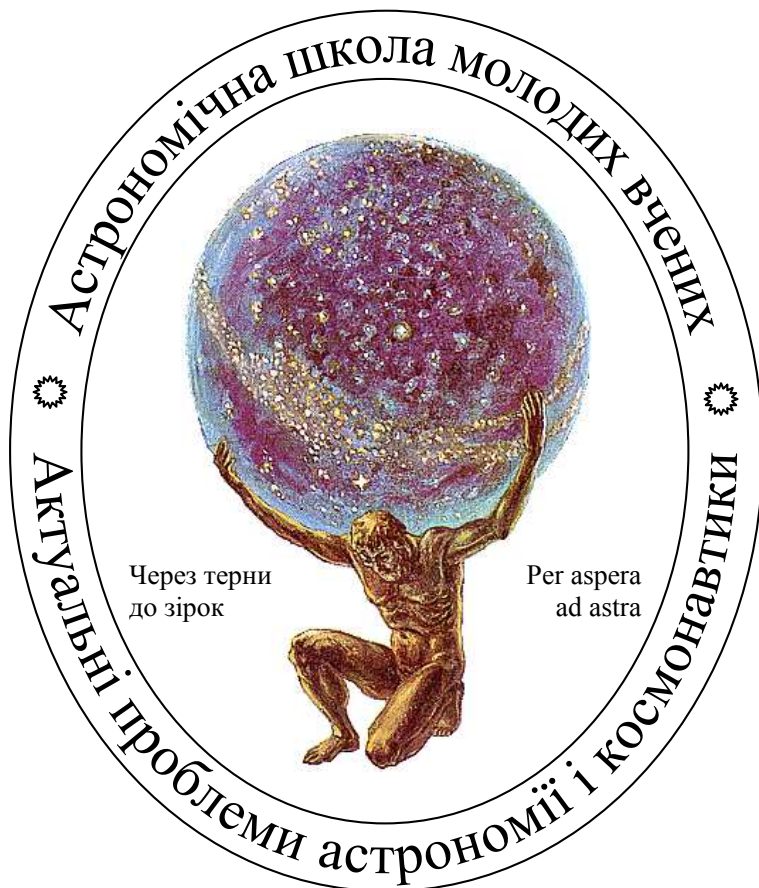


Міністерство освіти і науки України
Українська астрономічна асоціація
Національний авіаційний університет
Київський обласний інститут післядипломної
освіти педагогічних кадрів

Міжнародна наукова конференція
Астрономічна школа молодих вчених

Україна, Біла Церква, 19–22 травня 2010 р.

Програма і тези доповідей



Київ – Біла Церква. 2010

Конференція організована кафедрою аерокосмічної геодезії Національного авіаційного університету, Київським обласним інститутом післядипломної освіти педагогічних кадрів за сприяння Української астрономічної асоціації.

Астрономічна школа покликана сприяти науковим дослідженням студентів та аспірантів у галузі природничо-математичних дисциплін (астрономії, космонавтики, геодезії, геоінформатики), а також поширювати знання, які формують у молоді науковий світогляд. Молоді вчені надсилають на адресу наукового комітету Астрономічної школи свої дослідження, тематика яких не обмежується науковими напрямками конференції. Астрономічна експертна рада уважно розглядає ці наукові роботи і рекомендує до друку у провідних наукових журналах.

Науковий оргкомітет: *Я.Яцків* (співголова), *К.Чурюмов* (співголова)
О.Железняк (вчений секретар)

Члени оргкомітету: *С.Андрієвський* (Україна), *І.Андронов* (Україна),
В.Антонов (Росія), *В.Боровий* (Україна), *А.Відьмаченко* (Україна),
А.Гулієв (Азербайджан), *В.Івченко* (Україна), *П.Зазуляк* (Україна),
В.Захожай (Україна), *В.Кислюк* (Україна), *О.Кривов* (Німеччина),
О.Марченко (Україна), *М.Мищенко* (США), *Л.Литвиненко* (Україна),
С.Нінкович (Сербія), *Б.Новосядлий* (Україна), *С.Нурітдінов* (Узбекистан),
В.Орлов (Росія), *П.Флін* (Польща), *А.Чернін* (Росія).

Місцевий оргкомітет: *Н.Клокар* (голова), *О.Чубарук*, *Л.Кабан*, *В.Гудима*,
О.Хоренко, *А.Терещенко* (секретар).

Публікації наукових доповідей будуть здійснюватися в журналі “Вісник Астрономічної школи”, який визнаний ВАК України фаховим. Термін подання матеріалів у “Вісник Астрономічної школи” — до 1 серпня 2010 р. за адресою наукового оргкомітету. Доповіді на замовлення (лекції) — до 16 стор., для всіх інших — до 8 стор.

Вимоги до оформлення: Рукопис подається українською, російською або англійською мовою. Резюме (абстракт) англійською та російською мовами. Дотримуватись вимог журналу “Кінематика і фізика небесних тіл”. Текст доповіді оформляється в Microsoft Word або в L^AT_EX з використанням стандартного клашу *article*. Малюнки подаються як окремі файли в форматі EPS чи в одному з популярних растрових форматів. Необхідно пересилати статті електронною поштою у вигляді архіву.

Адреса наукового оргкомітету:

03058 м.Київ, пр. Космонавта Комарова, 1, Національний авіаційний університет, кафедра аерокосмічної геодезії, корпус 5, к.524. *О.Железняку*
Тел. 8 (044) 406-79-95 E-mail: oleg_zheleznyak@yahoo.com

Адреса місцевого оргкомітету:

09107 Україна, м. Біла Церква, вул. Ярослава Мудрого, 37, Київський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних кадрів
Контактний тел. (04463) 5-12-40

Програма роботи конференції

19 травня (середа)

- 10⁰⁰ – 14⁰⁰ **З'їзд та реєстрація учасників конференції**
- 14⁰⁰ – 14²⁰ **Відкриття конференції.**
Виступ президента Української астрономічної асоціації
д.ф.-м.н., акад. НАН України *Яцківа Я.С.*
Виступ ректора Київського обласного інституту післядипломної
освіти педагогічних кадрів к.пед.н., доц. *Клокар Н.І.*
- 14²⁰ – 17⁰⁰ **Пленарне засідання**
- 14²⁰ – 15⁰⁰ д.ф.-м.н., проф. *Чернін А.Д.* (Московський державний універ-
ситет ім. М.В.Ломоносова) “Темна матерія і темна енергія у
Всесвіті”
- 15⁰⁰ – 15⁴⁰ д.ф.-м.н., проф. *Мінаков А.О.* (Радіоастрономічний інститут
НАН України) “Визначення параметрів Всесвіту і розподілу ма-
си в галактиках зі спостережень ефекта гравітаційного фоку-
сування”
- 15⁴⁰ – 15⁵⁰ **Перерва**
- 15⁵⁰ – 16²⁵ д.ф.-м.н., проф. *Захожай В.А.* (Харківський національний уні-
верситет) “Структура та еволюція місцевої групи галактик”
- 16²⁵ – 17⁰⁰ д.ф.-м.н., проф. *Кисельов М.М.* (Головна астрономічна обсерва-
торія НАН України) “Поляриметрія — ефективний метод астро-
фізичних досліджень небесних тел”
- 17⁰⁰ – 18⁰⁰ Екскурсія
- 18⁰⁰ – 19⁰⁰ **Вечеря**

20 травня (четвер)

- 9⁰⁰ – 10⁰⁰ **Сніданок**
- 10⁰⁰ – 16⁰⁰ **Пленарне засідання**
- 10⁰⁰ – 10⁴⁵ д.ф.-м.н., проф., чл.-кор. НАН України *Чурюмов К.І.* (Київсь-
кий національний університет ім. Т.Г.Шевченка) “Фізико-
хімічні процеси в комах і ядрах комет”
- 10⁴⁵ – 11³⁰ д.ф.-м.н., проф. *Орлов В.В.* (С.-Петербурзький державний уні-
верситет) “Про динамічну стійкість кратних зоряних систем”
- 11³⁰ – 11⁴⁰ **Перерва**
- 11⁴⁰ – 12²⁰ д.ф.-м.н., проф. *Скульський М.Ю.* (Національний університет
“Львівська політехніка”) “Коливання Сонця, екзопланетний
світ та самітність людини”

12²⁰ – 13⁰⁰ д.ф.-м.н., проф. *Лозицький В.Г.* (Київський національний університет ім. Т.Г.Шевченка) “Нові дані про сильні магнітні поля на Сонці і сонячну активність”

13⁰⁰ – 14⁰⁰ **Обід**

14⁰⁰ – 14⁴⁰ д.ф.-м.н., проф. *Криводубський В.Н.* (Київський національний університет ім. Т.Г.Шевченка) “Турбулентне динамо сонячних циклів”

14⁴⁰ – 15⁰⁰ д.ф.-м.н., проф. *Железняк О.О.* (Національний авіаційний університет) “Про тороїдальну стадію у космогонії небесних тіл”

15⁰⁰ – 15²⁵ к.ф.-м.-н., доц. *Кузьменков С.Г.* (Херсонський державний університет) “Проблема фундаменталізації астрономічної освіти”

15²⁵ – 15³⁵ **Перерва**

15³⁵ – 16⁰⁰ доц. *Пришляк М.П.* (Харківський державний педагогічний університет ім. Г.Сковороди) “Проблеми дидактики астрономії”

16⁰⁰ – 18⁰⁰ Екскурсія

18⁰⁰ – 19⁰⁰ **Вечеря**

21 травня (п'ятниця)

9⁰⁰ – 10⁰⁰ **Сніданок**

10⁰⁰ – 18⁰⁰ **Пленарне засідання**

10⁰⁰ – 11³⁰ Доповіді молодих вчених.
Головуючий — д.ф.-м.н., проф. *Захожай В.А.*

11³⁰ – 11⁴⁰ **Перерва**

11⁴⁰ – 13⁰⁰ Доповіді молодих вчених.
Головуючий — д.ф.-м.н., проф. *Железняк О.О.*

13⁰⁰ – 14⁰⁰ **Обід**

14⁰⁰ – 15³⁰ Доповіді молодих вчених.
Головуючий — д.ф.-м.н., проф. *Мінаков А.О.*

15³⁰ – 15⁴⁰ **Перерва**

15⁴⁰ – 18⁰⁰ Доповіді молодих вчених.
Головуючий — д.ф.-м.н., проф. *Криводубський В.Н.*

18⁰⁰ – 20⁰⁰ **Дружня вечеря**

22 травня (субота)

9⁰⁰ – 10⁰⁰ **Сніданок**

10⁰⁰ – 12⁰⁰ Наукова дискусія з актуальних проблем астрономії та підведення підсумків конференції

12⁰⁰ – 13⁰⁰ **Обід**

13⁰⁰ Від'їзд учасників конференції

Дослідження градієнту магнітного поля у спалахах низької потужності на рівнях фотосфери та хромосфери

Андрієць О.С.¹, Лозицький В.Г.²

¹ А&SPD, Київський національний університет імені Т.Г.Шевченка ²Астрономічна обсерваторія Київського національного університету імені Т.Г.Шевченка

При дослідженні магнітного поля на рівнях фотосфери та хромосфери Сонця нами було знайдено, що у слабкому і повільному спалаху від 28 липня 2004 р. рентгенівського балу С4 магнітне поле по лінії FeI 6302.5 було в 1.6–1.8 рази сильніше, ніж поле по лінії $H\alpha$. Було виявлено вказівки на практично нульовий вертикальний градієнт магнітного поля ($\frac{\partial B}{\partial h} \approx 0$) при переході від рівня фотосфери до хромосфери, тоді як за межами спалаху — звичайний випадок $\frac{\partial B}{\partial h} < 0$. Було припущено, що в області спалаху діяв певний фізичний механізм локального підсилення магнітного поля, що узгоджується з даними по інших більш потужних спалахах, де знайдено навіть випадки $\frac{\partial B}{\partial h} > 0$. Важливо було дослідити ці ефекти, розширивши діапазон довжин ліній, що формуються на різній висоті, та дослідити профілі ліній у процесі еволюції даного спалаху. Було виявлено такі особливості: а) синхронні з інтенсивністю в $H\alpha$ зміни магнітного поля (магнітне поле тим сильніше, чим інтенсивніша спалахова емісія в $H\alpha$); б) поздовжня компонента B_{\parallel} в області спалаху практично однакова на рівні фотосфери й хромосфери, що вказує на певний фізичний механізм додаткового підтримання поля і в) багатокomпонентна структура магнітного поля, коли всередині ділянок розміру 1 Мм ймовірно існування принаймні двох маломаштабних компонент магнітного поля з індукціями у 2.5–2.7 та 5.5–6.0 кГс.

При дослідженні ще двох спалахів низької потужності від 18 липня 2000 року та 25 липня 1991 року було використано профілі 13 спектральних ліній: FeI 630.251, FeI 630.151, FeI 525.065, FeI 525.021, FeI 524.71, CrI 524.76 та $H\alpha$ 656.282, Cг I 433.945, VI 434.1013, Ti II 434.1369, $H\gamma$ 434.047, D1Na 589.5923, D2Na 588.9953. Аналізуючи знайдені величини магнітного поля по лініям фотосфери та хромосфери для спалаху від 25 липня 1991 року, ми отримали знакозмінний висотний градієнт магнітного поля, а саме $B(H\alpha) \approx B(D2) < B(D1)$ та $B(D1) > B(FeI)$, що є вказівкою на немонотонний вертикальний градієнт магнітного поля в області спалаху. А це є екстраординарною ситуацією для сонячної атмосфери з монотонним спаданням тиску. Також було знайдено сильні кілогаусові просторово нероздільні магнітні поля шляхом порівняння даних по лініях заліза з різними факторами Ланде.

