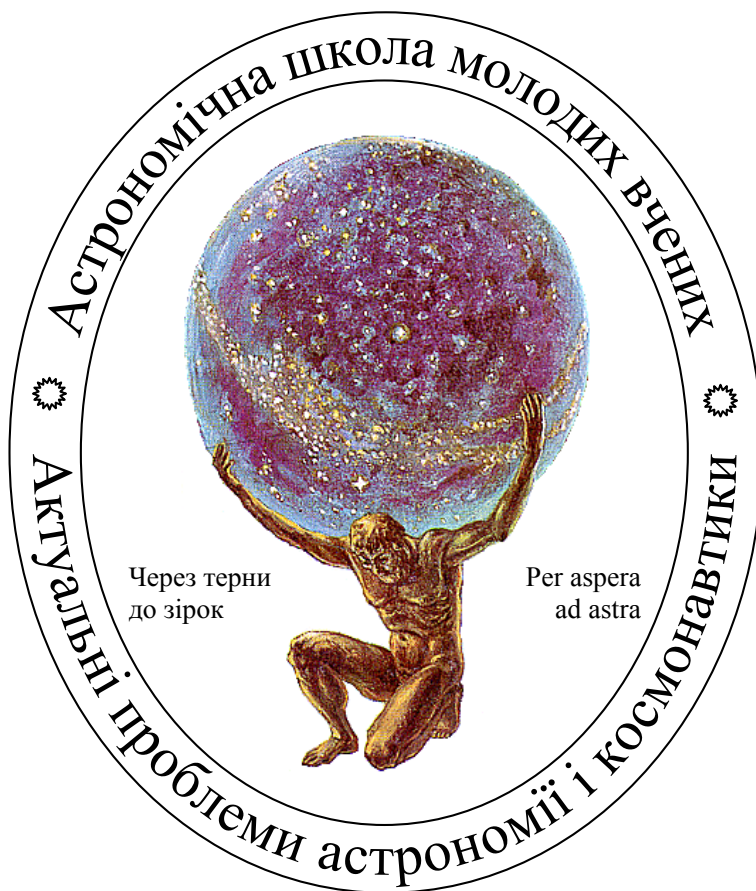


Міністерство освіти і науки України
Українська астрономічна асоціація
Національний авіаційний університет
Чернігівський педагогічний університет
Чернігівська обласна адміністрація
Чернігівський інститут підвищення
кваліфікації працівників освіти

Міжнародна наукова конференція
Астрономічна школа молодих вчених
Україна, Чернігів, 29–31 травня 2008 р.



Київ – Чернігів. 2008

Програма роботи конференції

29 травня (четвер)

10⁰⁰ – 16⁰⁰ **Заїзд та реєстрація учасників конференції**

16⁰⁰ – 20⁰⁰ Екскурсія історичними місцями м. Чернігова

30 травня (п'ятниця)

10⁰⁰ Відкриття конференції

Виступ ректора Чернігівського державного педагогічного університету, д.п.н., проф. *Носко М.О.*

Привітання учасникам конференції міністра освіти і науки України д.ф.-м.н., проф. *Вакарчука І.О.*

Виступ президента Української Астрономічної асоціації, д.ф.-м.н., акад. НАН України *Яцківа Я.С.*

10³⁰ – 17²⁰ **Пленарне засідання**

10³⁰ – 11⁰⁰ Виступ д.ф.-м.н., проф. *Захожая В.А.* (Харківський національний університет) “Властивості екзопланетних систем”

11⁰⁰ – 11³⁰ Виступ д.ф.-м.н., проф. *Відьмаченка А.П.* (Головна астрономічна обсерваторія НАН України) “Властивості атмосфер планет-велетнів”

11³⁰ – 11⁵⁰ **Перерва**

11⁵⁰ – 12²⁰ Виступ д.ф.-м.н., проф. *Чурюмова К.І.* (Київський національний університет) “Походження та еволюція комет”

12²⁰ – 12⁵⁰ Виступ д.ф.-м.н., проф. *Железняк О.О.* (Національний авіаційний університет) “Особливості динаміки та походження супутників планет”

12⁵⁰ – 14⁰⁰ **Перерва**

14⁰⁰ – 14³⁰ Виступ д.ф.-м.н., проф. *Черніна А.Д.* (Московський державний університет) “Властивості фізичного вакууму і темна енергія у Всесвіті”

14³⁰ – 15⁰⁰ Виступ д.ф.-м.н., проф. *Фоміна П.І.* (Інститут теоретичної фізики НАН України) “Сучасні проблеми космології”

15⁰⁰ – 15³⁰ Виступ д.ф.-м.н., проф. *Скульського М.Ю.* (Національний університет “Львівська політехніка”) “Магнітні поля зірок та методи їх вимірювання”

15³⁰ – 15⁵⁰ **Перерва**

- 15⁵⁰ – 16²⁰ Виступ д.т.н., проф. *Машкова О.А.* (Вища атестаційна комісія України) “Військове використання аерокосмічних систем”
- 16²⁰ – 16⁵⁰ Виступ д.ф.-м.н., проф. *Андропова І.Л.* (Одеський національний морський університет) “Особливості еволюції подвійних зір”
- 16⁵⁰ – 17²⁰ Виступ д.п.н., проф. *Коршака Є.В.* (Національний педагогічний університет) “Загальні проблеми дидактики фізики і астрономії”

31 травня (субота)

- 10⁰⁰ – 17³⁰ **Пленарне засідання**
- 10⁰⁰ – 10³⁰ Виступ д.ф.-м.н., проф. *Рокитянського І.І.* (Інститут геофізики НАН України) “Північно-південна асиметрія фігури планет та її пояснення на “причинній механіці” М.О.Козирева”
- 10³⁰ – 12⁰⁰ Доповіді молодих вчених.
Головуючий — д.ф.-м.н., проф. *Коваль І.К.*
- 12⁰⁰ – 12²⁰ **Перерва**
- 12²⁰ – 15⁰⁰ Доповіді молодих вчених.
Головуючий — д.ф.-м.н., проф. *Захожай В.А.*
- 15⁰⁰ – 15³⁰ **Перерва**
- 15³⁰ – 16⁰⁰ Підведення підсумків конференції

Исследование обилия химических элементов и кинематики ионизованного газа в галактике IC4662

Агиенко Е.Б.

