC) radiation and, at high redshifts, for contributing to the reionization of the Universe.

The equivalent widths $EW(H_{\beta})$ of the H_{β} emission line in the studied galaxies are very high, $\sim 350 - 520 \text{ \AA}$, indicating very young ages for the star formation bursts, $< 3 \text{ Myr}$. All galaxies are characterized by low oxygen abundances $12 + \log O/H = 7.46 - 7.79$ and low stellar masses $M^* \sim 10^6 - 10^7 M_{\text{SUN}}$, much lower than the M^* for known low-redshift LyC leaking galaxies, but probably more typical of the hypothetical population of low-luminosity dwarf LyC leakers at high redshifts.

A broad H_{α} emission line is detected in the spectra of all CSFGs, possibly related to expansion motions of supernova remnants. Such rapid ionised gas motions would facilitate the escape of the resonant Ly_{α} emission from the galaxy.

We show that high O_{32} may not be a sufficient condition for LyC leakage and propose new diagnostics based on the He I $\lambda 3889/\lambda 6678$ and $\lambda 7065/\lambda 6678$ emission-line flux ratios. Using these diagnostics we find that three CSFGs in our sample are likely to have density-bounded HII regions and are thus leaking large amounts of LyC radiation. The amount of leaking LyC radiation is probably much lower in the other two CSFGs.

Вивчення детального розподілу поля швидкостей, як мікро- так і макротурбулентності, в атмосферах зоряних аналогів Сонця різної металічності, з різними швидкостями обертання. В якості спостережного матеріалу планується використання спектрального матеріалу отриманого на телескопах ESO та IAC
пр.н.с., д.ф.-м.н. Шемінова В.А.

Назва етапу роботи: Визначення мікро та макротурбулентності, швидкості обертання в атмосферах зоряних аналогів Сонця різної металічності, з різними швидкостями обертання.

Виконано аналіз Фур'є ліній заліза (34 та 17) для зір сонячного типу (HD147873 G1V та HD42936 K0IV/V) з різними швидкостями обертання та з різною металічністю. Отримано параметри мікро та макротурбулентності, швидкості обертання та вміст заліза. Для HD147873 вони становлять 1.3, 5.5, 7.0 км/с, 7.64, а для HD42936 - 0.7 , 1.0, 1.4 км/с, 7.79.

Спектрополяриметрія еруптивних процесів в атмосфері Сонця на різних просторових масштабах

к.ф.-м.н., н.с. Кондрашова Н.М.

Етап роботи. Дослідження фізичного стану фотосфери Сонця в околі пори перед мікроспалахом на основі спектрополяриметричних спостережень з високим часовим та просторовим розділенням на франко-італійському сонячному телескопі THEMIS. Отримання профілів Стокса спектральних фотосферних ліній та аналіз їх зміни під час виходу нового магнітного потоку протилежної полярності.

Основні результати:

В попередній роботі в результаті вивчення передумов виникнення мікроспалаху в активній області NOAA 11024 було виявлено, що за 12 хвилин до нього на ділянці активної області розміром 2 Мм в маленькій порі і її околі з'явилися та існували декілька хвилин хромосферні подвійні потоки, різноспрямовані потоки в одних і тих же елементах просторового розділення. В даній роботі з метою вивчення властивостей магнітного поля та термодинамічних параметрів фотосфери в області, де з'явилися подвійні потоки, виконувалась обробка спектрів, отриманих з високим часовим та просторовим розділенням на франко-італійському сонячному телескопі THEMIS на Канарських островах (о. Тенеріфе, Іспанія) . Отримано профілі Стокса I, Q, U, V фотосферних ліній заліза $\lambda\lambda$ 630.15 нм, 630.25 нм, 630.35 нм та титану 630.38 нм для зони подвійних хромосферних потоків та виконано аналіз їх часових змін з початку спостережень. Профілі Стокса фотосферних магніточутливих ліній заліза $\lambda\lambda$ 630.15 нм, 630.25 нм значно відрізняються від профілів для незбуреної області фотосфери. Профілі Стокса Q, U, V мають складну, аномальну форму. Вони відрізняються від пікселя до пікселя, що свідчить про вкрай неоднорідну структуру магнітного поля на розглянутій ділянці активної області. В більшості випадків профілі Стокса V складаються з трьох доль, що свідчить про існування змішаних полярностей. Амплітуда і форма профілів значно змінювалися з часом, протягом спостережень відбулася зміна полярності магнітного поля.

Таким чином, встановлено, що подвійні хромосферні потоки з'явилися в області аномальних профілів Стокса Q, U, V фотосферних ліній. Отримано докази виходу нового маломасштабного магнітного потоку протилежної полярності, що могло призвести до початку магнітних перез'єднань та виникнення мікроспалаху.

Готується до друку стаття.

Перелік публікацій

Вийшли з друку:

Стаття:

Лейко У.М., Кондрашова Н.Н. Двойственные хромосферные потоки в окрестности солнечной поры // Кинематика и физика небес. тел., 2017, т. 33, № 3, С. 25-40.

Тези:

1. Kondrashova N.M. Abnormal Stokes profiles of the photospheric lines in the vicinity of a small pore. Міжнародна конференція “Астрономія та фізика космосу в Київському університеті”, 23-26 травня 2017 р., Київ. Збірка тез доповідей, с. 47.
2. Kondrashova N.M., Leiko U.M. Evidence of a new magnetic flux emergence in the active region. Міжнародна конференція “Астрономія та фізика космосу в Київському університеті”, 23-26 травня 2017 р., Київ. Збірка тез доповідей, с. 48.

Доповіді на конференціях:

1. Kondrashova N.M. Abnormal Stokes profiles of the photospheric lines in the vicinity of a small pore. Міжнародна конференція “Астрономія та фізика космосу в Київському університеті”, 23-26 травня 2017 р., Київ.
2. Kondrashova N.M., Leiko U.M. Evidence of a new magnetic flux emergence in the active region. Міжнародна конференція “Астрономія та фізика космосу в Київському університеті”, 23-26 травня 2017 р., Київ.

Можливий механізм світіння сонячних факелів

д.ф.-м.н., чл.-кор. НАНУ, гол.н.с. Костик Р.І.

Заплановано.