Вміст темної матерії в гало скупчень галактик

Бабик Ю.¹, Криводубський В.Н.¹, Мельник О.¹, Еліїв А.А.²

¹Астрономічна обсерваторія Київського національного університету імені Т.Г.Шевченка

²Головна астрономічна обсерваторія НАН України

Скупчення галактик є найбільшими віріалізованими структурами у Всесвіті. Досліджуючи властивості гарячого газу можна проаналізувати вміст та

розподіл темної матерії припускаючи, що газ повторює її розподіл у скупченнях галактик. Використовуючи дані спостережень рентгенівських обсерваторій Chandra та XMM-Newton ми розглянули властивості двох скупчень галактик Abell 1664 та MKW8. Знайдено характерні температури скупчень: 2.25 keV та 1.91 keV, відповідно. Форма профілів температури газу свідчить про наявність потоків охолодження в обох скупченнях. У роботі представлено профілі густини газу, а також оцінена маса темної матерії.

Використання в Україні нової системи координат УСК-2000

Бранчук Б.В.

Національний авіаційний університет, Київ

На даному етапі перед Україною постає складне завдання у виборі оптимального шляху перебудови національної системи відліку. Складність цього завдання обумовлюється такими основними факторами:

- з одного боку, необхідне оперативне впровадження в геодезичне виробництво нової високоточної системи відліку, що забезпечить ефективне використання супутникових радіонавігаційних систем та європейську інтеграцію з питань геопросторового представлення інформації;
- з іншого боку, в новій структурі системи відліку повинна бути максимально врахована можливість використання існуючої Державної геодезичної мережі, на створення якої були затрачені великі фінансові і трудові ресурси країни і яка є математичною основою загальнодержавного картографування території України.

Для території України, як основну координатну систему для відображення геопросторової інформації, пропонується використати Державну геодезичну референцну систему координат УСК-2000, для населених пунктів рекомендується використання місцевих систем координат, які утворені від системи УСК-2000.

Практичною цінністю нової системи координат є можливість ефективного використання глобальних навігаційних супутникових систем в топографо-геодезичному виробництві, які мають цілий ряд переваг в порівнянні з традиційними методами.

Введення в Україні сучасної єдиної системи координат УСК-2000 не тільки має важливе наукове значення, але й серйозно вплине на економіку і політику нашої держави. Нововведення буде використано в космічній, оборонній, транспортній галузях, геологічній розвідці, екології, геодинаміці і сейсміці, а також у політичній, освітній та інформаційній сферах.

Динамічна еволюція супутникових систем у нестационарному гравітаційному полі центрального тіла

Васильєва Т.М., Железняк О.О.

Національний авіаційний університет, Київ

На різних стадіях еволюції супутникових систем відбуваються процеси, які приводять до нестационарності гравітаційного поля завдяки нагріванню (втра-

ти) маси небесних тіл, зміни з часом фігури та розмірів центрального тіла. Еліптичні (кеплерівські) орбіти руху супутників зазнають впливу збурюючих сил, які породжуються зміною стиснення і маси планет, притяганням Сонця, гравітаційною взаємодією з іншими супутниками і планетами, тертям у прото-супутниковій газопиловій хмарі.

Стиснення планети приводить до зміщення лінії апсид супутника у площині орбіти і регресії лінії вузлів відносно нормалі до екваторіальної площини планети. Глобальні зміни форми і розмірів центрального тіла сприяють зменшенню кутів нахилу орбіт супутників до екваторіальної площини планети, формуючи при цьому газопиловий диск з диференціальним обертанням.

Знаючи дію сили тертя, супутники втрачають частину енергії і передають момент кількості руху газопиловому середовищу. В такому процесі відбувається зменшення ексцентриситету (орбіти близьких супутників стають майже коловими і лежать в одній площині).

Особливу роль відіграють пульсації форми центрального тіла у синхронізації руху супутників. Нестационарне гравітаційне поле сприяє виникненню резонансів у супутниковій системі, оскільки при цьому з певною частотою змінюється величина гравітаційної взаємодії між супутниками.

Експериментальна перевірка окремих гіпотез про дольмени

Гаврілова О., Криськов А., Криськов Ц., Рачковський О., Щесняк І.

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

Серед архітектурних будівель минулого (Стоунхендж, піраміди, наскальні рисунки племені Наска тощо) дольмени займають свою нішу гіпотез про їх призначення. Їх знаходять у різних країнах світу (Україна, Росія, Франція, Іспанія, Нідерланди, Південна Корея, інші країни), що може свідчити про тогочасний рівень культури цивілізації. Дольмени — це невеликі споруди з монолітних плит або окремих каменів всередині ретельно підігнаних так, що у місці їх сходження важко просунути лезо бритви. Ці споруди датуються VI століттям до нашої ери. Частина з них всередині містять різьблені рисунки й орнаменти. Основні з гіпотез щодо призначення цих споруд такі (ми не розглядаємо культових, ритуальних, окультних та інших):

- Це передвісники землетрусів, оскільки більшість дольменів споруджені на межах тектонічних плит, а біля окремих з них знайдені закривачі отворів. Дольмен міг служити акустичним резонатором і викидати назовні закривачі отворів.
- Окремі з дольменів у поєднанні з мегалітами — це споруди астрономічного призначення, оскільки майже 60% з них отворами орієнтовані на схід і у дні рівнодень можна визначати координати Сонця.
- Це невеликі лікарні, оскільки вони змінюють величину магнітного поля Землі.

Проведено часткову експериментальну перевірку цих гіпотез. Макети дольменів у визначеному масштабі виготовляли з глини, а потім випалювали при

температурі 800°C впродовж однієї доби. Поверхня дольменів ангобами або емаллями не вкривалась.

Акустичні особливості дольменів досліджені з використанням звукового генератора, гучномовця, мікрофона та вимірювального обладнання. Спочатку пристрій градувався за прямим проходженням сигналу від гучномовця до мікрофону. Потім такі ж вимірювання проведені при наявності дольмена між ними. Встановлено, що дійсно дольмен відіграє роль акустичного резонатора і може перетворювати інфразвукові коливання поверхні Землі у діапазон акустичних хвиль. Оцінка тиску, який може створювати потік звукової хвилі з урахуванням ефектів накладання та можливого явища биття, показала, що він достатній для виштовхування закривача отвору.

Для більшості дольменів, отвори яких орієнтовані на схід, в наш час о 6^h місцевого часу Сонце сходить 7 квітня. З урахуванням швидкості річної прецесії точки весняного рівнодення та можливим поворотом тектонічних плит, вік дольменів співпадає з методами інших оцінок.

Вимірювання впливу дольменів на горизонтальну компоненту напруженості магнітного поля Землі, виконані з використанням магнітометра. Вони свідчать, що всередині дольмена меридіанна компонента напруженості магнітного поля збільшується пропорційно його розмірам, тоді як азимутальна компонента не зазнає змін. Враховуючи цю обставину можна вважати, що дольмени могли використовуватись у лікувальних цілях для покращення самопочуття людського організму або ж для омагнічення води (якщо це було відомо на той час).

Таким чином, окремі з гіпотез про дольмени можуть вважатись близькими до реальних, хоча для покращення аргументації цих тверджень необхідно провести додаткові дослідження для моделей різної форми та розмірів.

Об эффектах воздействия экстремальных проявлений космической погоды на состояние верхней атмосферы Земли по данным «просвечивания» излучением космических радиосточников

Гугля Л.И.

Кафедра астрономии физического факультета Одесского национального университета
им. И.И.Мечникова

На радиотелескопе УРАН-4 Одесской обсерватории Радиоастрономического института с 1987 года проводится программа мониторинга потоков мощных космических радиосточников в декаметровом диапазоне. По данным кратковременных изменений их потоков можно выявлять эффекты изменения состояний ионизованной составляющей верхней атмосферы — ионосферы — в различные периоды солнечной и геомагнитной активности. Рассмотрены результаты обработки данных наблюдений космических радиосточников в периоды экстремальных состояний космической погоды в период спада активности 23-го солнечного цикла в 2003–2004 г. Выявлено, что в периоды повышенной солнечной активности и магнитных бурь отмечаются длительные периоды сильного

поглощения потоков радиоисточников достигающие 50% от потока в слабо-возмущенных условиях. Вместе с тем обнаружены периоды усиления потоков источников совпадающие с периодами минимальной солнечной и геомагнитной активности. Рассматривается предположение, что в качестве возможной причины таких усилений потока могут быть эффекты «плазменного линзирования» в периоды наблюдения источников, через приливные тепловые и гравитационные волны в ионосфере.

Подготовка к полету с использованием астрономических средств

Демидова А.С.

Национальный авиационный университет, Киев

Точность и надежность вождения современных ВС могут быть достигнуто только при комплексном использовании геотехнических, радиотехнических, астрономических и светотехнических средств самолетовождения. Особое значение астрономические средства приобретают в дальних полетах, в полетах над океанами, которые трудно обеспечить наземными радиотехническими средствами самолетовождения, а также при полетах в Арктике и Антарктике, где визуальная ориентировка затруднена, магнитные компасы вследствие малой горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли работают ненадежно, а применение радиотехнических средств иногда связано с трудностями, обусловленными возмущениями магнитного поля Земли. Подготовка к полету производится с целью сокращения объема работы экипажа в воздухе. Это особенно относится к применению астрономических средств, так как различные вычисления, связанные с определением навигационных элементов при помощи этих средств, занимают много времени. Успешное применение астрономических средств прежде всего зависит от тщательности подготовки к полету, а также от уровня подготовки штурмана в вопросах теории и практики применения авиационной астрономии в самолетовождении. Чтобы успешно использовать астрономические средства, штурман обязан знать теоретический курс авиационной астрономии, звездное небо, методы использования астрономических средств и уметь ими пользоваться, а также систематически тренироваться в отыскании навигационных звезд, измерении высот светил и производстве астрономических расчетов. Подготовка к полету с использованием астрономических средств проводится одновременно с общей подготовкой к полету и включает следующие дополнительные элементы:

- определение поправки часов и поправки секстанта;
- специальную подготовку бортовой карты;
- подготовку необходимых расчетных пособий и специальных бланков;
- выбор небесных светил для использования в полете и определение условий естественного освещения;
- выполнение астрономических предвычислений;
- предполетную подготовку астрономических приборов.

Одной из особенностей астрономических средств является то, что для их применения нужна предварительная подготовка многих данных. Поэтому только дополнительная специальная подготовка к полету с использованием астрономических средств может гарантировать успешное их применение и обеспечить требуемую точность и надежность самолетовождения с помощью этих средств.

Применение спутниковой и наземной гравиметрии при решении задач геодинамики в условиях Украины

Демянец С.Н., Виктосенко И.А.

Национальный горный университет, Днепропетровск

Фигура Земли близка к фигуре гидростатического равновесия вращающейся неоднородной по радиусу жидкости. Отклонения фигуры планеты от состояния равновесия (геоизостазии) [1] проявляются как в виде аномалий геоида разного порядка, обусловленных неоднородностями тектонической природы внутри планеты, так и в отклонении эквипотенциальной поверхности потенциала силы тяжести под действием вариаций скорости вращения, изменения положения оси вращения в теле Земли, лунно-солнечными приливами и пр. В первом случае информацию о величине нарушений равновесного состояния можно получить по данным спутниковых и наземных гравиметрических измерений [2]; во втором — главным образом, путем математического моделирования [3]. Нарушение равновесного состояния можно рассматривать как функцию координат и времени. Наличие нарушений геоизостазии будет приводить к возникновению сил направленных на выравнивание этих отклонений. Как следствие в тектоносфере планеты будут возникать и механические напряжения. Имея данные о величине нарушения геоизостазии в пространстве и времени, можно оценить величины напряжений в тектоносфере, связанные с этими нарушениями [4]. Напряженное состояние является характеристикой, во многом определяющей природу и развитие различных геодинамических явлений.

В настоящей работе на основе цифровой модели аномалий геоида, полученной по результатам спутниковых измерений в рамках проекта GRACE (**G**ravity **R**ecovery **A**nd **C**limate **E**xperiment) и наземным гравиметрическим данным выполнен расчет напряжений тектоносферы территории Украины. Показана возможность использования данных напряжений при решении широкого спектра задач геодинамики, а именно:

- построение моделей формирования и развития тектонических структур;
- изучение природы и прогноз землетрясений (в условиях Крымского и Карпатского сейсмоактивных сегментов);
- изучение геодинамики платформенной части Украины (в условиях территории Украинского Щита);
- прогноз региональных зон развития динамических явлений в горных выработках (в условиях Донбасса).

Доказано, что поля напряжений, обусловленные нарушением равновесного состояния, контролируют развитие геодинамических процессов, что позволяет

использовать их как дополнительный прогностический критерий в прогнозе землетрясений, горных ударов, внезапных выбросов и других опасных явлений.