Черниговский государственный педагогический университет

В работе представлен оптический спектр зоны III голубой карликовой компактной галактики IC4662, полученный на обсерватории ESO VLT. В этом спектре обнаружены яркие эмиссионные линии H_{β} 4861, OIII 4363, 4959, 5007 и др. Исследование обилия химических элементов в зоне ионизованного водорода показали наличие в ней кислорода и азота. Найдена величина $12 + \log O/H$. Также была исследована кинематика ионизованного газа вдоль щели в линиях H_{β} 4861 и OIII 5007. Исследования кинематики не показали сильных вариаций скорости: она изменяется в пределах 20–40 км/с.

Особливості еволюції подвійних зір

Андронов І.Л.

Одеський національний морський університет

Проведено огляд еволюційних послідовностей подвійних зір в залежності від початкової маси та відстані між ними, розташування систем різних типів на “генеалогічному дереві” та їх класифікація відповідно до кривих блиску та фізичних властивостей компонент. Особливу увагу приділено власній змінності компонентів, що спричиняє різноманітність характеристик взаємодіючих подвійних систем — спалахів, пульсацій та інших моно-, мульти- та аперіодичних процесів. Розглянуто будову акреційних утворень — дисків, колон та потоків в залежності від ступеню впливу магнітного поля на перетікання речовини у подвійних системах з гравімагнітними ротаторами. Проведено аналіз нових результатів спостережень у порівнянні з теоретичними моделями.

Особенности визуального метода дешифрирования аэрокосмических снимков

Арефьева С.И.

Национальный авиационный университет

Изучение особенностей визуального метода дешифрирования аэрокосмических снимков представляет собой анализ и считывание информации с аэрокосмического снимка человеком. Обоснование преимущества использования данного метода по отношению к машинному методу дешифрирования аэрокосмических снимков.

Для решения данных задач была просмотрена и изучена существующая информация по дешифрированию аэрокосмических снимков, а в частности, информация о визуальном методе дешифрирования аэрокосмических снимков.

Изучение данной информации позволило сделать выводы о преимуществах использования визуального метода дешифрирования. Главным преимуществом

использования именно этого метода является то, что будучи выполняем человеком, визуальный метод дешифрирования является более точным и достоверным, так как дешифровщик при анализе искомой информации использует логический аппарат мышления. Это позволяет анализировать снимки, учитывая изменение временных и пространственных условий, что невозможно учесть при анализе снимков путем машинного дешифрирования.

1. Словарь ГИС-ассоциации, источник: <http://www.gisa.ru>
2. *Любимова А.В.* Применение данных дистанционного зондирования в геологии и природопользовании // <http://www.astra.geosys.ru>
3. *Лабутина И.А.* Дешифрирование аэрокосмических снимков. — М.: Аспект Пресс, 2004.
4. *Ильинский Н.Д., Обиралов А.И., Фостиков А.А.* Фотограмметрия и дешифрирование снимков. — М.: Недра, 1986.

Исследования околоземного пространства в Одесском национальном университете

Базей А.А.

Одесский национальный университет

В Одесском национальном университете на кафедре астрономии и Астрономической обсерватории работает группа астрометрии и небесной механики. Начиная с 2003 года мы проводим исследования моделирования движения в околоземном и околосолнечном пространстве. Аспирант кафедры астрономии Кара И.В. создал интеграторы на базе численных методов Рунге–Кутты 10 порядка и Эверхарта 15–29 порядков. Процесс интегрирования ведется в декартовых координатах и сопровождается контролем точности вычислений.

В компьютерном моделировании в околоземном пространстве учитывается сложная структура гравитационного поля Земли. При движении в околосолнечном пространстве учитываются возмущения от Луны и больших планет. Аспирант кафедры Токовенко А.А. на базе численной теории DE405 создал динамическую библиотеку, которая позволяет получать вектора состояния больших планет, Солнца, Луны и Плутона на промежутке с 1600 по 2200 годы. Он выполнил численные исследования движения астероида Апофиз 99942, опасно сближающегося с Землей в 2029 году.

Студент 4 курса Троянский В.В. выполнил моделирование тени и полутени планет с учетом атмосферной рефракции. В сотрудничестве с Лабораторией околоземной астрономии Николаевской астрономической обсерватории (руководитель — к.ф.-м.н. Шульга А.В.) создано программное обеспечение для предварительной обработки позиционных наблюдений орбит искусственных спутников Земли. Активное участие принимал инженер Коржавин С.А.

Все исследования иллюстрируются трехмерным компьютерным моделированием.

Исследование орбиты астероида 2004 VD17

Базей А.А., Кара И.В.

Одесский национальный университет имени И.И.Мечникова

Проблеме астероидной опасности для Земли уделяется сегодня много внимания по вполне понятным причинам. Уже много было астероидов, которые считали потенциально опасными. У всех их после более тщательных исследований снизился уровень опасности. Очередным таким объектом исследований стал астероид 2004 VD 17.