Обробка даних спостережень активної ділянки (факел) в центрі сонячного диску, які були проведені на телескопі VTT Інституту Астрофізики на Канарах одночасно в трьох ділянках спектра: FeI 15643-15658 Å - спектрополяриметричні; BaII 4554Å - фільтрові, вузько-полосні в 37 довжинах хвиль; CaII 3968 Å - фільтрові, лише в центрі лінії.

Отримано.

1. Використовуючи «лямбда-метр» методику, з спостережних контурів спектральних ліній ми знайшли флуктуації інтенсивності $\delta I(t, x, d)$ та швидкості $\delta V(t, x, d)$ з часом та по просторі на 9 різних висотах в атмосфері Сонця ($h=0-650$ км).

2. Флуктуації інтенсивності $\delta I(t, x, d)$ та швидкості $\delta V(t, x, d)$ були розділені на конвективну та хвильову складові.

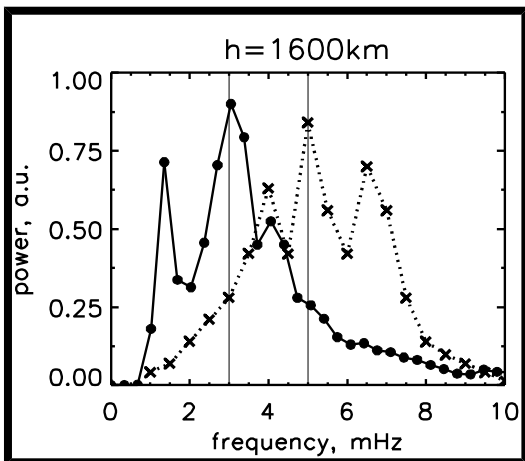
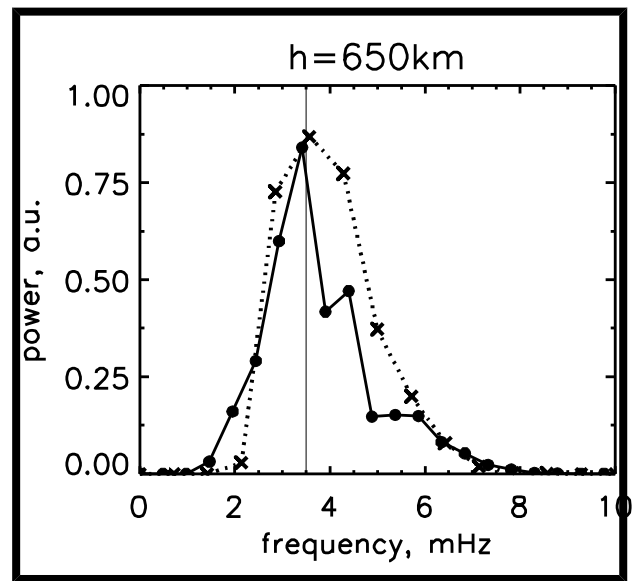
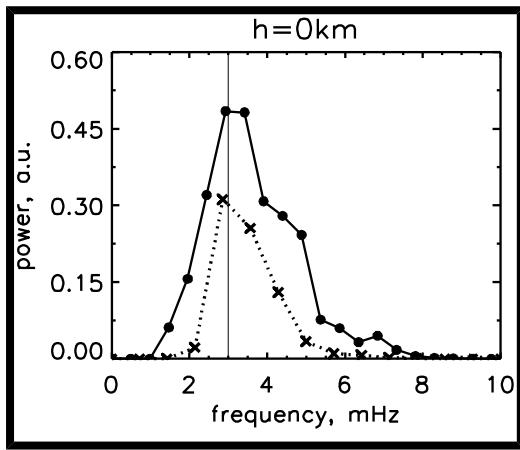
3. За даними хвильової складової коливань швидкості в лінії BaII 4554Å були побудовані спектри потужності в нижній фотосфері ($h=0$ км) та нижній хромосфері ($h=650$ км), а, використовуючи лінію CaII 3968 Å – в верхній хромосфері ($h=1600$ км).

4. Спектри потужності в активній ділянці сонячної атмосфери (факел) ми порівняли зі спектрами потужності в спокійній ділянці на одних і тих же висотах (див. рисунок).

Висновок.

У активній ділянці сонячної атмосфери (факел) максимум потужності коливань швидкості припадає на 5 хвилин (≈ 3 mHz) на висотах від $h=0$ км до $h=1600$ км, тобто ці коливання, в принципі, здатні переносити енергію з фотосфери в хромосферу. В спокійній ділянці сонячної атмосфери 5-ти хвилинні коливання затухають на межі фотосфера-хромосфера.

Підпис до рисунку. Потужність коливань на різних висотах h в атмосфері Сонця. Суцільна лінія – активна ділянка (флокул). Пунктир – спокійна ділянка.

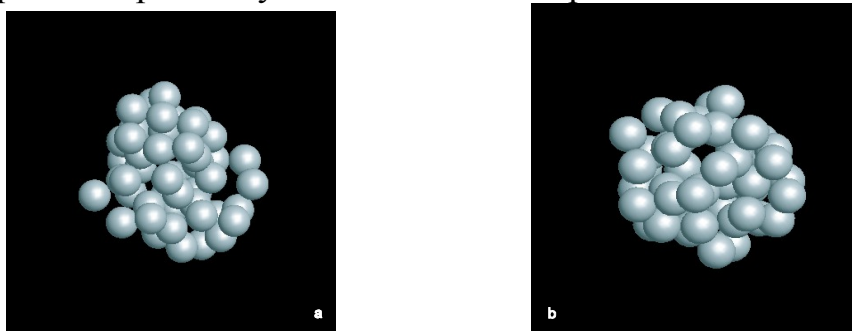


Вивчення розсіюючих та поглинаючих властивостей морфологічно складних аерозолів та частинок поверхневих шарів тіл Сонячної системи
пр.наук.співр. відділу ФСПС Длугач Ж.М.

1. Інтерпретація поляриметричних спостережень далеких комет C/2010 S1, C/2010 R1, C/2012 J2, C/2013 V4, C/2014 A4.

Завдання. З використанням чисельно точних розв'язків рівнянь Максвелла для різних моделей пилових частинок спробувати промодельювати всі наявні дані поляриметричних спостережень далеких комет C/2010 S1, C/2010 R1, C/2012 J2, C/2013 V4, C/2014 A4.