1. *Тяпкин К.Ф.* Новая ротационная гипотеза структурообразования и геоизостазия // Геофиз. журн. — 1980. — № 5. — С.40–46.
2. *Довбнич М.М.* Разночастотные составляющие аномалий геоида, их структура и прироста // Геофиз. журн. — 2007. — № 5. — С.201–212.
3. *Довбнич М.М.* Влияние вариаций ротационного режима Земли и лунно-солнечных приливов на напряженное состояние тектоносферы // Доповіді НАН України. — 2007. — № 11. — С.105–112.
4. *Довбнич М.М.* Нарушение геоизостазии и напряженное состояние тектоносферы // Геофиз. журн. — 2008. — № 4. — С.123–132.

О тороидальной стадии в космогонии небесных тел

Железняк О.О.

Национальный авиационный университет, Киев

В результате эволюции самогравитирующих систем возникли небесные тела: галактики, звезды, планеты. Согласно многим космогоническим гипотезам, аккреция газопылевого вещества формирует односвязные самогравитирующие фигуры, форма которых приближенно описывается эллипсоидами различных размеров. Заметим, как предполагается в гипотезе Канта–Лапласа, происходящее сжатие эллипсоида вращения приводит к образованию центрального тела и диска. Однако такой сценарий не может объяснить распределение кинетического момента в Солнечной системе, где он практически полностью сосредоточен в динамике планет, в то же время основная масса вещества сосредоточена в Солнце.

Для преодоления этого динамического противоречия предложено существование тороидальной фазы в космогонии Солнечной системы. При определенных условиях возможно возникновение оваловидных самогравитирующих тел, в процессе эволюции которых возникают тороидальные конфигурации. Кинетический момент в этом случае сосредоточен в орбитальном движении.

Гравитационная неустойчивость тороидальных оваловидов приводит к выделению сгустков материи в их поперечном сечении, а потом происходит разрушение двухсвязной конфигурации с последующим образованием главного тела. Таким образом, тороидальная стадия в космогонии небесных тел может снять динамические противоречия в происхождении Солнечной системы.

Про дисипацію припливної енергії у надрах супутників планет

Железняк О.О. (мол.)

Авіакосмічний ліцей Національного авіаційного університету, Київ

У тепловій еволюції супутників планет важливу роль відіграють припливи, які виникають завдяки гравітаційній взаємодії супутника з планетою та іншими небесними тілами. У системі відліку, пов'язаній з супутником, гравітаційне

поле планети має періодичні складові, під дією яких відбуваються деформації фігури супутника.

Перетворення механічної енергії деформації у теплову залежить від фізико-хімічних властивостей речовин, з яких складаються супутники.

Проведений аналіз показує, що припливне нагрівання важливе у тепловій еволюції супутників Іо, Ганімеда, Калісто та Європи. Виділення теплової енергії на Іо забезпечує існування понад 70 діючих вулканів на поверхні цього активного супутника.

Структура и эволюция Местной группы галактик

Захожай В.А.

Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина

Для Местной группы (МГ), как физической системы, начиная с эпохи рекомбинации атомов водорода до настоящего времени, выполняются все признаки обособленных динамических систем. Закон Хаббла выполняется за пределами МГ, в то время, как внутри она ведет себя, как пространственно-обособленная система. В настоящее время МГ насчитывает не менее 50 галактик, сосредоточенных в двух подгруппах галактик Млечного Пути (MW) и Туманности Андромеды (M31), а также области периферии.

Проводится анализ структуры и населений Млечного Пути и Туманности Андромеды, пространственного распределения их галактик-спутников. Обсуждаются выявленные закономерности в этих подгруппах, проблемы кинематики объектов МГ, их происхождения и эволюции.

Поиск закономерностей в эволюционирующих дисках вокруг звезд и субзвезд

Захожай В.А.¹, Захожай О.В.²

¹Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина

²Главная астрономическая обсерватория НАН Украины

Начато систематическое исследование закономерностей в молодых системах, содержащих диски вокруг протозвезд, звезд и субзвезд. Исследования ведутся в двух направлениях: путем систематизации данных, полученных из открытых околозвездных дисков, и на основании результатов расчетов распределения энергии в спектрах (РЭС) субзвезд с дисками.

Наблюдательные данные о звездах с вторичными («дебриз») дисками позволили установить зависимость между внешним радиусом диска $r_{a.e.}$, выраженным в астрономических единицах, и массой центрального объекта (протозвезды, звезды или субзвезды), выраженной в массах Солнца:

$$r_{a.e.} = 20(m/m_{\odot})^{3/2}$$

Эти же данные позволили убедиться в правильности ранее полученной аналогичной зависимости для звезд типа τ Тельца и главной последовательно-

сти [1]:

$$r_{\text{a.e.}} = 150(m/m_{\odot})^{3/4}$$

Проведенные модельные расчеты РЭСов субзвезд ведутся в направлении моделирования систем с плоскими и расширяющимися дисками разных возрастов. Они включают модели дисков с центральной щелью и без неё, наклонённых к наблюдателю под углами от 0° до 90° . Обсуждаются первые результаты моделирования излучения таких систем.

1. *Захожай В.А.* Проблема существования планетных систем. II. Ожидаемые свойства и первые результаты поиска // Вісник Астрономічної школи. — 2005. — Т.4, № 2. — С.55–72.

Первые результаты расчетов РЭСов субзвезд с дисками, наклоненных к наблюдателю под разными углами

Захожай О.В.

Главная астрономическая обсерватория НАН Украины

РЭСами называют распределения энергии в спектрах различных астрономических объектов (т.е их непрерывные спектры излучения). В данной работе разработан алгоритм расчетов РЭС молодых субзвезд с окружающими их дисками с центральной щелью и без неё. Алгоритм построен на полученных аналитически формулах, учитывающих геометрические параметры диска и размеры центрального источника — субзвезды.

В рассчитанных РЭСах исследуются закономерности между размерами субзвезды (и её массой), геометрическими параметрами диска и углом наклона диска к наблюдателю. Приводятся анализ первых полученных результатов.

Поляриметрия — эффективный метод астрофизических исследований небесных тел. I. Основы метода и современные приборы, используемые для измерений параметров поляризации.

Киселев Н.Н.

Главная астрономическая обсерватория НАН Украины

Измерения поляризации рассеянного света содержат детальную информацию о физических и химических свойствах частиц. Однако большинство приемников излучения являются «поляризационно слепыми». Использование векторных свойств излучения в дополнение к методам, основанным на измерении скалярных характеристик излучения — интенсивности (фотометрия) и частоты (спектрофотометрия), позволяет получить полную информацию об электромагнитном излучении. Рассмотрены способы описания поляризованного излучения, применяемые в астрофизических исследованиях. Приведены примеры современных интегральных и панорамных поляриметров и методик измерения параметров поляризации.

Поляриметрия — эффективный метод астрофизических исследований небесных тел. II. Обзор результатов поляриметрических исследований ряда астрономических объектов.

Киселев Н.Н.

Главная астрономическая обсерватория НАН Украины

Представлен обзор основных результатов поляриметрических исследований безатмосферных тел Солнечной системы (планет, астероидов и спутников планет), а также комет, колец Сатурна и некоторых типов переменных звезд.

Астероиды. На ряде примеров показано, что функциональная связь степени поляризации в максимуме ее фазовой зависимости с альбедо рассеивающей поверхности дает возможность предварительно классифицировать астероиды по типам, определять их размеры и вариации альбедо по поверхности.

Кометы. Различия в максимальной степени линейной поляризации пылевых и газовых комет недвусмысленно свидетельствует о связи физических характеристик комет с их составом и/или местами образования. Приводятся результаты исследований круговой поляризации комет. Показано, что наблюдаемая преимущественно левосторонняя круговая поляризация излучения комет может являться указанием на существование добиологической органики в кометах.

Несмотря на различную природу малых тел Солнечной системы (кометы, астероиды, спутники планет), они демонстрируют много общих закономерностей в свойствах рассеянного излучения, в частности в фазовых зависимостях блеска и поляризации. Это свидетельствует о возможно фундаментальном характере механизмов рассеяния света и возникновения поляризованного излучения этих тел.

Звезды. На примере исследования звезд типа Ae/Be Хербига показано, как на основе поляризационных исследований, можно определить природу переменности звезд этого типа.

Представленный материал подтверждает высокую эффективность поляриметрического метода исследования различных астрофизических объектов как с точки зрения получения их физических характеристик, так и изучения механизмов рассеяния света.

Современные шкалы времени в астрономии, навигации, космической геодезии

Корсунь А.А.

Главная астрономическая обсерватория НАН Украины, Киев

В докладе детально рассмотрены современные шкалы времени, которые используются в астрономии, космической геодезии и навигации, а именно:

шкалы классической механики: всемирное время, эфемеридное время, атомное время, всемирно координированное время;

релятивистские шкалы времени: собственное и координатное время, динамические и координатные шкалы времени;
шкалы космической геодезии: шкала GPS-время и ГЛОНАСС-время.

Вибрации Солнца, экзопланетный мир и одиночество человека

Котов В.С.¹, Скульский М.Ю.²

¹Крымская Астрофизическая обсерватория

²Национальный университет «Львовская политехника»

Согласно космологическому принципу (Вселенная однородна и изотропна, все точки ее пространства одинаковы), Земля и Солнечная система (СС) ничем не выделены. Однако анализ спектров звезд, подобных Солнцу, показал, что ни одна звезда по физическим свойствам не является его «двойником». На данное время открыто сотни экзопланет и анализ расстояний их от «родительских» звезд показал, что «чужие» планеты радикально по-иному распределены, чем планеты СС. Они или формируются непосредственно около звезд, или «выживают» на очень вытянутых эллиптических орбитах. Планеты образуются не постепенным квази-стационарным путем из протопланетных туманностей, а часто с хаотическим пересечением их орбит и сталкиванием. Это кардинально меняет наше представление о механизме образования планет возле звезд и приводит к заключению о необходимости пересмотра истории СС, об особом статусе Солнечной системы. Как показано в КраО [1], планетные расстояния в Солнечной системе подчиняются пространственному резонансу с масштабом $L_0 = cP_0 = 9600$ свет. сек. (c — скорость света, $P_0 = 9600$ сек. — период пульсаций (вибраций) Солнца, имеющих космологическую природу; свет.сек. — световая секунда, равная пути, проходимой светом за секунду), т.е. расстоянию от звезды в световых секундах. Расположение планет в СС подчиняется закону целых чисел или квантуется. Игруют роль два простые соотношения, связывающие величину L_0 , длину орбиты и расстояние от Солнца до планеты. Мы предполагаем, что физический механизм этого явления сродни явлению стоячих волн. В Солнечной системе фундаментальной длиной волны служит длины волны, равная L_0 .

Согласно Шнайдеру [2], к началу 2010 г. открыто 424 экзопланеты. Из них 180 имеют большие полуоси a и эксцентриситеты e в пределах, характерных для СС: $0.3 < a < 100$ а.е. и $e < 0.5$. Вычисление т.наз. резонанс-спектра для этих 180 планет, «имитирующих» СС, показывает единственный значимый пик, соответствующий пространственному резонансу с масштабом $L_1 = 7440$ свет.сек. со значимостью пика в 3.1σ . Это не соизмеримо с масштабом в $L_0 = 9600$ свет. сек., характерным для СС (значимость соответствующего пика — 4.8σ). Шкалы L_0 и L_1 указывают на резонансы орбит в планетных системах и на применимость квантовых представлений о распределениях орбит планет вокруг звезд. Однако только в СС проявляется когерентная космическая «вибрация» с периодом $P_0 = 9600$ сек., который и задает масштаб L_0 . Наша СС по отношению

к L_0 -резонансу — уникальная. Это предполагает рассматривать СС как уникальный феномен в нашей Галактике, а Землю ставит в привилегированное положение внутри СС, что ведет к справедливости антропного принципа.

1. Котов В.С. // Изв. Крым. Астрофиз. обсерв. — 2007. — т.103. — С.125.
2. <http://exoplanet.eu>, 2010.

Варіаційні задачі динаміки тіл змінної маси в неоднорідному гравітаційному полі Землі

Кравченко Д.В.

Національний авіаційний університет, Київ

При вивченні руху матеріальних тіл під дією сил, можна виділити особливий клас задач динаміки, особливістю яких є те, що деякі з діючих на тіло сил можуть бути запрограмовані і реалізовані за допомогою автоматики. Частина сил, що діє на рухоме тіло є чітко визначена фізичними законами та особливостями даної системи, однак частина може змінюватись за деякими законами у досить широких межах. Характер і закон зміни таких сил є конструктивною особливістю апарата і закладається при його розробці. Так наприклад, розглядаючи рух ракети можна зазначити, що сила тяжіння є чітко визначеною і залежить лише від системи, у якій розглядається рух, однак власне реактивна сила є керованою (як за величиною, так і за напрямком). При чому характер руху ракети буде зумовлено власне тим законом за яким змінюється реактивна сила (режим роботи). При різних режимах роботи буде відбуватися різний рух. Якщо всі закони регулювання сил задані, то дана задача зводиться до класичного варіанту: знайти закон руху тіла, якщо відомі всі діючі на нього сили.