Астероид 2004 VD 17 диаметром около 600 метров обнаружили сотрудники Массачусетского технологического института в рамках проекта по обнаружению околоземных космических объектов (NEO — near-Earth objects). 23 февраля 2006 года в NASA завершили вычисления его орбиты и присвоили ему категорию опасности “2” по Туринской шкале. Оказалось, что он может столкнуться с Землей. Столкновение возможно 4 мая 2102 года (по данным NASA). За семь лет существования шкалы самый высокий уровень опасности присваивался астероиду “Апофиз” (2004 MN4), в ноябре 2004 года он удостоился уровня опасности “4”.

В своей работе мы провели исследование орбиты астероида 2004 VD 17 с помощью численного метода Рунге–Кутта 10 порядка и численных методов Эверхарта 17–29 порядка. Интегрирование уравнений движения происходит с автоматической коррекцией шага. Для метода Рунге–Кутта 10 порядка мы использовали методику коррекции шага на основе градиента гравитационного поля в точке, а для методов Эверхарта также использовалась автоматическая коррекция шага рекомендованная Эверхартом в своей статье. Нашей целью было выяснить условия сближения астероида с Землей, а также сближения с Марсом и Венерой. Данная работа может внести свой вклад в оценку опасности, которую представляет этот астероид для Земли.

Оптимальна обробка даних ДЗЗ з метою забезпечення оперативності в роботі інформаційних систем муніципального призначення

Бердник О.М.

Національний авіаційний університет

У зв'язку з помітно зростаючими темпами розвитку міського будівництва інформація містобудівного кадастру повинна підтримуватися в максимально актуальному стані.

З цією метою можуть бути використані зображення, отримані при дистанційному зондуванні Землі (ДЗЗ).

Відеозображення міських територій у різні моменти часу можна одержувати за допомогою недорогих супутникових знімків з високою роздільною здатністю. Цей метод забезпечує високоякісну реєстрацію змін забудови в часі за період від трьох днів до року.

Найбільш трудомістким на цьому етапі є процес порівняння попередніх і нового зображень.

Наведено результати аналізу традиційних та комбінованих методів автоматизованої обробки цифрових зображень земної поверхні. Визначені критерії, що забезпечать оптимальність процедури обробки знімків: час обробки та аналізу даних ДЗЗ, стійкість до зміни умов зйомки.

Дана робота розкриває шляхи підвищення ефективності робіт з вирішення завдань містобудування і планування територіального розвитку.

Розробка програми індивідуальних астрономічних спостережень

Богдан Т.

Чернігівський державний педагогічний університет

У Чернігівському державному педагогічному університеті імені Т.Г. Шевченка студенти фізико-математичного факультету, які навчаються за спеціальністю “фізика та основи інформатики”, вивчають один семестр загальну астрономію, два семестри астрофізику та один — методику навчання астрономії. Кожний семестр обов’язково проводяться астрономічні спостереження, як для всієї групи (оглядові), так і індивідуальні (групами по 3–4 особи). Проведення індивідуальних астрономічних спостережень дають гарні результати, тому що у такому випадку студенти мають можливість самостійно працювати з телескопом. В програму індивідуальних астрономічних спостережень входять такі завдання:

1. Вибрати об’єкти для спостереження: сузір’я, Місяць (врахувати фазу), планети, зоряні скупчення, галактики, подвійні зірки, змінні зірки тощо.
2. За допомогою астрономічного календаря з’ясувати умови спостереження даних об’єктів.
3. Результати спостережень занести в протокол.

Студенти розділені на групи по 3–4 особи у кожній. Кожна група складає свою індивідуальну програму спостережень, проводить підготовчу роботу, працюючи з астрономічним календарем та рухомою картою зоряного неба. Після підготовчої роботи кожна група працює 4 години з телескопом у обсерваторії. Результати спостережень оформлюються у відповідності з інструкцією.

У статті подана інструкція по проведенню індивідуальних астрономічних спостережень та зразок оформлення протоколу.

Изменение эффективной температуры субзвезд

Видьмаченко А.П.¹, Захожай В.А.², Захожай О.В.²

¹ Главная астрономическая обсерватория НАН Украины

² Харьковский национальный университет им. В.Н.Каразина

Проведен анализ табличных данных об изменениях эффективной температуры субзвезд на протозвездной и постпротозвездной фазах [1, 2], для опи-

сания ее изменения со временем семейством кусочно-непрерывных функций. На интервале времени меньше $1 \cdot 10^9$ лет такая зависимость получена в виде квадратичной логарифмической зависимости

$$T_{\text{ef}} = a_1 \lg^2 t + b_1 \lg t + c_1.$$

Вычислены значения свободных членов для различных интервалов масс и возрастов субзвезд. Для интервала времени больше $1 \cdot 10^9$ лет получена единая зависимость для всех масс m_{ss} и возрастов t в виде

$$T_{\text{ef}} = 230 \left(\frac{t}{10^9} \right)^{-0.35} \cdot \left(\frac{m_{\text{ss}}}{0.01} \right)^{0.87},$$

где размерности $[T_{\text{ef}}] = \text{К}$, $[t] = \text{млрд. лет}$, $[m] = m_{\odot}$.

Обоснована возможность получения аналогичных зависимостей для изменения радиусов субзвезд на ранних стадиях их эволюции, в аналогичном виде

$$R_{\text{ss}} = a_2 \lg^2 t + b_2 \lg t + c_2.$$

Для интервала времени эволюции более $1 \cdot 10^9$ лет получена аналитическая зависимость в виде:

$$R_{\text{ss}} = 0.673 R_{\odot} T_{\text{ef}}^{-0.276} t^{-0.147},$$

где R_{\odot} — радиус Солнца.