Були проведені та проаналізовані результати багаточисельних розрахунків ступеню лінійної поляризації, виконаних для: 1) сфероїдальних частинок різного розміру з показником заломлення в діапазоні 1.25 – 1.65 для різних значень показника несферичності; 2) агрегатних частинок різної структури, що складаються зі сферичних мономерів різного хімічного складу. На малюнку 1 наведені приклади розглянутих компактних агрегатів.



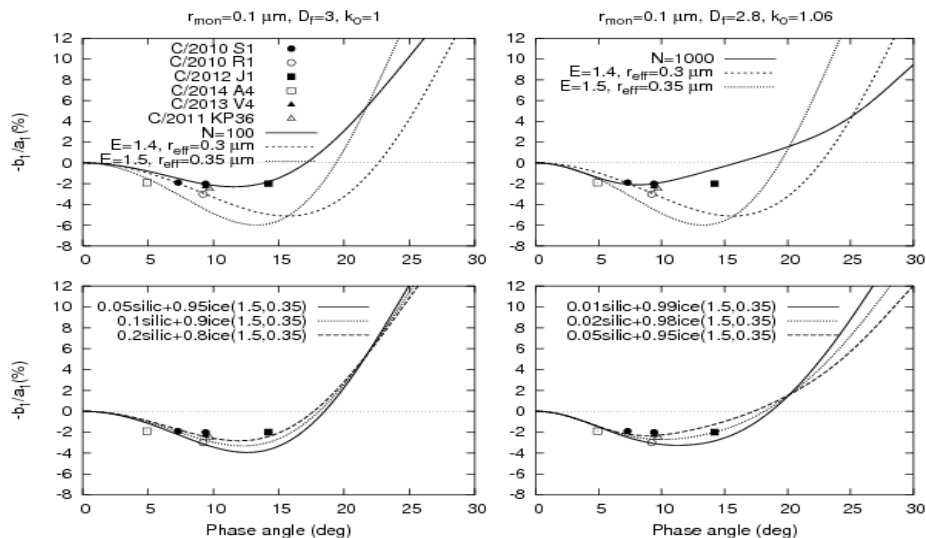
Мал. 1. Приклади розглянутих агрегатних частинок

Розрахунки були проведені з використанням Т-матричного (у випадку сфероїдальних частинок) та суперпозиційного Т-матричного методу (у випадку агрегатів) на кластері ГАО НАНУ. На малюнку 2 наведено приклад одержаних результатів. На верхніх двох панелях показані результати спостережень та розрахунків ступеню лінійної поляризації, одержаних для 1) агрегатних силікатних частинок з показником заломлення $m = 1.65 + i0.05$ та параметрів структури, приведених на малюнку; 2) сфероїдальних льодяних частинок з $m = 1.31$ та параметрами, приведеними на малюнку. На нижніх двох панелях подані результати порівняння даних спостережень та розрахунків для суміші незалежно розсіюючих у різній пропорції силікатних та льодяних частинок з тими же параметрами, що і у верхній частині малюнка. Видно, що результати розрахунків для суміші силікатних та льодяних частинок якісно відповідають даним спостережень. Слід зазначити, що нами перевірялись також часто використовувані в кометних дослідженнях моделі пилових частинок коми у вигляді агрегатів, що складаються з органічних мономерів ($m = 1.96 + i0.33$), або агрегатів з суміші силікатних, органічних та вуглецевих мономерів ($m = 1.98 + i0.48$). Але для усіх розглянутих моделей агрегатів різної структури ми не одержали якісної відповідності між результатами спостережень та чисельного моделювання.

Частина з одержаних результатів була представлена в *усній доповіді*: О. Ivanova, J. Dlugach, V. Afanasiev “The scattering properties of dust in distant

comets” на міжнародній конференції ELS XVI. Зараз *готується стаття* для спеціального випуска JQSRT.

$$m_{\text{aggreg}} = 1.65 + i0.05, \quad m_{\text{spheroid}} = 1.31$$



Мал. 2. Фазові залежності ступеню лінійної поляризації світла. Результати спостережень для далеких комет та чисельного моделювання.

2. Вивчення оптичних властивостей морфологічно складних аерозольних частинок

Завдання. Проведення розрахунків та аналіз поведінки оптичних властивостей (альbedo одноразового розсіяння, перетини розсіяння та поглинання, деполаризаційні відношення та всі елементи матриці розсіяння) частинок різного розміру та форми, що складаються з сильно поглинаючого ядра (наприклад, сажі) та слабо поглинаючої оболонки (наприклад, сульфати).

Проведені слідуючі розрахунки.

Розглянуто двошарові сфероїди, що складаються з ядра (сажа) та оболонки (сульфат), для трьох довжин хвиль 0.355, 0.532 і 1.064 мкм з відповідними показниками заломлення. Розрахунки проведені для двох значень об’ємної концентрації сажі $f_v = 0.07$ та 0.15 та ефективного радіуса ядра 0.2 мкм. У таблиці наведені значення ефективного радіуса усієї частинки, що відповідають вибраним величинам f_v .

$R_{\text{core,eff}}$, mkm	R_{eff} , mkm	
	$f_v = 0.07$	$f_v = 0.15$
0.20	0.4852855	0.3764144

Ми розглядаємо модель двошарових сфероїдів, розподілених за розміром за ступеневим законом

$$n(r) = \left. \begin{cases} \text{constant} \times r^{-3}, & r_1 \leq r \leq r_2, \\ 0, & \text{otherwise.} \end{cases} \right\}$$

де

$$r_{\text{eff}} = \frac{1}{\langle G \rangle} \int dr n(r) r \pi r^2 ,$$

$$v_{\text{eff}} = \frac{1}{\langle G \rangle r_{\text{eff}}^2} \int dr n(r) (r - r_{\text{eff}})^2 \pi r^2 ,$$

$$\langle G \rangle = \int dr n(r) \pi r^2 .$$

У наших розрахунках $v_{\text{eff}} = 0.1$, кількість вузлів полідисперзації N по R_{eff} та $R_{\text{core,eff}}$ дорівнює 25. Область полідисперзації $0.1093531 < R_{\text{core,eff}} < 0.3306469$, $0.2653373 < R_{\text{eff}} (f_v=0.07) < 0.8022908$ та $0.2058104 < R_{\text{eff}} (f_v=0.15) < 0.6223013$. Розрахунки проведені для показника несферичності $E = 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5$.

Наразі ми маємо сітку монодисперсних значень елементів матриць розсіяння на інтервалі кутів розсіяння $0 - 180^\circ$, перетинів екстинції C_{ext} , розсіяння C_{sca} та поглинання C_{abs} , альbedo одноразового розсіяння ω , деполяризаційне відношення δ_L .