Однак вибір закону за яким змінюватиметься сила (режим роботи) можна змінювати у досить широких межах, що дозволяє перейти на новий рівень постановки задачі — пошук оптимального закону, що задовольняє певним критеріям. Подібні задачі дуже важливі при розгляді динаміки руху літака або ракети. На даному етапі основними виділяють дві задачі: пошук оптимального режиму роботи для максимальної відстані та мінімального часу. Як і для класичного варіаційного принципу, при постановці даних задач, відбувається варіація певних параметрів, однак на відміну від класичного принципу, варіюються не траєкторія руху, а режими роботи, що як наслідок і може викликати власне варіацію траєкторії.

Першою задачею, при вивченні якою були застосовані варіаційні принципи, була задача про оптимальний режим вертикального підйому ракети у гравітаційному полі та атмосфері Землі.

В загальному вигляді рівняння вертикального підйому ракети записується

$$M \frac{dv}{dt} = -Mg(z) - Q(v, z) - \frac{dM}{dt} V(z),$$

де M — маса ракети у момент часу t на висоті z , Q — сила опору, що залежить від швидкості v та висоти z , V — ефективна відносна швидкість витікання

продуктів згорання, причому

$$g(z) = g_0 \frac{R^2}{(R+z)^2},$$

де R — радіус Землі, g_0 — гравітаційне прискорення на поверхні Землі (при $z = 0$).

Оскільки вказане рівняння нелінійне, то в загальному випадку воно є досить складним для аналітичного розв'язку, однак певні методи дозволяють знайти, якщо не точний, то хоча б наближений розв'язок.

Розгляд руху літального апарату (ракети) поза межами Землі може дозволити знехтувати таким чинником, як опір, однак неоднорідність гравітаційного поля може мати досить складний характер, що потребує більш прискіпливого розгляду.

Проблема фундаменталізації астрономічної освіти

Кузьменков С.Г.

Херсонський державний університет

Останнім часом багато авторитетних фахівців в галузі освіти наполягають на існуванні кризи “знаннево-просвітницької” освіти. Криза настала з багатьох причин і одна з головних — це величезний потік нової інформації, що збільшується в експоненціальній залежності. Один з найбільших потоків інформації спостерігається в астрономії.

Тому в наш час поступово відбувається заміна старої науково-просвітницької системи (парадигми) освіти новою науково-гуманістичною. Найважливішим компонентом нової освітньої парадигми є концепція фундаменталізації, яка передбачає істотне підвищення якості освіти. Саме фундаменталізація є безпосередньою реакцією на зростання потоків інформації у сучасному світі і проблеми адаптації фахівця в умовах, що швидко змінюються.

Можливо фундаменталізація освіти є не тільки однією з основних вимог часу, а й стратегічним напрямом розвитку освіти ХХІ століття, спрямованим на ґрунтовну підготовку тих, хто навчається, розвиток їх творчих здібностей, забезпечення оптимальних умов для розвитку наукового мислення, формування внутрішньої потреби саморозвитку і самоосвіти майбутніх фахівців.

Фундаментальна освіта має спиратися на системові та методологічно важливі знання. Фундаментальність знань означає їх універсальність, інваріантність, системність, проблемність, значущість, спрямованість на цілісне сприйняття навколишнього світу. Фундаменталізація передбачає зведення великого обсягу інформації до певних стрижневих ідей, на яких ґрунтуються ці знання. Освіта стає фундаментальною, якщо вона орієнтована на висвітлення глибинних сутнісних основ і зв'язків між різноманітними об'єктами і процесами навколишнього світу і дає функціональні знання про ці основні зв'язки.

Фундаменталізація змісту астрономічної підготовки як астрономів-професіоналів, так і майбутніх вчителів астрономії, на наш погляд, полягає у:

- 1) визначенні стрижневих ідей, що пронизують всю астрономічну освіту;

- 2) переструктуруванні та нової систематизації навчальної інформації з метою усунення дріб'язкового, другорядного і архаїчного матеріалу;
- 3) виокремленні головного, базових знань, тобто обмеженої кількості базових астрономічних понять, що дають змогу засвоювати значну кількість професійно значущої інформації, не перевантажуючи пам'яті студента великою кількістю часткових і вторинних факторів;
- 4) встановленні оптимальної для вивчення послідовності викладання навчального матеріалу;
- 5) оволодінні основними методами астрономії;
- 6) професійному спрямуванні навчання астрономії.

Вибір робочого фотопомножувача методом лічильної характеристики

Курило А.А.

Астрономічна обсерваторія Львівського національного університету імені Івана Франка

Фотоелектричний помножувач (ФЕП) є основним елементом електрофотометра. Тому необхідним є дослідження кожного екземпляра ФЕП, а саме його характеристик: чутливості, темнових сигналів, шумів, стабільності роботи, які в свою чергу, залежать від робочих умов (напруги, температури, магнітних полів). Кожен екземпляр ФЕП потрібно досліджувати окремо і тоді робити висновок про його придатність для подальшого використання.

Для електрофотометричних спостережень у Львівській Астрономічній обсерваторії використовують переважно ФЕП-79. Завданням роботи було: відбір ФЕП з найкращими параметрами для подальшого використання у астрономічних спостереженнях.

Існують різні методи дослідження ФЕП. Нами було вибрано найпростіший метод лічильної характеристики. Суть методу — одержати залежність вихідного сигналу ФЕП від його напруги живлення. Характеристики зареєстрованого вихідного сигналу залежать від робочих параметрів усіх блоків електрофотометра, в тому числі і від підсилювача з дискримінатором. Здійснено дослідження залежностей при різних порогах дискримінації.

Використовувана апаратура: високовольтний блок живлення, частотомір SR620, підсилювач, радіо-люмінесцентне джерело.

З загальної кількості 25 приймачів світлового сигналу виявлено такі, що не придатні для фотометричних спостережень — 20, а 5 придатні для використання у фотометричних спостереженнях.

Застосування даних дистанційного зондування Землі у системах точного землеробства

Литвиненко Д.А.

Національний авіаційний університет, Київ

В даний час методи дистанційного зондування Землі широко застосовуються для вирішення найрізноманітніших завдань, в тому числі і для оцінки

стану рослинного покриву. Дистанційне зондування рослинного покриву дозволяє оцінювати динаміку розвитку і стан рослинного покриву з різним ступенем генералізації представлення інформації: від глобальних досліджень у масштабах країн, регіонів і континентів до невеликих ділянок рослинності. Одним із сучасних напрямів застосування даних дистанційного зондування Землі та передових інформаційних технологій є точне землеробство, при веденні якого оцінка стану і продуктивності культурних рослин проводиться в межах окремо взятого сільськогосподарського поля. У цій статті даються тільки найбільш загальні уявлення про точне землеробство, а також про місце і роль дистанційного зондування Землі в системах точного землеробства.

В даний час застосування даних дистанційного зондування Землі для вирішення практичних сільськогосподарських завдань знаходиться ще тільки на початковій фазі свого комерційного використання. Це пов'язано, перш за все, з досить високою вартістю даних дистанційного зондування Землі та деякими обмеженнями технічного характеру. Є всі підстави вважати, що в міру появи супутникових систем нового покоління (з більш високим просторовим і тимчасовим дозволом) і з виходом все більшої кількості компаній на ринок надання послуг дистанційного зондування Землі, ситуація на ринку технологій точного землеробства буде змінюватися у бік все більш широкого їх застосування.

Нові дані про сильні магнітні поля на Сонці і сонячну активність

Лозицький В.Г.

Астрономічна обсерваторія Київського національного університету імені Т.Г.Шевченка

Донедавна вважалось, що сильні магнітні поля на Сонці існують лише у плямах і лише на фотосферному рівні. Тут їх величина, як правило 2200–2900 Гс, і дуже рідко — 4000–5000 Гс. Найсильніше магнітне поле у плямі, виміряне Livingston et al. (2006), досягало 6100 Гс. Насправді ж, ці добре відомі дані стосуються лише крупномасштабних полів (у кілька десятків мегаметрів) і оставляють відкритим питання про величину магнітного поля у дуже дрібних структурах, які не розділяються просторово на найпотужніших сонячних телескопах. На даний час це структури з характерним розміром менше 100 км. В таких структурах ще акад. Северний (1957) припускав можливість існування магнітних полів ~ 50 кГс, а пізніші спектрально-поляризаційні дослідження довели, що можливі не тільки такі поля, але й на порядок сильніші — до 500–700 кГс (Лозицький, 1993, 1998; Lozitsky et al., 2000; Lozitsky & Staude, 2008; Лозицький, 2009). Ймовірно, такі екстремально сильні поля виникають на короткий час (≈ 10 хв.) в потужних сонячних спалахах. Виявилось також, що досить сильні магнітні поля кілогауссового діапазону виникають і вище — на рівнях хромосфери і корони. Теоретично утримати такі поля не можна в простих нескручених силових трубках, в яких тиск магнітного поля зрівноважується газовим тиском або ж динамічним тиском зовнішньої плазми. Скоріш за все, такі надсильні поля виникають у нетипових для лабораторної

плазми сильно скручених і розшарованих структурах типу магнітних джгутів або вихорів (Соловьев и Лозицкий, 1986; Соловьев, 1998). Такі структури існують тим менше, чим сильніше в них магнітне поле. По енергетиці вони цілком забезпечують сонячні спалахи; їх експериментальне й теоретичне дослідження — один із перспективних напрямків сучасної геліофізики.

Антикорреляція магнітних полей, измеренных в активном протуберанце по линиям D_3 и $H\alpha$

Лозицкий В.Г., Ботыгина О.А.

Астрономическая обсерватория Киевского национального университета
имени Т.Г.Шевченка

Анализируются стоковые профили $I \pm V$ линий D_3 и $H\alpha$ в активном протуберанце 12 июля 2004 года, возникшем после лимбовой солнечной вспышки балла M1.6. Измерения магнитных полей методом «центров тяжести» показали, что магнитное поле в протуберанце было в пределах от -200 до $+300$ Гс (разным для разных высот протуберанца). Эти значения соответствуют приближению однородного поля — одинакового как по площади входной щели, так и по всем эмиссионным профилям линий. Сделан вывод, что приближение однородного поля допустимо лишь как некое «нулевое»: выявленный в профилях обеих линий V -эффект (большее магнитное расщепление в ядре линии, чем в ее крыльях) ясно указывает на то, что наблюдаемые $I \pm V$ профили образованы сложением интенсивностей от более широкой и более узкой эмиссий, имеющих также и разные по величине магнитные поля. Приближенная оценка амплитуды магнитных индукций в узкой компоненте приводит к значению поля от -700 до $+3000$ Гс, что значительно больше ошибок измерений (± 100 Гс). Кроме того, на высоте 6 Мм выявлены слабые, узкие, расщепленные и поляризованные особенности в ядре линии D_3 , которые указывают на субтелескопическое (< 1 Мм) магнитное поле величиной 3300 Гс. Для высот 5–7 Мм выявлен интересный эффект — тенденцию к антикорреляции измеренных индукций по линиям гелия и водорода. Аргументируется заключение, что этот может отражать существование в протуберанцах мелкомасштабных экранированных бессильных структур со знакопеременной периферией магнитного поля, предложенных в модели Соловьева и Лозицкого (1986).

Временные вариации изменений основных индексов в 23-м цикле солнечной активности

Лукашук С.А.

Кафедра астрономии физического факультета Одесского национального университета
имени И.И.Мечникова

В работе рассмотрены основные закономерности развития 23-го цикла солнечной активности, на основе изучения проявлений комплексов активности (КА). Комплексы активности выявлялись как по данным картографирования Солнца в диапазоне миллиметровых волн, так и с использованием данных сре-

днемесечных и ежедневных флуктуаций основных индексов солнечной активности (числа Вольфа, суммарные площади групп пятен и вспышечного индекса). Выявлено, что эволюция проявлений КА имеет различные временные шкалы переменности для северного и южного полушария на фазах роста, максимума и спада солнечного цикла. В каждом году 23-го цикла солнечной активности проявились различные характеристики переменности появлений комплексов активности по исследуемым индексам.

Проведены расчеты корреляционных моделей, определяющие зависимость между различными индексами солнечной активности в зависимости от фазы цикла и их изменений от года к году. Составлен каталог КА на Солнце по их проявлению в различных индексах активности.

Космічні промені високих енергій від наднових типу Ia та гіпернових

Маслюх В.О., Гнатик Б.І.

Астрономічна Обсерваторія Київського національного університету імені Т.Г.Шевченка

Існує загальна згода, що джерелами космічних променів з енергіями до другого “коліна” є залишки наднових у Галактиці, а джерела космічних променів із енергіями вище “щиколотки” є позагалактичними. Але немає згоди відносно джерел космічних променів з енергіями між другим “коліном” та “щиколоткою”. У недавніх публікаціях [1,2] запропоновано новий механізм прискорення космічних променів — релятивістськими ударними хвилями у оточуючому Гіпернові середовищі. Ми провели аналітичне моделювання поширення релятивістської ударної хвилі у зоряному вітрі та оцінили параметри прискорених ударною хвилею космічних променів. Оцінено вклад наднових типу Ia та Гіпернових у спостережуваний потік космічних променів з енергіями $10^{18} - 10^{19}$ еВ.