Обсуждается возможность и целесообразность использования полученных данных для расчетов спектральных плотностей потока излучения от субзвезд в приближении ее чернотельного излучения, необходимых при наблюдении их в далеком ИК- и миллиметровом диапазонах.

1. Писаренко А.И., Яценко А.А., Захожай В.А. // Астрон. журн. — 2007. — **84**. — С.675.
2. Писаренко А.И. Внутреннее строение и эволюция субзвезд: Диссертация... канд. физ.-мат. наук. — Харьков: ХНУ им. В.Н.Каразина, 2006. — 160 с.

Залишки Наднових зір

Власенко І.В.

Чернігівський державний педагогічний університет

Доповідь присвячена залишкам Наднових зір. Розглядаються типи залишків Наднових зір. Аналізуються етапи еволюції залишку в однорідному та неоднорідному середовищах.

Пространственно-временные изменения спектрально-фотометрических свойств областей поверхности Земли

Дервянко Е.

Национальный авиационный университет

Дистанционное зондирование — сбор информации об объекте или явлении с помощью регистрирующего прибора, не находящегося в непосредственном контакте с данным объектом или явлением. Термин “дистанционное зондирование” обычно включает в себя регистрацию (запись) электромагнитных излучений посредством различных камер, сканеров, микроволновых приемников,

радиолокаторов и других приборов такого рода. Дистанционное зондирование используется для сбора и записи информации о морском дне, об атмосфере Земли, о Солнечной системе.

Данные дистанционного зондирования служат основным источником информации при подготовке карт землепользования и топографических карт. Метеорологические и геодезические спутники NOAA и GOES используются для наблюдения за изменением облачности и развитием циклонов, в том числе таких, как ураганы и тайфуны. Данные дистанционного зондирования с самолетов и искусственных спутников во все более широких масштабах используются для наблюдения за природными явлениями. Аэрофотоснимки очень эффективны в лесоводстве благодаря достигаемому на них высокому разрешению, а также точному измерению растительного покрова и его изменения со временем.

При рассмотрении зависимости между системами датчиков и методами обработки данных важно помнить, что большинство систем сбора данных дистанционного зондирования записывают в выбранных диапазонах длин волн изменения количества энергии, отраженной или излученной объектами на поверхности Земли. Рассматривая биологические системы, становится ясно, что спектральные характеристики различных признаков поверхности Земли не остаются статичными, а изменяются в зависимости от географического положения и времени. В определенное время года отдельные виды сельскохозяйственных культур в различных географических областях достигают различной стадии созревания. Лес, зеленый в июле, может стать красным, желтым или коричневым в конце сентября в зависимости от пород деревьев. Городские или пригородные районы с большим количеством лиственных деревьев или огромными газонами выглядят (в спектральном отношении) осенью, после того, как листья с деревьев опадут и трава станет коричневой, совсем не так, как несколько месяцев назад. Таким образом, чтобы определить, в какое время года лучше всего получать данные дистанционного зондирования, удовлетворяющие данной информационной цели, необходимо учитывать сезонные изменения, или временную изменчивость. При рассмотрении временных изменений становится ясно, что они влияют на изменения дистанционно исследуемых спектральных характеристик объектов.

Изучение спектральных характеристик признаков поверхности Земли должно включать их временные изменения. Временные изменения спектральных характеристик могут быть естественными, такими как сезонные изменения листвы деревьев, или антропогенными, т.е. вызванными деятельностью человека.

Особенности происхождения и динамики спутников планет

Железняк О.А.

Национальный авиационный университет

По особенностям движения спутники планет подразделяются на два класса: *регулярные* вращаются вокруг планет в прямом направлении по почти круговым орбитам, лежащим в экваториальной плоскости планеты; *нерегулярные*

двигнуться либо в прямом, либо в обратном направлении по эллиптическим орбитам, составляющим значительный угол с экваториальной плоскостью.

Спутники могут существовать только в определенной области расстояний от планет. Внутренняя граничная область существования больших спутников зависит от разрушающего воздействия приливных сил, а внешняя определяется условием стабильности орбит под возмущающим воздействием Солнца. В пределах этой области в последние годы обнаружено более сотни новых спутников; общее число спутников в Солнечной системе сейчас составляет 168. Элементы их орбит детально изучаются на основании астрономических наблюдений и дистанционного зондирования космическими аппаратами.

Полученная информация о современном орбитальном и вращательном движении спутников позволяет сделать усредненную оценку физических параметров спутниковых систем (массы и формы спутников, гравитационного потенциала). Эволюция вращательного движения спутников испытывает влияние приливных сил, под действием которых у всех внутренних спутников возникает синхронизация между вращательным и орбитальным движениями.

Приливные процессы в спутниковых системах приводят к возникновению резонансов в орбитальном движении спутников, а также сопутствуют выделению тепловой энергии в теле спутников, увеличивая внутреннюю энергию, порождающую вулканическую деятельность на поверхности спутников.

Важную роль в формировании спутников играют вязкие процессы в протоспутниковых дисках с дифференциальными и турбулентными движениями. Возникающие силы вязкости сопутствуют диссипации энергии в пылевых дисках и приводят к формированию регулярных спутников. В свою очередь происхождение нерегулярных спутников с обратным движением связывается с гравитационным захватом комет, астероидов с последующим взаимодействием с веществом протоспутникового диска.

Про форму небесних тіл

Железняк О.О. (мол.)