У подальшому ми плануємо провести аналогічні монодисперсні розрахунки для ще кількох значень $R_{\text{core,eff}}$, потім провести полідисперзацію по $R_{\text{core,eff}}$, R_{eff} та усереднення по E .

Планується проаналізувати можливість використання таких розрахунків для вивчення характеристик аерозолію в атмосфері Землі.

Визначення забруднення атмосфери мікророзмірними аерозольними частинками та приземним озоном *in situ*, а також за даними супутників і наземних спостережень

д.ф.-м.н., гол. н. с. Міліневський Г.П., к.т.н., пр.н.с. Сосонкін М.Г.,
с.н.с. Іванов Ю.С.

Підрозділ 1.1 Визначення забруднення атмосфери мікророзмірними аерозольними частинками PM_{2.5}/PM₁₀ у декількох районах міста Київ *in situ*. (Виконавець Г.П. Міліневський, гол. н. с. ГАО НАН України)

За завданням теми було заплановано вимірювання забруднення атмосфери аерозолями PM_{2.5}/PM₁₀ проведення аналізу отриманих даних з метою встановлення якості повітря.

Протягом січня – червня 2017 р. проводились інтенсивні вимірювання забруднення атмосфери аерозолями, які за розмірами частинок підпадають під визначення PM_{2.5}/PM₁₀ (PM – Particulate Matter), тобто частинки аерозолію менші за розмірами 2.5 та 20 мкм. Вимірювання проводились у багатьох районах Києва, були зроблені перерізи вимірювань за маршрутами Київ-Львів-Будапешт-Відень і назад, Київ-Одеса-Київ, а також протягом місяця були проведені вимірювання в м. Чанчунь (Китай). Таким чином були виконані оцінки стану забруднення приземного повітря аерозольними зваженими частинками PM_{2.5}/PM₁₀ декількох міст України та проведено його порівняння з забрудненням низки європейських міст та міста Чанчунь. Ілюстрація результатів вимірювань наведена на рис. 1.

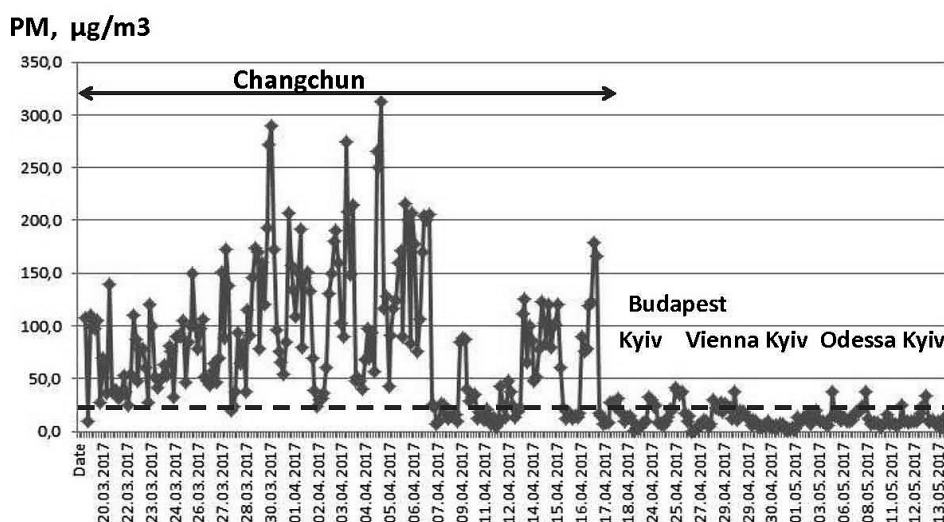


Рис. 1.1. Вимірювання PM_{2.5} в різних містах, штрихова лінія 25 µg/m³

Польові вимірювання виконувались за допомогою мобільного лазерного монітору якості повітря SDL607: в Києві з січня по червень, в інших містах України та за кордоном у короткострокові періоди у березні – квітні. За отриманими даними вимірювань знайдено помірну залежність між значеннями PM та вологістю повітря. Розраховані середньомісячні значення PM_{2.5} для міста Київ: січень – 31 µg/m³, лютий – 41 µg/m³, березень 44 – µg/m³, травень – 10 µg/m³. Виявлено значне перевищення вимірюваних величин кількості частинок PM_{2.5} в м. Київ відносно максимально допустимих норм європейського законодавства (25 µg/m³) в період січень – березень. Зазначимо, що максимально допустимий рівень для PM_{2.5} дорівнює 15 µg/m³ для середньорічних величин концентрації PM_{2.5} у повітрі.

Підрозділ 1.2 Буде забезпечено моніторинг приземного озону та проведено

огляд і аналіз існуючих моделей якості повітря (Urban air pollution model) для вибору і подальшого моделювання. (Виконавець Сосонкін М.Г., пр.н.с. ГАО НАН України)

Протягом першого півріччя 2017 р. проводилась робота із забезпечення якісних моніторингових вимірювань приземного озону на двох пунктах. Перший розташований на території ГАО (павільйон АЗТ-2), другий у парку «Феофанія» на території Інституту еволюційної екології НАН України. Таке розташування пунктів по різні сторони великої транспортної магістралі на приблизно однаковій відстані (1 км) обрано з метою визначення впливу на стан забруднення повітря міста інтенсивних транспортних потоків шляхом відокремлення фонових рівнів забруднення від показників, що вимірюються на цих пунктах. Достовірні результати будуть отримані у разі накопичення великих рядів спостережень протягом різних сезонів, різних погодних умов. Визначення усередненого добового ходу змін концентрації приземного озону в умовах цих пунктів допоможе уточненню розуміння механізмів виникнення та стоку озону в нижньому шарі повітря.

На обох пунктах ведуться регламентні роботи та ремонтні роботи у випадках аварійних ситуацій, які трапляються досить часто. Поточні дані накопичуються у внутрішній пам'яті озонometrів TE49i та доступні по їх IP адресам за спеціальними дозволами у мережах інститутів, де ці пункти розташовані. Довгострокові ряди даних зберігаються на окремих накопичувачах ГАО НАН України.