1. Budnik R., Katz B., MacFadyen A., Waxman E. // *Ap.J.* — 2007. — **673**. — P. 928.
2. Wang X.-Y., Razzaque S., Meszaros P., Dai Z.-G. // *Phys. Rev.* — 2007. — D76, 083009.

Определение параметров Вселенной и распределения массы в галактиках из наблюдений эффекта гравитационной фокусировки

Минаков А.А.

Радиоастрономический институт НАН Украины, Харьков

Согласно современным представлениям только 4% всей материи во Вселенной находится в видимой (барионной) форме. Остальные 96% составляют ненаблюдаемые скрытая материя ($\approx 23\%$) и темная энергия ($\approx 73\%$). В связи с актуальной проблемой определения глобальных параметров и скрытой массы во Вселенной в настоящее время большие надежды возлагаются на их восстановление из наблюдений эффекта гравитационной линзы (ГЛ-эффекта). Первая гравитационная линза Q0957+561A,B была обнаружена в 1979 г. Это событие сыграло чрезвычайно важную роль в астрофизике и особенно в космологии, так

как впервые появилась реальная возможность осуществить тестирование существующих космологических теорий. На возможность решения обратной задачи еще в середине 60-х годов прошлого столетия обратил внимание С.Рифсдал. Им было показано, что, используя данные фотометрических наблюдений и измеряя временную задержку сигналов Δt , приходящих в точку наблюдения от различных изображений источника, можно определить постоянную Хаббла и массу гравитирующего объекта. Известно, что все объекты во Вселенной, в том числе и скрытая материя, обладают массами, которые, в свою очередь, создают вокруг себя поля тяготения. При распространении электромагнитных или гравитационных волн сквозь эти поля возникает ГЛ-эффект, который приводит к изменениям параметров регистрируемого излучения. С одной стороны, наблюдение ГЛ-эффекта на глобальных по космологическим масштабам расстояниях позволяет определять такие модельные параметры Вселенной, как постоянная Хаббла и параметр замедления. С другой, — присутствие компактных образований темного вещества в галактиках или их скоплениях может быть выявлено по деформациям видимых изображений далеких источников и вариациям кри-вых их блеска.

К сожалению, практическая реализация идеи Рифсдала натолкнулась на ряд существенных трудностей. Они связаны с тем, что ограниченные возможности наблюдений не позволяют сформулировать обратную задачу в строгой постановке. Действительно, в космологических масштабах мы имеем дело всего лишь с данными, относящимися к «одной пространственной точке», «единственному направлению» принимаемого излучения и «одному моменту времени». По существу, пока имеется единственная возможность, задаваясь теми ли иными моделями ГЛ и источников, вычислять параметры моделей на основе решения прямых задач. Успех в этом случае зависит во многом от интуиции и опыта автора.

Задачу дистанционного определения параметров Вселенной и распределения в ней вещества с использованием ГЛ-эффекта можно условно разбить на две составляющие. Первая часть проблемы определяется необходимостью «задания» распределения вещества внутри гравитирующих объектов (звезд, галактик или их скоплений). Для этого, как правило, используют данные фотометрии. Однако оказалось, что этого явно недостаточно, так как большая часть массы во Вселенной сосредоточена в скрытой ненаблюдаемой форме. Кроме того, теоретические исследования показали, что существует неоднозначность определения искомых параметров, связанная с наличием определенного класса математических преобразований, оставляющих все данные наблюдений без изменений. Вторая часть проблемы связана с измерением времени задержки сигналов Δt , приходящих в точку наблюдения от различных изображений источника. Для убедительной регистрации Δt необходимо прежде всего, чтобы характерные времена собственных изменений блеска источников T_q были меньше или, по крайней мере, сравнимы с предполагаемыми величинами задержки сигналов ($\Delta t \geq T_q$). К настоящему времени еще нет серьезной статистики по собственной переменности основных источников излучения в гравитационно-линзовых

системах — квазаров. У некоторых из наблюдаемых ГЛ условие $\Delta t \geq T_q$ выполняется и, тем не менее, при определении Δt возникает еще одна трудность, связанная с тем, что кривые блеска изображений сильно зашумлены. Случайные вариации Δt связаны прежде всего со сложной пространственной структурой распределения массы и ее движением внутри гравитирующего объекта. Первыми, кто еще в 1979 г. обратил внимание на то, что даже отдельная звезда внутри линзирующей галактики может приводить к сильным флуктуациям блеска наблюдаемого источника, были К.Чанг и С.Рефсдал. Со временем влияние компактных образований, всегда присутствующих внутри галактик-линз, получило название эффекта микролинзирования (ЭМЛ). По своей физической сути ЭМЛ является не чем иным, как хорошо известным эффектом мерцания источников на случайных неоднородностях среды. Известно, что тщательное исследование эффекта мерцаний в оптике и радиодиапазоне позволило с высоким разрешением получить ценную информацию о структуре излучающих областей источников, а также неоднородностей атмосферы Земли и плазменных образований околоземного и межзвездного пространства. Хотелось бы, используя накопленный опыт по анализу эффекта мерцаний, провести исследования и ЭМЛ. Среди реализуемых к настоящему времени проектов в этом направлении можно указать, например, на такие, как MACHO, OGLE, EROS и др.

В докладе представлены основные результаты многолетних исследований по определению параметров Вселенной и распределения массы в галактиках, получаемых из данных наблюдений эффекта гравитационной фокусировки.

О динамической устойчивости кратных звездных систем

Орлов В.В., Жучков Р.Я.

Санкт-Петербургский государственный университет

Выполнен анализ динамической устойчивости слабо иерархических кратных систем с известными элементами орбит соседних уровней иерархии. Анализ осуществляется на основе известных критериев устойчивости для тройных систем и численного моделирования динамической эволюции системы. Для нескольких систем заподозрена динамическая неустойчивость на временах менее миллиона лет. Возможно, это эффект ошибок наблюдательных данных. Однако не исключена возможность истинной неустойчивости. Одним из возможных объяснений динамической молодости этих систем является захват компонент при сближении тесной двойной системы со звездой поля или движущегося скопления. Также возможны следующие объяснения присутствия неустойчивых кратных звезд в окрестности Солнца:

- 1) потеря устойчивости в результате сближения устойчивой кратной системы с массивным объектом (ГМО, черной дырой, звездой поля);
- 2) кратная система является продуктом распада звездного скопления или группы звезд;
- 3) в кратной системе произошло слияние компонент;
- 4) физическая молодость компонент.

Оценено математическое ожидание числа неустойчивых систем в пределах шара радиусом 200 парсек вокруг Солнца для этих сценариев.

Використання методів кібернетики і штучного інтелекту в аерокосмічних інформаційних технологіях

Парняков Є.С.

Національний авіаційний університет, Київ

Космічна галузь істотно відрізняється від інших галузей, в яких вже створені і успішно використовуються інтелектуальні системи. Аерокосмічна інформація є предметом автоматизованого оброблення. Вона має ряд особливостей, що впливають на способи її збирання, реєстрації та використання, а саме, вона:

- має тенденцію до постійного збільшення обсягів даних;
- відображає різнобічну діяльність підприємств, організацій через систему натуральних, вартісних та інших показників;
- в основній своїй масі дискретна, фіксується на матеріальних носіях;
- характеризується масовістю та великими обсягами, тривалістю збереження і необхідністю накопичення, повторюваністю циклів виникнення й оброблення у встановлених часових межах;
- має складну структуру.

Застосування інтелектуальних систем в космічній галузі можна розглядати з різних позицій: характеру діяльності, що вони підтримують (проблемна галузь) і функціональної галузі, де вони використовуються (предметна область).

Ядром аерокосмічної інформаційної інтелектуальної системи є база знань, яка за допомогою різних моделей відображає знання експерта про предметну область, способи аналізу фактів, що надходять, і методику висновків, тобто формування нових знань на підставі вже існуючих в базі знань та знань, що надійшли.

В даний час для вирішення різноманітних задач науково-технічного, економічного та іншого характеру широко використовується так називаний системний підхід. З розширенням інформаційного ресурсу, інформаційного поля і можливостей обчислювальної техніки існує можливість використовувати цей системний підхід і для формування бази знань з використанням методів і засобів штучного інтелекту. Найбільш прості системи являють собою систему управління по відхиленню з твердим зворотним зв'язком з перетворенням одного виду інформації в інший, зручний як для користувача, так і для машинного застосування. Такі системи і відповідне програмне забезпечення дозволяють візуалізувати послідовний процес формування корисної інформації, її попередню обробку, кодування, оцінку, остаточну обробку, використання і формування БЗ у даній предметній області в реальних масштабах часу і простору.

В сучасній теорії автоматичного керування широко використовується для дослідження модель "вхід-стан-вихід". Для оцінки стану застосовують спостерігачі стану у випадку, коли мають місце так звані багатомірні системи з формуванням бази прогнозних знань. Формування оцінки стану системи дозво-

ляє підвищити швидкодію, надійність і поліпшити якість керування досліджуваних систем.

Сучасна комп'ютеризація прогнозової оцінки дозволяє з певним ступенем ризику давати оцінку стану інформаційних технологій, а також знаходити умови для дотримання динамічної рівноваги. Одним зі шляхів є формування системи з базою прогнозних знань засобами штучного інтелекту з метою оптимального управління зазначеним динамічним станом з високою надійністю.

Геоінформаційна система управління аеронавігаційним станом аеропорту

Парняков Є.С., Бабій В.В.

Національний авіаційний університет, Київ

Сучасний стан і тенденції розвитку геоінформаційних систем управління аеронавігаційним станом аеропорту характеризуються наступним:

- присутністю значної множини функціонуючих об'ємних баз даних (БД) і баз знань (БЗ) практично за всіма видами аеронавігаційної діяльності в аеропорту;
- створення технологій, які забезпечують інтерактивний доступ користувачів до інформаційних ресурсів вказаних систем через зв'язок і передачу інформації, об'єднаних в регіональні, державні і глобальні інформаційні мережі;
- розширення функціональних можливостей систем автоматичного і програмного управління, а також засобів штучного інтелекту в реалізації сучасних інформаційних технологій, введення гіпертекстової інформації, тощо.

Основними недоліками відомих систем управління є неможливість використання засобів штучного інтелекту: набору генетичних знань, експертних систем, блоків прогнозування, тощо. Основними недоліками в свою чергу систем з засобами штучного інтелекту є з одного боку, їх обмежений характер, наприклад “Модель розуміння”, “Нейронна мережа” що представляють системи розімкнутого типу, або моделі підсумовуючого, порівняльного типів, з іншого боку вони мають тільки приватні блоки, наприклад, блоки, що виробляють керуючу щільність ймовірностей, зважених суматорів, прогнозування.

В розвитку вказаних систем є науково-технічні *задачі*:

- формування знань в умовах невизначеності та неповноти вхідної інформації;
- формування прогнозних знань засобами штучного інтелекту;
- використання аналітичних систем засобами штучного інтелекту для поліпшення якості управління та наукової організації аерокосмічного стану аеропортів.

Спектри яскравої комети С/2007 N3 (Lulin) в лютому 2009

*Пономаренко В.О.¹, Чурюмов К.І.¹, Баранський О.Р.¹, Клецонок В.В.¹,
Лук'яник І.В.¹, Чубко Л.С.²*

¹Київський національний університет імені Т.Г.Шевченка

²Національний Авіаційний університет, Київ

Представлено попередні результати досліджень оптичних спектрів середньої роздільної здатності для комети С/2007 N3, що були отримані в лютому 2009 року за допомогою 2-м телескопа Zeiss і ешелє-спектрографа на високогірній астрономічній обсерваторії “Пік Терскол” Інституту Астрономії РАН і Головної Астрономічної Обсерваторії НАН України на Північному Кавказі обговорюються. Комета знаходилася на геліоцентричній відстані 1.4 а.о. і геоцентричній — 0.4 а.о. і мала блиск 4.5^m. Проведено ідентифікацію спектральних емісійних ліній. Обчислено фізичні параметри нейтральної коми комети (швидкість газового розширення, час життя деяких молекул та ін.).

Точність визначення координат повітряного корабля за небесними світилами

Собченко А.Ю.

Національний авіаційний університет, Київ

Положення повітряного корабля за небесними світилами може визначатися за допомогою положення Сонця та Місяця, двох зірок, Полярної та інших зірок, Місяця та зірки. Методи, що базуються на визначенні положення за двома зірками широко застосовуються вночі, а метод визначення за допомогою положення Сонця та Місяця застосовується лише вдень, коли можливо спостерігати одночасно Сонце і Місяць. Внаслідок похибок, що виникають в процесі вимірювання висот світил та виконання розрахунків астрономічні лінії положення визначаються з похибками. При визначенні місця повітряного корабля (точка перетину двох астрономічних ліній перетину світил) похибка породжується похибками при визначенні цих ліній. Визначена АЛП являється середньою лінією смуги, у межах якої ПС може знаходитись в момент визначення висоти світила. Ширина цієї смуги залежить від точності визначення АЛП. Також похибка виникає внаслідок заміни кола рівних висот відрізками прямих та за рахунок неточного прокладання АЛП на карті.

Найважливішими показниками для визначення місця ПК є: точне визначення часу та точне визначення висот світил.