Авіакосмічний лицей Національного авіаційного університету

Форма небесних тіл під дією сили гравітації стає сферичною. В свою чергу малий астероїд може зберігати неправильну форму. Якщо масу астероїда збільшувати, то наступить критична межа, коли під дією власної гравітації гострі частини руйнуються і форма небесного тіла стає еліпсоїдоподібною.

Для різних тіл Сонячної системи проведено оцінку форми з врахуванням самогравітації, обертання та механічних властивостей речовини, з якої вони складаються.

Проаналізовано висоту максимальних гір на поверхні планет і зроблено висновки про механічні властивості поверхневих порід. Розраховано рівноважні форми для планет, великих супутників та астероїдів. Відхилення форми небесних тіл від рівноважної пояснюється механічними напруженнями та нестационарною дією приливних гравітаційних сил.

Про міжпредметні зв'язки курсів “Диференціальні та інтегральні рівняння” та “Астрономія” при підготовці студентів у педагогічному університеті

Заворотинський А.В.

Чернігівський державний педагогічний університет

Доповідь присвячена міжпредметним зв'язкам курсів “Диференціальні та інтегральні рівняння” та “Астрономія”. Висвітлюється можливість використання диференціальних та інтегральних рівнянь при моделюванні астрономічних задач (задачі небесної механіки тощо). Наводяться приклади реалізації даних задач для самостійної роботи студентів в системі комп'ютерної математики Maple.

Свойства экзопланетных систем

Захожай В.А.

Харьковский национальный университет им. В.Н.Каразина

Планетные системы стали доступны для наблюдения на четырех стадиях их развития: протопланетного диска, планетезималей, сформировавшихся и перенесших взрыв сверхновой планет. Центральными телами в таких стадиях являются звезды типа τ Тельца, главной последовательности, субзвезды, белые карлики и нейтронные звезды. Приводятся результаты анализа данных об экзопланетах, полученных методом лучевых скоростей, из радиоизлучения пульсаров, ИК-избытков излучения звезд и субзвезд, панорамных изображений, полученных в видимой и ИК-области спектров. Наиболее однородный наблюдательный материал получен из наблюдений водородно-гелиевых планет методом лучевых скоростей и околозвездных дисков, обнаруженных по панорамным изображениям и ИК-избыткам излучения. Приводится анализ планетезималей, обнаруженных Космическим телескопом Хаббла в планетарной туманности Улитка, имеющий большое значение для понимания процесса фрагментации в околозвездных средах.

Принцип спутниковой морской альтиметрии

Ищенко М.

Национальный авиационный университет

На протяжении более 10 лет спутниковая альтиметрия успешно применяется для мониторинга изменения уровня различных водных объектов — внутренних морей, озер, рек, и, в последнее время — водно-болотных угодий. Временное разрешение измерений уровня воды — от 10 до 35 дней, в зависимости от орбитального цикла спутника. Точность альтиметрических измерений для континентальных водных объектов меньше, чем точность наземных измерений, и изменяется от нескольких сантиметров до нескольких десятков сантиметров. Однако, спутниковая альтиметрия дает возможность производить крупномасштабные измерения (в масштабе континентов), в том числе и для удаленных и

труднодоступных районов. Несмотря на ряд ограничений, этот подход позволил значительно продвинуться в изучении ряда внутренних водных объектов. Особый интерес представляют засушливые и полусушливые регионы, где вода представляет собой ценный экономический ресурс.

Влияние излучения на точки либрации в системе гравитирующего трёхосного эллипсоида

Козак Б.С.

Национальный авиационный университет

В окрестности гравитирующего вращающегося трёхосного эллипсоида существуют точки либрации, находящиеся в экваториальной плоскости снаружи эллипсоида: две неустойчивые точки либрации расположены симметрично относительно центра эллипсоида на продолжениях большей оси экваториального сечения и две устойчивые — на продолжениях малой оси экваториального сечения. Помещённое в устойчивые точки либрации вещество будет находиться в условиях динамического равновесия, поэтому в точках либрации может происходить накопление газо-пылевого вещества. Если в данной системе присутствует радиационное излучение, источником которого является эллипсоид (центральная или пространственно-распределённая модель), то эффекты, вызываемые взаимодействием излучения с газо-пылевым веществом (радиационное давление, эффект Пойтинга–Робертсона), могут оказывать влияние на условия равновесия в точках либрации.

Под действием радиационного давления может происходить сепарация газовой и пылевой компонент, так как газовая компонента может «выметаться» под действием радиационного давления, и в точке либрации возможен её дефицит, что приведёт к образованию в точке либрации тел, состоящих из преимущественно скального компонента (класс «астероид») или дефицитом наиболее легких газов (класс «Нептун»).

Эффект Пойтинга–Робертсона (радиационное трение) приводит к «падению» газо-пылевых частиц на излучающий центр. Эффект Пойтинга–Робертсона уменьшается с увеличением размеров частиц, и увеличивается с уменьшением расстояния до излучающего центра. Под действием эффекта Пойтинга–Робертсона, возможна сепарация пылевых частиц в зависимости от размеров/формы, которая в свою очередь зависит от состава, в частности разделение металлической и силикатной компонент пылевого вещества.

В результате комплексного воздействия радиационного излучения и вызванной им сепарации газо-пылевого вещества в точках либрации, возможно образование там объектов, состоящих преимущественно из силикатной компоненты и фракции тяжёлой газовой компоненты (например, метановой). В результате в зависимости от объёма вещества могут образовываться объекты класса «силикатный астероид», «силикатно-метановое кометное ядро», а при значительной массе газо-пылевого вещества — объекты класса «Нептун», «силикатная планета земного типа».