Виконано огляд публікацій щодо існуючих моделей забруднення різного типу газами та аерозольними частинками PM_{2.5}/PM₁₀. Головним забруднювачем великих міст є транспорт. Згідно з даними (Karagulian et al. 2015) внесок транспорту складає до 20% усіх забруднювачів повітря. Ці викиди призводять до значних проблем для здоров'я, але їх розподіл та розповсюдження у складному міському середовищі важко передбачити. Нещодавно була розроблена модель "STEMS-Air dispersion model" яка дозволяє визначити добові та річні оцінки впливу експозиції на здоров'я викидів транспорту та інших форм забруднення повітря в містах (Gulliver and Briggs 2011).

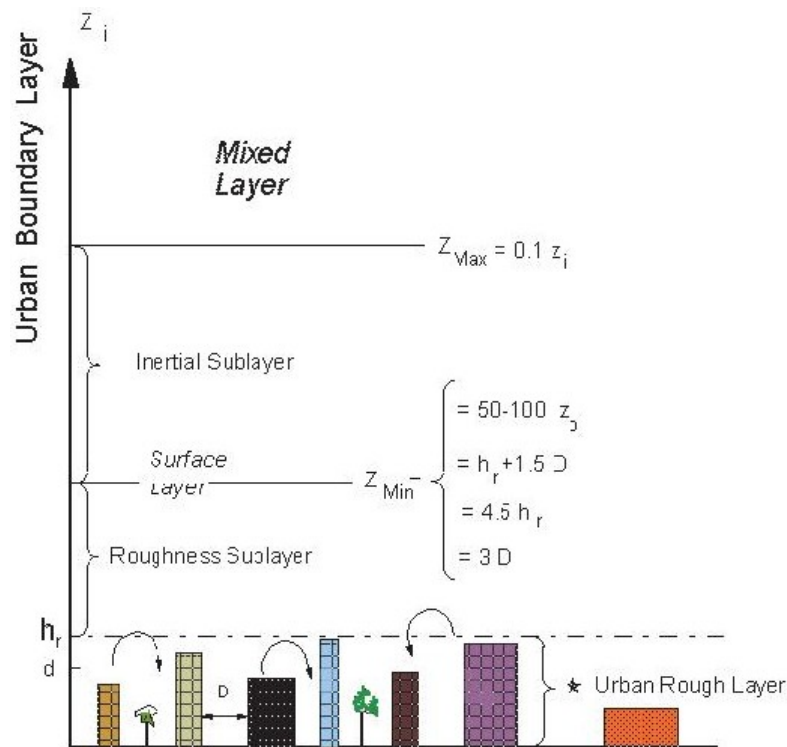


Рис. 2.1 Структура пограничного шару та шару сапору у нерівному забудованому міському районі (Rotach 1993)

Детальний огляд моделей забруднення повітря наведений в книзі Air Quality-Models and Applications (2011, <http://www.intechopen.com/books/air-quality-models-andapplications>) де розглянуто принципи моделювання та декілька моделей для забруднення міст. На рис. 2.1 наведено структуру приземного пограничного шару який демонструє складну турбулізовану картину так званого шару "сапору" (купол) – між верхівкою найвищої будівлі та поверхнею землі.

У статті (Deters et al. 2017) автори пропонують регресійну модель на основі шести років спостережень за метеоумовами і забрудненням повітря, яка дозволяє передбачати концентрацію PM_{2.5} за параметрами вітру (швидкість та напрямок) і опадів. За оглядом буде зроблено вибір моделі для аналізу структури забруднення в м. Київ та в його окремих районах.

Перелік посилань:

- Air Quality-Models and Applications. (2011). INTECH, Popovic D. (Ed.), 364 p.
- Deters J.K., Zalakeviciute R., Gonzalez M., and Rybarczyk Y. (2017) Modeling PM_{2.5} Urban Pollution Using Machine Learning and Selected Meteorological Parameters. Journal of Electrical and Computer Engineering. V. 2017, Article ID 5106045, 14 pages. <https://doi.org/10.1155/2017/5106045>
- Gulliver, J., Briggs, D. (2011) STEMS-Air: A simple GIS-based air pollution dispersion model for city-wide exposure assessment. Science of the Total Environment. 409: 2419-2429.
- Karagulian F., Belis C.A., C. Dora C.F., Pruss-Ustun A.M., Bonjour S., Adair-Rohani H., Amann M. (2015). Contributions to cities' ambient particulate matter (PM): A systematic review of local source contributions at global level. Atmospheric

Environment, 120, 2015, P. 475-483.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.atmosenv.2015.08.087>

Rotach M. W. (1993). Turbulence close to a rough urban surface, Part II: Variances and gradients, *Boundary Layer Meteorol.*, pp. 66, 75–92

Підрозділ 1.3 Буде розроблено оптичну схему та виконано комп'ютерний дизайн макету портативного Стокс-поляриметра для одночасного вимірювання ступеня поляризації розсіяного світла аерозольними частинками в атмосфері для визначення їх параметрів. (Виконавець Іванов Ю.С., с.н.с. ГАО НАН України)

За завданням теми проведено розробку оптичної схеми та комп'ютерний дизайн макету портативного Стокс-поляриметра.

1. Вихідні технічні вимоги.

1.1. Прилад повинен вимірювати лінійну поляризацію ділянки небосхилу.

1.2. Загальний спектральний діапазон роботи - 420 ... 880 нм.

1.3. Лінійна дисперсія - від 0.5 до 0.8 нм/піксель.

1.4. Прилад призначений для визначення параметрів PM2.5/PM10 у довільному напрямі. з можливістю використання у польових умовах.

2. Оптична схема.

Пропонована концепція заснована на класичній схемі (рис. 3.1). Після вхідної щілини встановлена лінза поля, яка будує зображення зіниці вхідного об'єктива на призмах Волластона. Призми Волластона, встановлені після коліматора і фільтра, ділять зіницю на дві частини з різною орієнтацією поляризації вихідних пучків (0° , 90° , 45° і 135°).