При визначенні положення ПК похибка визначення точного часу в діапазоні широт від 0° до 45° не повинна перевищувати 5 с. По мірі збільшення широти допустима похибка точності визначення часу збільшується, так на широтах понад 80° вона може перевищувати 20 с. Для такої високої точності вимірювання часу необхідно перед польотом ретельно перевіряти прилади для вимірювання часу, а під час польоту враховувати їх поправку. Для точного вимірювання висот світил необхідно враховувати відповідні поправки.

На практиці при керуванні ПК точність визначення положення ПК прийнято характеризувати колом, радіус якого дорівнює середній квадратичній похибці. При виборі світил необхідно враховувати, що необхідна точність може бути отримана тільки за світилами, різниця азимутів яких знаходиться в межах від 30° до 150° . Найменша похибка виникає у випадках, коли дві АЛП перетинають одна одну під прямим кутом (90°). Найзручнішими для вимірювання висот рахуються зірки, висоти яких заходяться в межах від 30° до 60° . Недоліками визначення координат ПК небесними світилами є те що, метод дозволяє лише періодично визначати місце ПК, проте головний недолік — це значні затрати часу на вимірювання та обробку результатів.

Для визначення координат ПК за небесними світилами не потрібно наземного обладнання, застосувати метод можна в будь-якій точці земної кулі. Точність визначення не залежить від продовжності польоту та відстані яку пролетів ПК, що є однією з головних переваг астрономічних засобів.

Динамика процессов переменности внегалактических радиосточников ЗС 273 и ОJ 287 как проявление мультипериодичности

Сухарев А.Л.

Одесская обсерватория «УРАН-4» Радиоастрономического института НАН Украины

В ранее проведенных нами работах, на базе данных мониторинга потоков внегалактических радиосточников, проведенных на РТ-26 Мичиганского университета, были определены основные периоды переменности источников ЗС273 и ОJ287 на всём временном интервале исследований (34–28 лет). Данные источники существенно отличаются по характеру переменности. В источнике ЗС273 наблюдаются длительные периоды переменности (18.2, 17.7, 8.2 лет) на фоне которых отмечаются мелкомасштабные флуктуации потока (2.3, 1.2, 0.8 лет). Изменения потока ОJ287 характеризуются интенсивными флуктуациями потока (9.7, 7.1, 6.8, 1.6, 1.0, 0.8 лет) на фоне долгопериодического тренда. Вместе с тем детальные исследования потока источника ЗС273 на частотах 14.5, 8 и 4.8 ГГц показывают существование отдельных периодов активности с различными характеристиками. Так временной сдвиг между частотами отличается на различных фазах активности и в пределах каждого цикла время запаздывания на фазе максимума, роста потока и спада активности также различны. В целом для обоих источников можно сделать предположение, что существует мультипериодичность изменений потоков источников, так что одновременно реализуется несколько периодов переменности, которые могут сменять друг друга. Для выявления общей картины периодичности потоков радиосточников, применён wavelet-анализ, с помощью которого выявлена смена периодов с течением времени. Так для радиосточника ЗС273 длительные периоды 11–8 лет имеют интервал появления на различных частотах от 27 до 10 лет, а короткие периоды 2–4 года проявляются на интервалах длительностью 7–9 лет. У радиосточника ОJ287 короткие периоды 1–3 года реализуются на

всем интервале наблюдения, а более длительные периоды в 5–9 лет на разных частотах проявляются на интервалах от 15 до 24 лет. Полученные результаты сопоставлены с результатами VLBI наблюдений изменений угловой структуры распределения радиояркости исследуемых источников.

Электромагнитное зондирование Луны

Терёшин А.В.

Национальный технический университет «Киевский политехнический институт»

До середины XX века в науке господствовало убеждение, что Луна — холодное тело. Но в 50-х годах прошлого века, с появлением космических аппаратов, началось интенсивное изучение спутника Земли. До середины 70-х годов космическими державами США и СССР, было проведено большое количество миссий по изучению строения, магнитного поля и электропроводности Луны. Но, к сожалению, геофизические измерения на Луне были почти приостановлены. Как известно, на Луне нет ни атмосферы, ни глобального магнитного поля, поэтому плазма солнечного ветра непосредственно бомбардирует лунную поверхность и поглощается ею. Токи из солнечного ветра пронизывают тело Луны, образуя полоидальную систему токов и тороидальное вторичное магнитное поле. Солнечный ветер имеет очень высокую электропроводность и электрическое поле в нем практически равно нулю. В системе координат, связанной с Луной, появляется электрическое поле $\vec{E} = -\vec{V} \times \vec{B}_e$. Полагая, что скорость движения солнечного ветра $V = 400$ км/с и $B_e = 5$ нТл, получаем $E = 0.002$ В/м, и интегрируя по диаметру Луны получаем разность потенциалов $\Delta U = 7000$ вольт, приложенную к Луне. Используя эти значения, с помощью несложные преобразования, получим значение магнитного поля Луны, которое равно 1 нТл.

В то же время магнитометры, передвигавшиеся по лунной поверхности, выявили обширные участки Луны с полями до 30–40 нТл, а в одном пункте 327 нТл. Высокая остаточная намагниченность была обнаружена при исследовании образцов лунного грунта. Это можно объяснить существованием у Луны на ранней стадии эволюции магнитных полей высокой интенсивности. Ещё одним слабым источником современного магнитного поля Луны могут быть электрические токи, текущие по поверхности полости в так называемом следе Луны. Заряженные частицы солнечного ветра, попадая на лунную поверхность, поглощаются ею. При этом на ночной стороне Луны образуется полость, свободная от плазмы солнечного ветра, но содержащая магнитное поле. Это поле сжимается под давлением плазмы, и его напряжённость становится выше напряжённости магнитного поля окружающего солнечного ветра.

Необходимо проводить новые геофизические исследования Луны, для получения более полной информации об её магнитном поле и электропроводности различных слоев.

1. *Виноградов А.П.* (ред.), Космохимия Луны и планет. — М.: Наука, 1975.
2. *Галкин И.Н.* Геофизика Луны. — М.: Наука, 1978. — 176 с.

Рентгенівське випромінення спокійних галактик

Тугай А.В.¹, Василенко А.А.¹, Пілюгін Л.С.², Гнатик Б.І.³, Зінченко І.А.²

¹Фізичний факультет Київського національного університету ім. Т.Г.Шевченка

²Головна астрономічна обсерваторія НАН України, Київ

³Астрономічна обсерваторія Київського національного університету ім. Т.Г.Шевченка

Ми провели ототожнення галактик Слоанівського цифрового огляду неба з рентгенівськими джерелами каталогу 2ХММ. За інтенсивностями оптичних ліній азоту і кисню галактики були розділені на активні і спокійні. Серед галактик зі слабкими лініями азоту, у яких немає активних ядер, виявилися взаємодіючі і компактні галактики з активним зореутворенням. Рентгенівські зображення таких галактик співпадають з оптичними. Ми прийшли до висновку, що рентгенівське випромінення галактик без активних ядер утворюється переважно у областях зореутворення. Це випромінення може бути спричинене залишками наднових або тісними подвійними системами з акрецією на компактні об'єкти.

О влиянии солнечной активности на фотометрическую эволюцию комет

Филоненко В.С.¹, Чурюмов К.И.²

¹НИИ астрономии Харьковского национального университета им. В.Н.Каразина

²Астрономическая обсерватория Киевского национального университета имени Т.Г.Шевченко

Первые указания на существование зависимости блеска комет от уровня солнечной активности были получены еще в начале XIX столетия. Но, несмотря на почти двухвековую историю исследований, механизмы солнечно-кометных связей остаются малоизученными. Положение осложняется еще и тем, что активность одних комет тесно связана с солнечной активностью, а для других — такая связь отсутствует. Поэтому изучение особенностей влияния солнечной активности на кривые блеска комет (особенно новых) остается до сих пор актуальным.

В докладе представлены результаты исследования влияния солнечной активности на фотометрическое поведение ряда новых комет, а также некоторых периодических комет. Обнаружены новые особенности такого влияния. В частности, обнаружено, что при уровне солнечной активности, характеризующейся значениями чисел Вольфа в интервале от ~ 40 до ~ 120 , блеск комет растет с ростом солнечной активности. При меньших и больших значениях чисел Вольфа, выходящих за пределы указанного интервала значений, блеск комет уменьшается.

Показано также, что по характеру влияния солнечной активности на кривые блеска комет, кометы можно разделить на две группы: для комет одной группы рост солнечной активности приводит к увеличению вспышечной активности комет. Кометы другой группы с ростом солнечной активности уменьшают свой блеск, вплоть до глубоких депрессий на кривых блеска.

Обнаружено также влияние векового 90-летнего цикла солнечной активности на вековые вариации интегрального блеска периодических комет, что, возможно, объясняет немонотонный характер векового падения блеска периодических комет, вызванного дезинтеграцией их ядер.

Проблеми просторової прив'язки аерокосмічних зображень

Чернецька Н.В., Железняк О.О.

Національний авіаційний університет, Київ

Геометричні спотворення аерокосмічних зображень проявляються у вигляді зміни довжин, величини площ, кутів у порівнянні з характеристиками об'єктів земної поверхні. Похибки виникають завдяки неточності визначення положення зображення відносно картографічної системи координат, оскільки завжди існують певні зміщення і повороти. Врахування впливу таких спотворень є просторовою прив'язкою аерокосмічних зображень. Головною метою прив'язки аерокосмічних зображень до поверхні Землі полягає у знаходженні функції відповідності між елементом зображення і вибраною картографічною системою координат.

Під час аерокосмічного знімання виникають похибки визначення параметрів орбіт (траєкторій) та кутів орієнтування літальних апаратів, що породжують неточності просторової прив'язки зображень. Використовуючи наземні та космічні засоби навігації, визначають параметри орбіти (траєкторії) апарата з певною похибкою, а кути орієнтації знаходять за допомогою показів відповідних бортових вимірювальних систем. Результати вимірювань враховуються у процесі проведення геометричної прив'язки аерокосмічних зображень, точність якої визначається похибками вимірювання параметрів траєкторії і кутів орієнтації.

Кінематичними параметрами супутників у геодезичній системі координат є радіус вектор положення у просторі $\vec{r}(x_0, y_0, z_0)$ та вектор швидкості $\vec{v}(v_x, v_y, v_z)$. Зміна цих параметрів у просторі і часі однозначно характеризує геометрію руху супутників. Сучасні вимірювання положення супутника (x_0, y_0, z_0) проводяться з точністю $(20 \div 80)$ м, а визначення поля швидкості (v_x, v_y, v_z) досягає наближено $(10 \div 50)$ см/с. У зв'язку з цим виникають проблеми точності просторової прив'язки зображень, оскільки необхідно врахувати зміни елементів орбіти супутника, викликані несиметричним гравітаційним полем Землі, силою опору атмосфери, тиском сонячного випромінювання, гравітаційною взаємодією супутника з Місяцем і Сонцем, асиметрією форми Землі.

Фізико-хімічні процеси в комах і ядрах комет

Чурюмов К.І.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Комета — мале тіло Сонячної системи, яке поблизу від Сонця розвиває і періодично відновлює динамічну простягнуту атмосферу. Тому реально в телескоп спостерігачі бачать не саме мале тіло, тобто ядро комети, а кометну

дифузну атмосферу, яка утворюється шляхом сублімації крижаної речовини (переважно криги H_2O та CO) у вакуум з поверхні ядра комети. Невелика маса ядра комети не здатна втримати атмосферу так, як це вдається планетам, тому кометна атмосфера це течія нейтрального газу, пилу та плазми. Більш-менш симетрична частина атмосфери, що оточує ядро, називається комою комети. В її складі — нейтральний газ та пил. Трапляються в комах і іони. Розміри ком — сотні тисяч — мільйони кілометрів. Кома та ядро утворюють голову комети. У комети можуть бути кілька хвостів різної природи. Хвіст 1-го бредихінського типу це плазма (суміш молекулярних іонів H_2O^+ , CO^+ та N_2^+ з рівною кількістю електронів), що підхоплюється плазмою сонячного вітру з утворенням вузького, дуже довгого (десятки та сотні мільйонів кілометрів) прямолінійного плазмового хвоста, майже точно спрямованого від Сонця, завдяки тому, що прискорення іонів сонячним вітром в десятки та сотні разів перевищує силу тяжіння до Сонця. Під дією тиску сонячного проміння пил виштовхується від Сонця в протилежному напрямку, але відштовхувальне прискорення пилу значно менше ніж плазми, тому бачимо, що пилові хвости викривлені через відставання далеких від ядра частин хвоста від руху комети. Крім того, пил хвоста полідисперсний, тобто містить порошинки різних розмірів. Менші частинки прискорюються світлом більше, ніж великі. Через це пиловий хвіст набуває характерного вигляду, схожого з турецьким ятаганом. Це за Бредихіним хвости 2-го типу. Комета може водночас мати кілька хвостів різних типів. Крім вже згаданих, спостерігаються короткі пилові викиди крупних частинок, прямолінійні, але дуже сильно відхилені від напрямку Сонце — комета. Це хвости третього типу. Ще рідше спостерігаються так звані аномальні хвости — викиди крупного пилу, тобто таких частинок, для яких сила тяжіння до Сонця перевищує силу радіаційного відштовхування.