Особливості руху тіл змінної маси у гравітаційному полі

Кравченко Д.В.

Національний авіаційний університет

Динамічні задачі тіл змінної маси виникають в астрономії та космонавтиці. В астрономії зміна маси зумовлюється еволюцією небесних тіл, зокрема зміна маси зоряних систем, зміна маси комет та супутників планет. В залежності від стадій еволюції маса небесних тіл може зменшуватись (втрата маси) чи збільшуватись (акреція речовини). В космонавтиці за рахунок змінної маси тіла (космічного апарату) виникає реактивна сила, яка здатна долати силу тяжіння Землі та інших планет і їх супутників.

Розглянута динамічна задача матеріальної точки в центральному симетричному полі, маса $m(r)$ якої залежить від відстані до гравітуючого центру сталої маси M . Завдяки даній залежності відбувається еволюція елементів орбіти матеріальної точки.

Зміни елементів орбіти (великої піввісі та ексцентриситету) розглянуті у випадках коли зміна маси описується такими залежностями:

$$m(r) = Ar^{-n} \quad (n = 0, n = 1, n = 2, n = 3)$$

та

$$m(r) = m_0 \exp(-\alpha r)$$

В залежності від параметрів розглянутої небесно-механічної задачі тіло здійснює спіралевидний рух, наближаючись або віддаляючись від центрального тіла у порівнянні зі стаціонарним випадком.

На рух матеріальної точки може істотно впливати сила тертя, яка залежить від швидкості матеріальної точки та густини середовища в якому відбувається рух. Сила тертя завжди приводить до зменшення великої піввісі орбіти, тобто до наближення точки змінної маси до гравітуючого центру.

Можливі випадки взаємної компенсації зміни великої піввісі орбіти за рахунок протилежної дії зменшення маси матеріальної точки та виникаючої сили тертя.

Для простих моделей знайдені випадки, коли у першому наближенні велика піввісь не зазнає істотних змін (є квазістаціонарною), однак в загальному випадку дана динамічна задача нестаціонарна.

Тестова форма обліку знань з астрономії

Криськов Ц.А., Рачковський О.М.

Кам'янець-Подільський національний університет

Тестова форма контролю знань все ширше впроваджується у навчальний процес загальноосвітньої школи та ВНЗ. Вона зручна у підготовці завдань і дає змогу оперативно виявити рівень знань з окремої теми, розділу чи курсу вцілому. Тести готуються у друкованому або комп'ютерному варіантах, що урізноманітнює можливості їх використання. Як правило, кожен тест містить

12 запитань, правильна відповідь на кожне з них оцінюється в 1 бал. Таким чином, кількість правильних відповідей визначає оцінку за тест. Як приклад, наводимо зразок тесту №2 на тему “Річний рух Сонця” для перевірки готовності до практичного заняття студентів спеціальності “Фізика”:

1. Сонце сходить найближче до точки сходу і заходить найближче до точки заходу:

А) щоденно; Б) у дні сонцестоянь; В) у дні рівнодень; Г) ніколи.

2. Зміна схилення Сонця впродовж року обумовлена:

А) нахилом земного екватора до площини орбіти;

Б) еліптичністю орбіти Землі; В) рухом Сонця відносно площини Галактики;

Г) прецесією земної осі.

3. Схилення Сонця дорівнює нулю:

А) у дні сонцестоянь; Б) у дні рівнодень; В) в кінці календарного року; Г) на початку календарного року.

4. У нашу епоху площина екліптики нахилена до площини небесного екватора під кутом:

А) $05^{\circ}09'$; Б) $48^{\circ}41'$; В) $20^{\circ}08'$; Г) $23^{\circ}27'$.

5. Точки весняного й осіннього рівнодень на небесній сфері утворюються перетином:

А) площини екліптики і площини горизонту; Б) площини екліптики і площини небесного екватора; В) добової траєкторії Сонця і площини горизонту; Г) кола схилень і площини небесного екватора.

6. Причиною вечірніх і ранкових сутінків є:

А) розсіяння світла Сонця в атмосфері Землі; Б) астрономічна рефракція; В) час руху світла від Сонця до Землі; Г) аберация світла.

7. Вечірні навігаційні сутінки завершуються, коли центр Сонця:

А) перетне площину горизонту; Б) опуститься під горизонт на $6^{\circ}51'$; В) опуститься під горизонт на 12° ; Г) опуститься під горизонт на 18° .

8. Причиною зміни тривалості дня впродовж року є:

А) зміна схилення Сонця; Б) зміна відстані Землі від Сонця; В) атмосферна рефракція; Г) рух Сонця навколо центра Галактики.

9. “Білі” ночі настають, якщо центр Сонця опускається під горизонт не більше, ніж на: А) 3° ; Б) 7° ; В) 12° ; Г) 18° .

10. Полярні дні і полярні ночі бувають на географічних широтах, більших:

А) $58^{\circ}17'$; Б) $66^{\circ}33'$; В) $32^{\circ}42'$; Г) $62^{\circ}05'$.

11. Критерієм поділу поверхні Землі на теплові пояси є:

А) особливості річного руху Сонця; Б) рівномірний поділ площі поверхні Землі; В) вплив світового океану; Г) особливість добового обертання Землі.

12. Коли морське судно перетинає тропік Рака, то воно перебуває на географічній широті: А) 0° ; Б) $15^{\circ}15'$; В) $23^{\circ}27'$; Г) 30° .

Розв'язування задач — невід'ємна частина процесу підготовки фахівця з астрономії

Кузьменков С.Г.