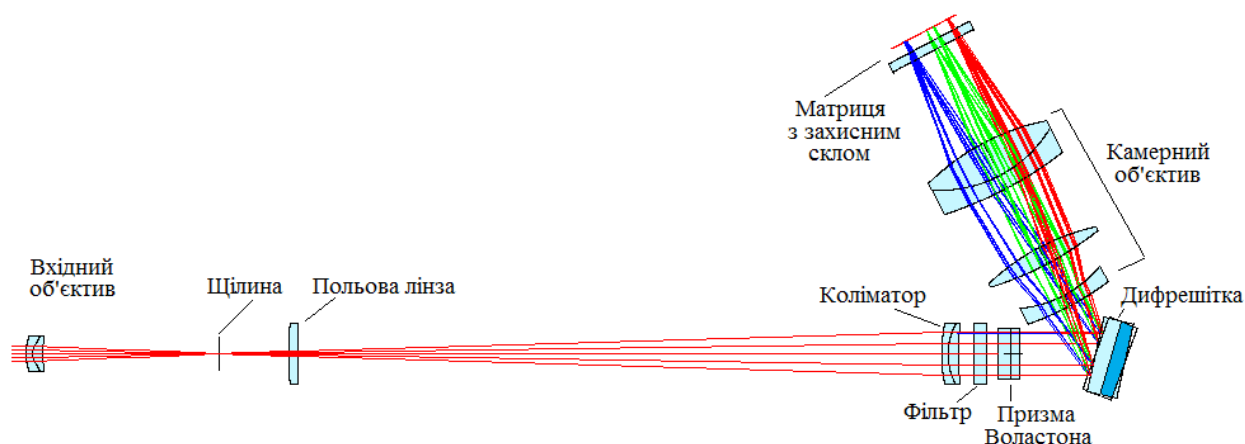


Рис. 3.1. Хід променів в спектрополяриметрі.

3. Блок призм Волластона.

Звичайна призма Волластона розводить пучки різних поляризацій, проте в нашому випадку цього недостатньо. Оскільки призми працюють в паралельних променях, то пучки з поляризацією, наприклад, 0° з верхньої призми будуть проектуватися камерним об'єктивом в ту ж точку, що і промені з поляризацією 135° з нижньою призми, тобто ці промені треба розвести додатково. Зазвичай їх розводять в меридіональній площині, використовуючи додаткові скляні клини, але в меридіональній площині розгорнуті спектри, тому додаткове розведення необхідно провести в сагітальній площині. При цьому скляні клини вдалось замінити нахилами вихідних граней призм Волластона (рис. 3.2, 3.3). Геометрія цих призм однакова, різні лише орієнтації матеріалу клинів.

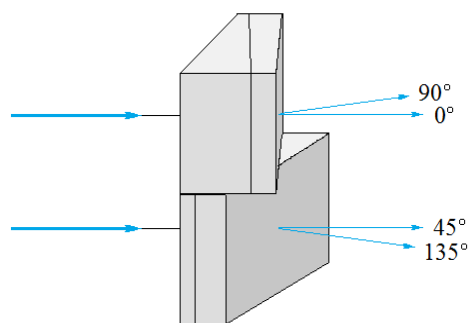


Рис. 3.2. Блок призм Волластона. Загальний вигляд.

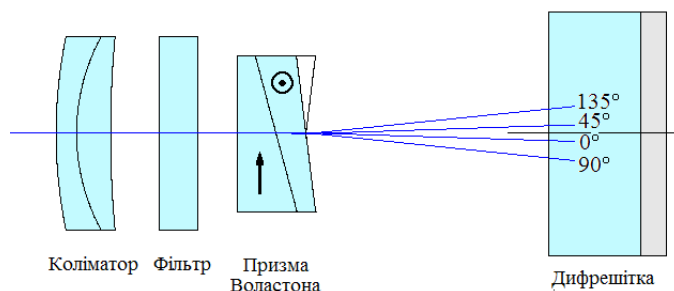


Рис. 3.3. Розведення променів різних поляризацій похилими гранями призм Волластона.

4. Укладання спектрів на площині приймача.

Призми Волластона розщеплюють спектр на чотири смужки з різною орієнтацією поляризації (рис. 4). Коефіцієнт оптичної редуції всього приладу дорівнює чотирьом, тому при довжині вхідної щілини 10 мм ширина кожної смужки - 2.5 мм. Загальна довжина спектрів - до 8 мм.

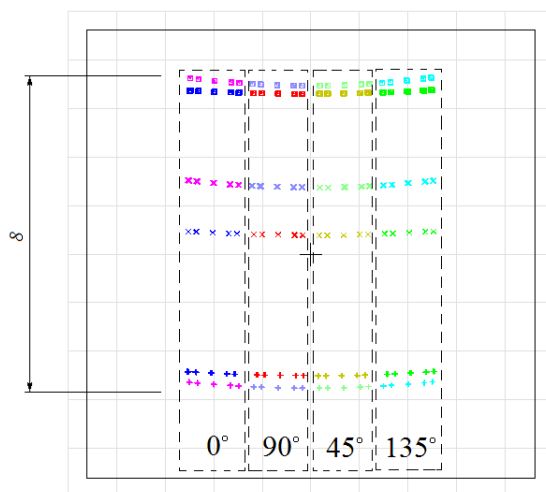


Рис. 4. Укладання спектрів на приймачі.

У кожній смужці показано положення кількох ліній, для яких вівся розрахунок.

Положення розрахованих точок позначено символами, так як реальні точки в цьому масштабі занадто малі і на малюнку їх не буде видно.

Оскільки тип приймача на даному етапі розрахунку невідомий, то розміри спектрів і їх розташування було обрано з припущення, що хоча б один розмір матриці буде, більше 6 мм (загальна ширина смужок).

При пропонованій укладанні лінійна дисперсія буде дорівнює 0.5 нм/піксель при пікселі 7 мкм і 0.7 нм/піксель - при пікселі 10 мкм.

5. Дифракційна решітка.

Як диспергуючий вузол в приладі може використовуватися тільки різана відбивна решітка. Дисперсія призм недостатня, а прозорі і голографічні решітки погано працюють в спектральному інтервалі необхідної ширини. З доступних решіток необхідний інтервал забезпечують решітки з просторовою частотою 600 1/мм (рис. 5).