У кометних атмосферах відбуваються різноманітні нестационарні явища. У плазмових хвостах це хвилі та хмаровидні утворення (згущення), що швидко рухаються від Сонця. Плазмові хвости іноді розриваються або ж зовсім відриваються. У голові комети спостерігаються пилові оболонки приблизно параболоїдальної форми, спіралевидні струмені пилу, фонтанні викиди тощо. Зрідка спостерігаються галоси — сферичні оболонки навколо ядра комети (комети Донаті, Гейла–Боппа та ін.).

Основні властивості кометних ядер:

1. Монолітність. Факти розвалу кометних ядер підтверджують цю властивість, бо з різних причин фрагментують початково монолітні ядра.
2. Форма — несферична, картоплевидна.
3. Розміри: від сотень метрів (менші важко спостерігати через малу яскравість) до десятків кілометрів (більші швидко вкриваються пиловим шаром і перетворюються на астероїди). Оцінка розмірів ядра може бути зроблена з абсолютної зоряної величини комети H , тобто тієї, яку б мала комета, якщо її помістити на одиничні геліоцентричну (r_{com}) та геоцентричну (Δ) віддалі.

Тобто за умови $r_{\text{com}} = \Delta = 1$ а.о. маємо (для комети Галлея),

$$r_{\text{nuc1}} = \frac{10^{15.48-0.2H}}{\sqrt{\alpha x_{\text{C}_2} Z f_{\text{oo}} \tau}} \approx 5.4 \text{ км}$$

де α — частка активної поверхні ядра, x_{C_2} — вміст молекул, що розпадаються з утворенням C_2 , Z — газопродуктивність одиниці поверхні ядра, f_{oo} — сила осцилятора для смуги Свана 0–0, τ — тривалість життя радикала в атмосфері комети.

4. Густина. $\rho_{\text{ice}} \approx 0.8-0.9 \text{ г/см}^3$. Моделі з низкою густиною $0.05-0.4 \text{ г/см}^3$ не узгоджуються з жодним сценарієм походження комет (не здатні опиратися самогравітації).

5. Періоди обертання навколо осі — години й десятки годин, але не менше гранично можливого, коли відбувається відцентровий розрив. Мінімально можливе значення періоду дорівнює 3.7 годин.

6. Газопродуктивність. В залежності від речовини і геліоцентричної віддалі $Q = 10^{26} - 10^{32}$ мол/с. Наприклад, для комети Гейла-Боппа визначено $Q_{\text{H}_2\text{O}} = 10^{31}$ мол/с. Альbedo ядер комет дорівнює лише $0.03-0.04$.

7. Хімічний склад. (а) Летючі речовини у твердому стані: CO , H_2O (домінуюча складова більшості ядер комет), CO_2 , NH_3 , C_2N_2 , HCN , CH_3CN , HCO , C_2H_6 , H_2CO , CH_3CN , CH_3OH , H_2CS , HC_3N , HNCO , NH_2CHO , HCOOH , CH_3OCHO , ціанополііни та ін. вуглеводні, SO , SO_2 , CS . 8 нових молекул: SO , SO_2 , H_2CS , HC_3N , HNCO , NH_2CHO , HCOOH та CH_3OCHO було відкрито у 1997 р. в радіоспектрі комети Гейла-Боппа. (б) Тугоплавкі: мінеральний пил (олівіни, форстерит, силікати та ін. мінерали); органічний пил (CHON -частинки). (с) Метали: Li , Na , Ca , Fe , Cr , Cu , Co , Mg , K , Ni . Літій було вперше знайдено у плямах на Юпітері, які утворилися внаслідок падіння на планету 21 вторинного ядра комети Шумейкерів-Леві 9 в липні 1994 р. Іони: На основі мас-спектрів, отриманих з пролітних траєкторій космічних апаратів “Вега-1”, “Вега-2” і “Джотто” поблизу ядра комети Галлея в березні 1986 г. було ідентифіковано частинки $\text{CO/N}_2/\text{C}_2\text{H}_4$, H_2CO , H^+ , CH_2^+/N^+ , $\text{CH}_3^+/\text{NH}_2^+$, $\text{O}^+/\text{CH}_4^+/\text{NH}_2^+$, $\text{OH}^+/\text{NH}_3^+/\text{CH}_5^+$, $\text{H}_2\text{O}^+/\text{NH}_4^+$, H_3O^+ , H_2S^+ , C_3H_3^+ , C_3H^+ , OH^- , CH^- , CN^- , CHO^- (?). Чотири негативних молекулярних іонів було відкрито за мас-спектрами, отриманими з борту КА “Джотто”, негативний іон молекулярного вуглецю було відкрито вперше в спектрі комети Скоритченка-Джорджа (1990, VI), отриманого за допомогою спектрального ТВ сканера, встановленого на 6-метровому телескопі.

8. Сімейства комет. Перигелії короткоперіодичних комет групуються навколо орбіт планет-гігантів. Це дозволяє розподілити короткоперіодичні комети на сім’ї планет-гігантів. Найбільш численне — сімейство Юпітера. Загалом ядро типової короткоперіодичної комети вкрите пилом.

9. Міцність поверхневого шару ядра: в інтервалі $10-100 \text{ Н/м}^2$.

Фізичні параметри газових та пилових атмосфер трьох комет 9P/Темпеля 1, 37P/Форбса і С/2004 Q1 (Мачхолца)

Чурюмов К.І.¹, Афанасьєв В.², Enos Picazzio³, Клецонок В.В.¹, Лукьяник І.В.¹, Пономаренко В.О.¹, Баранський О.Р.¹, Атаугу Almeida³, Roberto D.D. Costa³, Чубко Л.С.⁴

¹Київського національного університету ім. Т.Г.Шевченка

²Special astrophysical observatory of RAS

³Department of Astronomy, Institute of Astronomy, Geophysics and Atmospheric Sciences, San Paulo

⁴Національний авіаційний університет, Київ

Одна з трьох досліджуваних комет 9P/Tempel 1 була головною ціллю космічної місії Діп Імпект в 2005 р. Ми представляємо результати дослідження комет 9P/Tempel 1, 37P/Forbes і С2004 Q1 (Machholz), які спостерігалися в 2004-2005 рр на обсерваторіях Пік Діас (Бразилія), на горі Пастухові (Росія) і піку Терскол (Росія). Проведено детальне ототожнення емісійних ліній в спектрі комети 37P/Форбса, BVRI фотометрію комет 9P /Tempel 1) і С2004 Q1 (Machholz). Розраховано фізичні параметри С2, С3 і CN газів в навколядерних ділянках атмосфер комет 9P/Tempel 1, 37P/Forbes і С2004 Q1 (Machholz). Присутність кометного люмінесцентного континууму (не сонячного походження) в спектрах цих трьох комет підтверджується.

Дослідження спектрів комет 2006 W3 (Крістенсена) та 22P/Корфа за спостереженнями в серпні 2009 року на піку Терскол

Чурюмов К.І.¹, Баранський О.Р.¹, Пономаренко В.О.¹, Клецонок В.В.¹, Лук'яник І.В.¹, Чубко Л.С.²

¹Київський національний університет імені Т.Г.Шевченка

²Національний авіаційний університет, Київ

Обговорюються попередні результати досліджень оптичних спектрів з високою роздільною здатністю ($R = 15000$) для комет С/2006 W3 (Christensen) та 22P/Корф, що були отримані в серпні 2009 року за допомогою 2-м телескопу Zeiss і ешелє-спектрографа на високогірній астрономічній обсерваторії "Пік Терскол" Інституту Астрономії РАН і Головної Астрономічної Обсерваторії НАН України. 14 спектрів комети С/2006 W3 (Christensen) були отримані 4–15 серпня, 5 спектрів комети 22P Корф — 10–15 серпня 2009 р. Проведено ідентифікацію спектральних емісійних ліній, отримано розподіл енергії в навколядерних ділянках. Були обчислені фізичні параметри нейтральної коми комети (швидкість газового розширення, час життя молекул С₂, С₃ і CN та ін. параметри) з використанням деяких моделей для нейтральних кометних атмосфер.

Астрономічний аспект кометно-астероїдної небезпеки

Чурюмов К.І., Кручиненко В.Г., Чурюмова Т.К.

Київський національний університет імені Т.Г.Шевченка

Про падіння небесного каміння на Землю згадується в таких старовинних книгах як Біблія, Коран, літописи Китаю, Кореї, Київської Русі та інших джерелах. Міф про Фаетона, який начебто упав з неба на вогняній колісниці, свідчить про політ і вибух яскравого боліда над Грецією близько 3000 років тому.

Дев'ять років тому 17 листопада 2001 р. космічне тіло масою 4300 кг і швидкістю 18.5 км за секунду ввійшло в атмосферу Землі і вибухнуло поблизу селища Тур'ї Ремети (Україна, Закарпаття) на висоті 13.5 км, маючи вже швидкість 4.2 км/с. Це був суперболід з максимальним блиском що перебільшував блиск повного Місяця в 100 разів в момент спалаху. За розрахунками словацьких науковців, які сфотографували цей суперболід, на Землю повинно було випасти декілька метеоритів сумарною масою 450 кг. Самі метеорити до цього часу не знайдені, але геологічна експедиція Інституту геохімії оточуючого середовища на чолі з член-кор. НАНУ Р.Я.Белевцевим (в якій брав участь і автор цієї доповіді) знайшли космічну речовину від цього боліду — магени-тові мікросферули, збагачені нікелем, кобальтом і хромом. У табл.1 наведено середній час падіння космічних тіл на Землю в залежності від їхньої маси M .

Табл. 2. Середній період часу T між двома падіннями тіл (частинок) на всю Землю в залежності від їхньої маси M

M	T
1 г	0.5 с
1 кг	4 хвилини
10 кг	27 хвилин
100 кг	3.50 годин
1 т	27.2 годин
100 т (Сіхоте-Алінь)	2.3 місяців
$2 \cdot 10^6$ т (Тунгуський, Аризонський)	1300 років
$1.6 \cdot 10^9$ т (діаметр ≈ 1 км)	0.5 млн. років
$1.6 \cdot 10^{12}$ т (діаметр ≈ 10 км)	240 млн. років

Сумарний доплив космічної речовини на нашу планету складає приблизно 150 тисяч тонн за рік.

Якщо в атмосферу влетіло тіло з масою не меншою 100 тонн, то воно пройде її практично без втрати маси та швидкості і вибухне уже не в атмосфері, а на поверхні Землі, утворивши вибуховий кратер. До таких, наприклад, відносимо відомий Аризонський кратер: Південна Америка, час падіння залізної брили, розміром приблизно 100 м зі швидкістю не меншою 11 км за секунду, за різними оцінками становить від 5 до 50 тисяч років тому, кратер має діаметр 1200 м і глибину 175 м, навколо нього зібрано близько 30 тонн дрібних

фрагментів. На кристалічному щиті України збереглися сліди 7 вибухових кратерів, які було спричинено падінням на щит космічних тіл, які дісталися Землі з головного пояси астероїдів, розташованому між орбітами Марса і Юпітера. На сьогодні зареєстровано понад півмільйона малих тіл з діаметрами до 100 м. Це так звана АНЗ популяція астероїдів, які наближаються або перетинають орбіту Землі.

У таблиці 2 приведено список 12 відомих астероїдів (на 20 травня 2010 р.), які ближче всього підійдуть до Землі на відстані від 35 589 км до 1 млн. км , починаючи з 2021 по 2148 р. Ось за цими астероїдами астрономам треба уважно слідкувати в кожній опозиції, щоб постійно уточнювати їх елементи орбіт і параметри мінімального зближення із Землею, а також продовжувати ретельний огляд-моніторинг зоряного неба, з метою виявлення всіх малих планет з мінімальним діаметром не менше 100 м.

Табл. 3

Астероїд	Дата	Мінімальна відстань до Землі в а.о.
(99942) Apophis	2029 Apr. 13.91	0.0002379
2007 YV56	2101 Jan. 2.21	0.001661
85640) 1998 OX4	2148 Jan. 22.14	0.002004
2005 WY55	2065 May 28.04	0.002250
137108) 1999 AN10	2027 Aug. 7.29	0.002654
(35396) 1997 XF11	2136 Oct. 28.49	0.002762
2005 UO	2096 Oct. 12.06	0.003309
2001 GQ2	2100 Apr. 27.71	0.003402
2002 AJ129	2172 Feb. 8.53	0.004572
2002 AW	2103 Oct. 6.90	0.005167
2005 GC120	2122 Nov. 30.76	0.005383
1999 MN	2137 June 4.26	0.005480

Імовірність падіння великих (кілометрових) тіл на Землю мала (див. таблицю), але велика міра ризику для окремої людини загинути від космічного пришельця така ж, як в авіаційній катастрофі, в якій гинуть десятки людей, або в автомобільній аварії, де одиниці жертв, бо міра ризику дорівнює добутку ймовірності явища на число жертв.

Інформація про існування міфічної планети Небіру (Прозерпіни), яка нібито зіткнеться із Землею в 2012 р. є астрологічною фальшивкою, метою якою є видурювання у забобонних та переляканих людей (а таких ще багато) грошей.

Shortperiod comet 67P/Churyumov–Gerasimenko — the main target of the “Rosetta” space mission: discovery, observations and some results of its exploration

Churyumov K.I.