Херсонський державний університет

Є очевидним, що підготовка фахівця з фізики (неважливо — майбутнього інженера, наукового співробітника чи викладача) неможлива без систематичного розв'язування задач. Разом з тим під час навчання астрономії розв'язуванню задач традиційно не приділяється достатньої уваги. Про це свідчить наявність сміхотворної кількості збірників задач для вищих навчальних закладів: в Україні — 1, в Росії — 3 (автором одного з яких є ще Б.О.Воронцов-Вельямінов).

Навчальний процес будується, як правило, з лекційних курсів, лабораторних практикумів та астрономічних спостережень. Не применшуючи ролі лабораторних практикумів та спостережень, зазначимо, що глибокого розуміння студентами суті астрономічних явищ, природи та еволюції космічних тіл та їх систем не буде без систематичного розв'язування задач. Розв'язування задач безумовно активізує процес навчання, привчає студентів самостійно (особливо під час виконання домашніх завдань) розв'язувати “маленькі” наукові проблеми, наближає навчальне пізнання до наукового, робить його, в решті решт, більш ефективним. Важливим також є наближення задач до реальних астрофізичних проблем.

З метою поліпшення ситуації у цьому виді діяльності студента нами реалізується проект із створення сучасних збірників задач з різних розділів астрономії для вищих навчальних закладів. Першим кроком у цій справі було видання збірника задач “Сонячна система” (Вища школа, 2007). Зараз готується до друку збірник задач “Зорі”. Подані у цих збірниках задачі розташовані у певній послідовності, яка відповідає визначеній логіці вивчення матеріалу. Майже всі задачі мають не тільки відповіді, а й докладні та розгорнуті розв'язання з поясненнями і коментарями. Це, на наш погляд, оправдано в умовах інтенсифікації навчального процесу, збільшення частки самостійної роботи студента.

За цих умов, а також в умовах будь-якого обмеження аудиторних форм занять (заочна або дистанційна освіта, самоосвіта) особливої актуальності набувають задачі пізнавального характеру. Вкрай корисними, на наш погляд, є задачі з історичним фоном. Переважна більшість задач зорієнтована на знаходження чисельного результату, оскільки чисельний результат є важливим критерієм розумності отриманої відповіді, наближає задачу до реальної астрофізичної ситуації. Багато задач мають оціночний характер, що сприяє розвитку у студентів ясності фізичного мислення і відчуття масштабів астрофізичних величин та явищ.

В останній час в освіті особлива увага приділяється розвитку творчої особистості. Розв'язування творчих задач — основа майбутньої творчої діяльності. Тому збірники містять багато задач творчого характеру, наприклад, задачі з надлишковими даними або навпаки — з неповними даними, задачі за схемою: “що б сталося, якби...”, задачі-парадокси тощо. Як приклади розглядаються декілька задач.

Особенности спектральной відбивної здатності при дешифруванні аерокосмічних знімків

Кузьміна М.М.

Національний авіаційний університет

Дослідження присвячено таким проблемам:

1. Вивчення коефіцієнта спектральної яскравості. Природні утворення по-різному відбивають сонячне випромінювання в різних ділянках спектру електромагнітних коливань і розрізняються за кольором.

2. Вивчення спектральних якостей основних об'єктів дешифрування. Досліджено ґрунти, гірські породи, рослинність та водні об'єкти, вплив спектральної відбивної здатності на дешифрування цих об'єктів.

Для розв'язання поставлених задач була вивчена інформація стосовно факторів, що впливають на дешифрувальні властивості аерокосмічних знімків. Такими є електромагнітне випромінювання, спектральна відбивна здатність, просторова відбивна здатність та мінливість ландшафтів у часі. Крім того, була розглянута спектральна яскравість основних об'єктів дешифрування та чинники, від яких вона залежить. Наприклад, спектральні характеристики водних об'єктів залежать від суспензій мінерального і органічного походження, що містяться у воді, зануреної рослинності, глибини, складу донних відкладень.

Спектральна характеристика об'єктів є основою багатозональної зйомки, по якій можна не тільки розпізнати об'єкт, а й виявити його властивості. Це можуть бути стан посівів, фізико-хімічні властивості ґрунтів, структура рослинності, продуктивність пасовищ, екологічний стан водойм.

1. *Лабутіна И.А.* Дешифрирование аэрокосмических снимков. — М.: Аспект Пресс, 2004.
2. *Богомолов Л.А.* Дешифрування аерофотознімків. — М., 1976.
3. Дослідження оптичних якостей природних об'єктів та аерофотографічного зображення. — К., 1970.
4. Словарь ГИС-ассоциации, источник: <http://www.gisa.ru>

Свойства изостазии земной коры

Лунёва О.Н.

Национальный авиационный университет

Земная кора (англ. *earth crust, earth shell*; нем. *Erdkrustef*) — внешний слой земного шара, одна из структурных оболочек планеты. Земная кора является твердым образованием толщиной 5 — 40 км, что составляет 0.1 — 0.5% радиуса Земли. Фактически земная кора будто плавает на поверхности магмы, и потому на планете наблюдаются ее деформации и движения. Земная кора, как и гидросфера, является подвижной системой. В результате взаимодействия двух сил — притягивание Земли к Луне и центробежной в результате вращения Луны вокруг Земли, возникают суточные вертикальные движения земной коры,

а также приливы и отливы воды в океанах и морях. Подобно такие движения происходят за счет вращения Земли вместе с Луной вокруг Солнца.