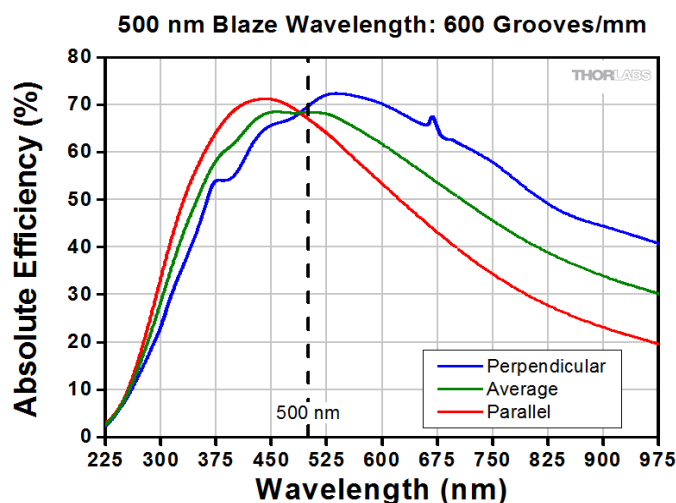


Рис. 5. Ефективність різаних решіток по http://www.thorlabs.de/newgrouppage9.cfm?objectgroup_id=26

Крім того, виявляється, що така частота нарізки забезпечує прийнятний коефіцієнт оптичної редуції (близько $\times 4$) при необхідній лінійній дисперсії.

Вартість таких решіток - до \$ 200.

6. Висновки до Підрозділу 1.3

Результати попереднього розрахунку свідчать про реальність створення нескладного і компактного польового приладу, що вирішує поставлені завдання поляриметрії. Методики проведення спостережень і обробки результатів на даному етапі не розглядалися.

Не розглядалася також конструкція приладу, але, виходячи з наявних даних і досвіду роботи з аналогічними пристроями, технологічність і можливість його виробництва не підлягає сумніву.

Дослідження властивостей розсіяного випромінювання вибраних комет та безатмосферних тіл Сонячної системи

д. ф.-м. н., г.н.с. Розенбуш В. К.

- I. Проведено аналіз та інтерпретацію результатів фотометричних, поляриметричних та спектральних спостережень комети 67P/Churyumov–Gerasimenko, отриманих з фокальним редуктором SCORPIO-2 на 6-м телескопі CAO РАН в 2015–2016 рр. Результати викладено в двох статтях, які подано до друку в Mon. Not. R. Astron. Soc.
- II. **Опубліковано:**
- Ivanova O., Rosenbush V., Afanasiev V., Kiselev N. 2017. Polarimetry, photometry, and spectroscopy of comet C/2009 P1 (Garradd). Icarus 284, 167–182.
 - Snodgrass C., A’Hearn M. F., Aceituno F., Afanasiev V., ..., Ivanova O., ..., Kiselev N., ..., Rosenbush V. et al. 2017. The 67P/Churyumov–Gerasimenko observation campaign in support of the Rosetta mission. Phil. Trans. R. Soc. A 375.
- III. **Подано до друку:**
- Rosenbush V. K., Ivanova O. V., Kiselev N. N., Kolokolova L. O., Afanasiev V. L.. 2017. Spatial variations of brightness, colour, and polarization of dust in comet 67P/Churyumov–Gerasimenko. Mon. Not. R. Astron. Soc., *in press*.
 - Ivanova O. V., Rosenbush V. K., Kiselev N. N., Afanasiev V. L., Korsun P.P. 2017. Post-perihelion observations of comet 67P/Churyumov-Gerasimenko at the 6-m BTA telescope: optical spectroscopy. Mon. Not. R. Astron. Soc., *in press*.
- IV. **Абстракти доповідей, які були представлені на конференціях:**
- Rosenbush V., Ivanova O., Kolokolova L., Kiselev N., Afanasiev V. 2017. Possible explanation for the spatial variations of polarization and color of dust in comet 67P/Churyumov–Gerasimenko. The 16th Electromagnetic and Light Scattering Conference, University of Maryland, College Park, Maryland, March 19-25, 2017, USA.
 - Rosenbush V. K. Cometary science before and after Rosetta: current status and future directions (*invited talk*). 2017. Annual International Conference “Astronomy and Space Physics”, May 23-26, 2017, Kyiv.
- V. **Конференції:**
- “The 16th Electromagnetic and Light Scattering Conference” (ELS-XVI), the University of Maryland, *College Park*, MD, USA, 19–25 March, 2017.
 - *Annual International Conference “Astronomy and Space Physics” dedicated to Prof Klim Churyumov 80th anniversary*, May 23–26, 2017, Kyiv.

ТЕМАТИКА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ

Візуалізація моніторингу роботи ГНСС-мережі та результатів аналізу Українських постійнодіючих ГНСС-станцій.

к.ф.-м.н., н.с. Іщенко М.В.

1. На сайті Центру аналізу ГНСС-спостережень висвітлено виконану роботу з регулярної обробки в системі координат IGb08 та роботу з надшвидкої обробки ГНСС-спостережень у системі координат IGb08. Виконано візуалізацію результатів та організацію доступу користувачів до результатів, отриманих в Центрі аналізу ГНСС-даних ГАО НАН України.
2. Виконувалась підтримка роботи архівної бази ГНСС-спостережень.

Злиття подвійних надмасивних чорних дір: динамічне моделювання м.н.с. Соболенко М.О.

Проведено N-тільне моделювання взаємодіючої галактики NGC6240 з загальною кількістю частинок $N=500k$.

У рамках роботи по організаційно-технічному забезпеченню ведення тематики підготовлена супутня документація до тематики, а саме: календарний план теми на 2017 рік; робочий план теми на 2017 рік; протокол засідання комісії з цільової тематики; звіт за темою за перше півріччя 2017 року.

Дослідження синтетичних розподілів енергій в спектрах систем з осколковими дисками в яких сформувалися планетні та субзоряні супутники.

к.ф.-м.н., с.н.с. Захожай О.В.

Було продовжено дослідження розподілів енергії в спектрі (РЕС) систем з дисками в яких сформувалися супутники (планета чи коричневий карлик). Основну увагу було приділено фізичним властивостям протопланетного диску: досліджено як впливатимуть варіації внутрішнього та зовнішнього розмірів диску та розподіл температури на профіль РЕС. Розпочато інтерпретацію спостережних даних, отриманих іншими авторами (Спецці та ін. 2013), з метою пошуку планетних та субзоряних супутників в системах з протопланетними дисками.

Властивості активних ядер галактик в рентгенівському діапазоні к.ф.-м.н., н.с. Василенко А.А.