Astronomical observatory of Kyiv National Shevchenko University

The Jupiter family comet 67P/Churyumov–Gerasimenko was selected as main target of the European space mission Rosetta in 2003. In September 1969 the three collaborators of expedition of Kyiv Shevchenko University went to the Alma-Ata Fessenkov Astrophysical Institute to conduct a photographic monitoring of short period and new comets discovered in 1969. The main result obtained by the expedition was the discovery of the new short period comet 67P on Oct. 22, 1969 on the five plates got by Klim Churyumov and Svitlana Gerasimenko Sept. 9, 11 and 21, 1969 with the help of 50-cm $f/2.4$ Maksutov telescope in Alam-Ata. The Russian astronomer Nikolay Belyaev (now he is the Priest of the Kronstadt Ioann nunnery in Saint-Petersbourg) showed the comet followed an elliptical orbit. The fact that the comet had a close encounter with Jupiter in 1959 very important because only after this encounter comet 67P could be discovered in 1969 with the help of earth-based telescopes. The comparison of comet 67P/Churyumov–Gerasimenko’s light curve in its 1982-1983 apparition and the curve of the solar activity indices changes that are reduced to the comet’s center shows that the variations of the comet’s brightness rather well correlate with the changes of the solar indices. On the basis of photometric processing of the two photographic images of comet 67P obtained in Nizhny Arkhyz with the help of the 6-m BTA reflector of SAO of RAS some physical parameters of the comet plasma tail (coefficients of diffusion D_{\parallel} , D_{\perp} and induction of magnetic field B) were determined. (Jan. 12.105, 1983 UT: $D_{\parallel} = 5.07 \cdot 10^{14} \div 1.21 \cdot 10^{15}$ cm²/s, $D_{\perp} = 5.73 \cdot 10^{13} \div 1.37 \cdot 10^{14}$ cm²/s, $B = 46 \div 111$ nT; Jan. 13.124, 1983 UT: $D_{\parallel} = 5.67 \cdot 10^{14} \div 1.14 \cdot 10^{15}$ cm²/s, $D_{\perp} = 4.30 \cdot 10^{13} \div 1.05 \cdot 10^{14}$ cm²/s, $B = 55 \div 134$ nT). Author proposed that such values of magnetic fields in plasma tail of comet 67P is tight connected with the magnetic properties of the surface layers of the cometary nucleus. Author assumed that this problem will be successful solved with the help of the device ROMAP installed on the ROSETTA Lander when it will land on the comet 67P nucleus in 2014.

Intriguing Zeeman Splitting of Fel 6094.419 Line in a Sunspot: Violation of LS-Coupling or Superstrong Magnetic Fields?

Klyueva A.¹, Lozitsky V.G.²

¹A&SPD, Physical Faculty, National Taras Shevchenko University of Kyiv,

²Astronomical Observatory of National Taras Shevchenko University of Kyiv

We study peculiarities of Zeeman splitting of five spectral lines in a great sunspot of 25 the March 1991 observed on Echelle spectrograph of horizontal solar telescope of Kyiv University National University. The Stokes $I \pm V$ spectra were

analyzed for magnetic field measurements in different places of sunspot including umbra and penumbra. We found that lines FeI 5436.3 and 5436.6 with relatively large Lande factors ($g = 1.44$ and 1.82 , respectively) indicate the magnetic field with the strength of $1.4 - 1.8$ kG in sunspot umbra. Two other lines, FeI 6093.66 and 6094.419 with very low Lande factors ($g = 0.33$ and -0.22) represent the Zeeman splitting too. It is interesting to note, that sign of splitting is equal in both lines, although mentioned lines have opposite signs of their Lande factors. In addition, we found some cases of weak Zeeman splitting in FeI 5434.5 line with exclusively low Lande factor, -0.012 . Likely, it indicates the presence of very strong ($10 - 13$ kG) magnetic fields in small-scale features.

We suppose that splitting of FeI 6093.66 and 6094.419 lines can be explained by one of next three hypotheses:

- 1) essential vertical magnetic field changes, including inversion of magnetic polarity;
- 2) violation of the LS-coupling and
- 3) the Pashen-Back effect in presence of “superstrong” magnetic fields of $10^4 - 10^5$ G range.

Turbulent Dynamo of Solar Cycles

Kryvodubskij V.N.

Astronomical Observatory of Kyiv National Taras Shevchenko University

In order to extend the abilities of classical $\alpha\Omega$ -dynamo model to explain the observed regularities and anomalies of the solar magnetic activity, the negative magnetic buoyancy phenomena and the magnetic quenching of α -effect were included in the mode, as well as newest helioseismically determined inner rotation of the Sun were used. Magnetic buoyancy constrains the magnitude of toroidal field excited by the Ω -effect near the bottom of the solar convection zone (SCZ). Therefore, here we examined two “antibuoyancy” effects: i) microscopic turbulent diamagnetism and ii) magnetic advection caused by vertical inhomogeneity of plasma density in the SCZ, which we call the $\nabla\rho$ -effect. The Sun’s rotation which yields the $\nabla\rho$ -effect with new properties was taken into account. The reconstruction of the toroidal field was examined assuming the balance between mean-field magnetic buoyancy, turbulent diamagnetism and the $\nabla\rho$ -effect with allowance for rotation. It is shown that at high latitudes antibuoyancy effects block the magnetic fields in the deep layers of the SCZ, and so the most likely these deep-rooted fields could not become apparent at the solar surface at sunspots. However, in the near-equator region, the upward $\nabla\rho$ -effect modified by rotation, can facilitate strong magnetic fields, about $3000 - 4000$ G, to emerge on the surface in the “royal zone” as the sunspots. groups. Allowance for the radial inhomogeneity of turbulent velocity in derivations of the helicity parameter resulted in the change of the sign of the α -effect from positive to negative in the northern hemisphere near the bottom of the SCZ. The change of sign is very important for direction of the Parker’s dynamo-waves propagation and for parity of excited magnetic fields. The

period of the dynamo-wave calculated with allowance for the magnetic quenching is about seven years, that agrees by order of magnitude with the observed mean duration of the sunspot cycle. Using the modern helioseismology data to define the dynamo-parameters, we conclude that the north-south asymmetry should exist in meridional magnetic field. At the low latitudes in deep layers of the SCZ (near tachocline and in the convective overshoot layer), the $\alpha\Omega$ -dynamo excites most efficiency the dipolar mode of the meridional field. Meanwhile, in high-latitude regions a quadrupolar mode dominates in the meridional field. To obtained configuration of the net meridional field is likely to explain the magnetic structure anomaly of polar fields (the apparent magnetic “monopole” behavior) observed near the maxima of solar cycles.

Зміст

Програма роботи конференції	3
<i>Андрієць О.С., Лозицький В.Г.</i> Дослідження градієнту магнітного поля у спалахах низької потужності на рівнях фотосфери та хромосфери	5
<i>Бабик Ю., Криводубський В.Н., Мельник О., Еліїв А.А.</i> Вміст темної матерії в гало скупчень галактик	5
<i>Бранчук Б.В.</i> Використання в Україні нової системи координат УСК-2000	6
<i>Васильєва Т.М., Железняк О.О.</i> Динамічна еволюція супутникових систем у нестационарному гравітаційному полі центрального тіла	6
<i>Гаврілова О., Криськов А., Криськов Ц., Рачковський О., Щесняк І.</i> Експериментальна перевірка окремих гіпотез про дольмени	7
<i>Гуля Л.И.</i> Об эффектах воздействия экстремальных проявлений космической погоды на состояние верхней атмосферы Земли по данным «просвечивания» излучением космических радиисточников	8
<i>Демидова А.С.</i> Подготовка к полету с использованием астрономических средств	9
<i>Демянец С.Н., Виктосенко И.А.</i> Применение спутниковой и наземной гравиметрии при решении задач геодинамики в условиях Украины...	10
<i>Железняк О.О.</i> О тороидальной стадии в космогонии небесных тел	11
<i>Железняк О.О. (мол.)</i> Про дисипацію припливної енергії у надрах супутників планет	11
<i>Захожай В.А.</i> Структура и эволюция Местной группы галактик	12
<i>Захожай В.А., Захожай О.В.</i> Поиск закономерностей в эволюционирующих дисках вокруг звезд и субзвезд	12
<i>Захожай О.В.</i> Первые результаты расчетов РЭСов субзвезд с дисками, наклоненных к наблюдателю под разными углами	13
<i>Киселев Н.Н.</i> Поляриметрия — эффективный метод астрофизических исследований небесных тел. I. Основы метода и современные приборы, используемые для измерений параметров поляризации.....	13
<i>Киселев Н.Н.</i> Поляриметрия — эффективный метод астрофизических исследований небесных тел. II. Обзор результатов поляриметрических исследований ряда астрономических объектов.	14
<i>Корсунь А.А.</i> Современные шкалы времени в астрономии, навигации, космической геодезии	14

<i>Котов В.С., Скульский М.Ю.</i> Вибрации Солнца, экзопланетный мир и одиночество человека	15
<i>Кравченко Д.В.</i> Варіаційні задачі динаміки тіл змінної маси в неоднорідному гравітаційному полі Землі	16
<i>Кузьменков С.Г.</i> Проблема фундаменталізації астрономічної освіти	17
<i>Курило А.А.</i> Вибір робочого фотопомножувача методом лічильної характеристики	18
<i>Литвиненко Д.А.</i> Застосування даних дистанційного зондування Землі у системах точного землеробства	18
<i>Лозицький В.Г.</i> Нові дані про сильні магнітні поля на Сонці і сонячну активність	19
<i>Лозицький В.Г., Ботыгина О.А.</i> Антикореляция магнитных полей, измеренных в активном протуберанце по линиям D_3 и $H\alpha$	20
<i>Лукашук С.А.</i> Временные вариации изменений основных индексов в 23-м цикле солнечной активности	20
<i>Маслюх В.О., Гнатик Б.І.</i> Космічні промені високих енергій від наднових типу Ia та гіпернових	21
<i>Минаков А.А.</i> Определение параметров Вселенной и распределения массы в галактиках из наблюдений эффекта гравитационной фокусировки	21
<i>Орлов В.В., Жучков Р.Я.</i> О динамической устойчивости кратных звездных систем	23
<i>Парняков Є.С.</i> Використання методів кібернетики і штучного інтелекту в аерокосмічних інформаційних технологіях	24
<i>Парняков Є.С., Бабій В.В.</i> Геоінформаційна система управління аеронавігаційним станом аеропорту	25
<i>Пономаренко В.О., Чурюмов К.І., Баранський О.Р., Клецонок В.В., Лук'яник І.В., Чубко Л.С.</i> Спектри яскравої комети C/2007 N3 (Lulin) в лютому 2009	26
<i>Собченко А.Ю.</i> Точність визначення координат повітряного корабля за небесними світилами	26
<i>Сухарев А.Л.</i> Динамика процессов переменности внегалактических радиоисточников ЗС 273 и ОJ 287 как проявление мультипериодичности	27
<i>Терёшин А.В.</i> Электромагнитное зондирование Луны	28

<i>Тугай А.В., Василенко А.А., Пілюгін Л.С., Гнатик Б.І., Зінченко І.А.</i> Рентгенівське випромінення спокійних галактик	29
<i>Филоненко В.С., Чурюмов К.И.</i> О влиянии солнечной активности на фотометрическую эволюцию комет	29
<i>Чернецька Н.В., Железняк О.О.</i> Проблеми просторової прив'язки аерокосмічних зображень	30
<i>Чурюмов К.И.</i> Фізико-хімічні процеси в комах і ядрах комет	30
<i>Чурюмов К.И., Афанасьев В., Epos Picazzio, Клещонок В.В., Лукья- ник І.В., Пономаренко В.О., Баранський О.Р., Ataury Almei- da, Roberto D.D. Costa, Чубко Л.С.</i> Фізичні параметри газових та пилових атмосфер трьох комет 9P/Темпеля 1, 37P/Форбса і C/2004 Q1 (Мачхолца)	33
<i>Чурюмов К.И., Баранський О.Р., Пономаренко В.О., Клещонок В.В., Лук'яник І.В., Чубко Л.С.</i> Дослідження спектрів комет 2006 W3 (Крістенсена) та 22P/Копфа за спостереженнями в серпні 2009 року на піку Терскол	33
<i>Чурюмов К.И., Кручиненко В.Г., Чурюмова Т.К.</i> Астрономічний аспект кометно-астероїдної небезпеки	34
<i>Churyumov K.I.</i> Shortperiod comet 67P/Churyumov–Gerasimenko — the main target of the “Rosetta” space mission: discovery, observations and some results of its exploration	36
<i>Klyueva A., Lozitsky V.G.</i> Intriguing Zeeman Splitting of FeI 6094.419 Line in a Sunspot: Violation of LS-Coupling or Superstrong Magnetic Fields?	36
<i>Kryvodubskiy V.N.</i> Turbulent Dynamo of Solar Cycles	37

Наукове видання

Під загальною редакцією
д.ф.-м.н., проф. *Железняк О.О.*
та к.пед.н., доц. *Клокар Н.І.*

Технічний редактор *Терещенко А.О.*

Київський обласний інститут післядипломної
освіти педагогічних кадрів

Україна, м. Біла Церква, вул. Ярослава Мудрого, 37

Видано 100 екз.