За звітний період був виконаний черговий етап спектрального аналізу рентгенівського спектру галактики Сейферт 2 NGC 3281 у діапазоні 0,5-70 кеВ. Спектр є комбінованим і базується на даних спостережень супутників NuSTAR та Swift/BAT. Під час даного етапу було застосовано дві модифікації спектральної моделі *MyTorus*, яка описує взаємодію рентгенівського

випромінювання з газопиловим тором великої густини. Встановлено, що у наближенні, яке відповідає неперервному газопиловому тору, порушується енергетичний баланс (спостережна світність більша за виправлену за поглинанням). У параметрах спектру це виявляється як дуже велике значення частини відбитого/розсіяного світла по відношенню до континууму при порівнянних густинах на промені зору. Виявлено, що така картина виправляється при наближенні газопилового тору, що складається з окремих хмаринок. При цьому встановлена густина «дірок» газопилового тору має на порядок менше значення за екваторіальну. Енергетичний баланс при цьому зберігається (спостережна світність менша за відновлену).

Вивчення нестаціонарних ефектів космічних променів в геліосфері
к.ф.-м.н., с.н.с. Колесник Ю.Л.

В рамках теми було продовжено розвиток аналітично-ітераційного методу (АІ) для нестаціонарної задачі модуляції космічних променів (КП), коли їх густина може істотно змінюватися в залежності від фаз сонячної активності (СА). В цьому випадку розсіювальні властивості середовища можуть бути представлені за законом: де коефіцієнт дифузії без врахування нестаціонарної модуляції КП, час, безрозмірна функція, що описує зміни середовища в залежності від фази СА; була представлена у вигляді: де коефіцієнт дифузії з врахуванням фази СА. LIS - спектр інж. частинок був вибраний в класичній формі: де константа, нормований імпульс частинки, показник нахилу LIS спектру.

За допомогою АІ був знайдений основний розв'язок зазначеної нестаціонарної задачі модуляції КП:

та перша поправка до основного розв'язку:

$$\begin{aligned}
 N_1(x, \eta, \tau) = & \frac{27Cf(\tau)f'(\tau)}{\alpha^3} \eta^{-\alpha} \\
 & \cdot \left[\frac{\alpha^3}{54f^3(\tau)} e^{\frac{\alpha(x-x_0)}{3f(\tau)}} (x_0^2 - x^2) - \frac{\alpha^2}{3f^2(\tau)} e^{\frac{\alpha(x-x_0)}{3f(\tau)}} (x_0 - x) \right. \\
 & + \frac{2\alpha}{f(\tau)} e^{\frac{\alpha(x-x_0)}{3f(\tau)}} \ln\left(\frac{x_0}{x}\right) - 6e^{\frac{\alpha(x-x_0)}{3f(\tau)}} \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{x_0}\right) \\
 & + 6 \int_x^{x_0} e^{\frac{\alpha(x-\xi-x_0)}{3f(\tau)}} \frac{1}{\xi^2} d\xi \left. \right] + \frac{9Cf(\tau)}{\alpha^2} \left(\frac{\alpha}{3} - 1 - \frac{x_0 f'(\tau)}{f(\tau)}\right) \eta^{-\alpha} \\
 & \cdot \left[\frac{\alpha^2}{9f^2(\tau)} e^{\frac{\alpha(x-x_0)}{3f(\tau)}} + \frac{2\alpha}{3f(\tau)} e^{\frac{\alpha(x-x_0)}{3f(\tau)}} \ln\left(\frac{x_0}{x}\right) + 2e^{\frac{\alpha(x-x_0)}{3f(\tau)}} \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{x_0}\right) \right. \\
 & \left. - 2 \int_x^{x_0} e^{\frac{\alpha(x-\xi-x_0)}{3f(\tau)}} \frac{1}{\xi^2} d\xi \right]
 \end{aligned}$$

Моделювання впливу неосесиметричних структур у дисках спіральних галактик на радіальний та азимутальний розподіл вмісту кисню

к.ф.-м.н., с.н.с. відділу фізики зір та галактик Зінченко І.А.

За березень-квітень 2017 року за допомогою програмного пакету DICE створено багатокomпонентні моделі спіральної галактики з масою та розміром, що відповідають нашій Галактиці. Перша модель включає в себе три компоненти: зоряний диск, балдж та гало темної матерії. Друга модель окрім цих компонентів включає в себе тонкий газовий диск. Крім того, за допомогою програмних пакетів Gadget-3 та RAMSES проведено тестові моделювання для дослідження стійкості системи на проміжку часу 100 млн років.

Виділення войдів у вибірці галактик SDSS DR9

в.о. м.н.с. відділу ПАА Добричева Д.В.

Для виділення войдів, ми застосували новий алгоритм запропонований і розроблений у нашому відділі [1]. Цей алгоритм базується на динамічних і кластерних критеріях виділення войдів в Лагранжевих координатах, що мінімізують вклад фактору низької концентрації галактик у войдах. Основною вибіркою застосування алгоритму була вибірка 317 018 галактик із зоряною величиною $modelMag_r < 17.7^m$ і абсолютною зоряною величиною $-24^m < M_r < -13^m$ та червоним зміщенням $z < 0.1$.

Посилання:

1. Elyiv A. Cosmic voids detection without density measurements / Elyiv A., Marulli F., Pollina G., et al. // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. – Vol. 448, Is.1. – P. 642–653

Табл. 1 Кількісна оцінка наукової роботи виконавців за цільовою тематикою 379Ц за перше півріччя 2017 року.

		Конференції		Статті		
		Тези	Доповіді	Готуються	Подані	Опубліковані
1	Яцків Я.С.	0	0	0	0	0
2	Длугач Ж.М.	0	1	1	0	0
3	Гусева Н.Г.	0	0	0	1	0
4	Розенбуш В.К.	2	2	0	2	2
5	Харченко Н.В.	0	0	1	1	1
6	Шемінова В.А.	0	0	0	0	0
7	Кондрашова Н.М.	2	2	1	0	1
8	Пасечник М.М.	1	1	1	0	0
9	Караченцева В.Ю.	1	0	0	0	1
10	Федоров Ю.І.	0	0	0	0	0
11	Міліневский Г.П.	0	0	0	0	0
12	Сосонкін М.Г.	0	0	0	0	0
13	Іванов Ю.С.	0	0	0	0	0
14	Костик Р.І.	0	0	0	0	0
15	Соболенко М.О.	0	0	0	0	0
16	Колесник Ю.Л.	0	0	0	0	0
17	Іщенко М.В.	0	0	0	0	0
18	Захожай О.В.	0	0	0	0	0
19	Василенко А.А.	0	0	0	0	0
20	Зінченко І.А.	0	0	0	0	0
21	Добричева Д.В.	0	0	0	0	0
	Всього	6	6	4	4	5