Одна из форм тектонических движений — медленные непрерывные вертикальные перемещения масс горных пород. Причину их видят в глубинных процессах, которые происходят в мантии Земли, некоторые ученые — в космогенных процессах. Колебательные движения земной коры влияют на смены уровня Мирового океана, что является одной из причин трансгрессии и регрессий моря, на состав, слоистость и мощность осадков, на интенсивность процессов денудации и тому подобное.

Земная кора на континентах обладает двухслойным строением. Верхний слой, обнажающийся на поверхности в пределах щитов древних платформ, слагается древними, докембрийскими кристаллическими породами: гнейсами, разнообразными сланцами, гранитами. Нижний слой слагается породами, скорость сейсмических волн в которых соответствует скорости в базальтах. И верхний и нижний слои в континентальной коре характеризуются расслоенностью.

В океанах земная кора обладает другим строением. Она состоит из тонкого слоя осадков: базальтов с характерной подушечной отдельностью; комплекса параллельных даек, служивших подводными каналами для базальтовых лав, и, наконец, полнокристаллических пород основного и частично ультраосновного составов. Кора океанского типа тяжелая, она принципиально отличается от континентальной коры.

Термин «изостазия» (от греч. *isos* — равный и *status* — состояние) означает стремление земной коры к достижению гидростатического равновесия. Это представление можно проиллюстрировать действием всем известного закона Архимеда. Тяжелое и большое тело будет погружаться в жидкость на большую глубину, чем тело легкое и меньшего размера. Допустим, что в какой-либо жидкости плавают бруски одинаковой ширины и состава, но различные по длине. Тогда над поверхностью жидкости будет подниматься меньшая часть бруска, но которая зависит от его высоты. Одновременно большая часть бруска погружена в жидкость. Чем брусок больше, тем его часть над поверхностью жидкости будет выше, но одновременно и часть бруска, находящаяся ниже поверхности жидкости, погружается в нее на большую глубину.

Первые наблюдения, которые привели к открытию изостазии, были выполнены между 1735 и 1745 г., когда французская геодезическая экспедиция, руководимая Буге, измеряла в Перу дугу меридиана. Участники экспедиции обнаружили, что притяжение Анд воздействует на вертикаль и вызывает тем самым уклонение отвеса. При изучении этого обстоятельства они нашли, что наблюдаемые отклонения вертикали значительно меньше теоретически рассчитанного влияния Анд. Буге впервые обратил внимание на это расхождение, а через несколько лет Боскович объяснил его недостатком вещества под горами. В следующем столетии аналогичные результаты были получены вблизи горной цепи в Гималаях. Теперь известно, что уклонение отвеса вблизи горных хребтов представляет собой общее явление, связанное с особенностями основ-

ных поверхностных структур Земли. И для Анд, и для Гималаев дефицит масс под хребтом, необходимый для того, чтобы объяснить наблюдаемое уклонение отвеса, приблизительно равен поверхностной нагрузке, обусловленной горными хребтами. Для объяснения этого явления в 1889 г. Деттон ввел термин «изостазия».

Модель Эри. Эри исходил из предположения об однородной плотности коры, что для компенсации возвышений рельефа земной коры, например, горных хребтов высотой 5–7 км, подошва земной коры под возвышениями должна погрузиться в мантию на глубину, пропорциональную величине возвышения. Следствием такой модели является появление «корней» гор (компенсационной массы). Чем выше горы, тем «корень» больше, и его величина должна в несколько раз превосходить высоту горного хребта над уровнем моря. Изостатическая (компенсационная) поверхность в данной модели представляет собой поверхность, прилегающую снизу к компенсационной массе, т.е. поверхность, на которой давление в мантии равно весу вышележащей коры.

Модель Пратта. В модели Пратта подошва земной коры является плоской и компенсация осуществляется за счёт различной плотности блоков земной коры, т.е. в блоках, образующих горные хребты плотность коры должна быть ниже, чем в блоках впадин.

Изостатическое равновесие удовлетворительно выполняется лишь в структурах ограниченного размера. Так, если местные неровности рельефа обладают размерами в длину не более чем в 100 км, они, как правило, изостатически не компенсируются. Именно это обстоятельство независимо от других геофизических данных свидетельствует о том, что земная кора и часть верхней мантии, то есть литосфера, оказываются гораздо более вязкими несмотря на местные различия, чем подстилающая ее астеносфера. Поэтому, когда мы говорим о перетекании материала в мантии для выравнивания нарушенного изостатического равновесия, следует иметь в виду, что речь идет о литосфере, которая как бы плавает на астеносфере с вязкостью на два-три порядка ниже. В этом заключается выдающееся значение астеносферы в качестве компенсационного слоя, когда речь идет о процессах изостазии.

Таким образом, сейчас достоверно установлено, что процессы изостазии или изостатического равновесия осуществляются не в основании земной коры, как предполагали Дж.Эри и Ф.Пратт, а в основании литосферы — в астеносфере, то есть охватывают значительную часть верхней мантии.

Итак, изостазия является одним из основополагающих принципов, который должны учитывать любые геотектонические построения. Общей, одинаковой для всех регионов Земли модели изостатической компенсации типа Ф.Пратта или Дж.Эри не существует. В каждом отдельном случае она конкретна, все зависит от геологических условий, размера явления или региона, где оно происходит. Нарушенное изостатическое равновесие восстанавливается очень быстро, литосфера опускается или всплывает. Поэтому большинство регионов Земли находятся в состоянии, близком к изостатическому равновесию.

Бердянська юнацька астрономічна обсерваторія

Майструк Д.В.

Бердянський державний педагогічний університет

Доповідь присвячена Бердянській юнацькій астрономічній обсерваторії. В доповіді висвітлюється історія Обсерваторії, сучасний стан та перспективи її розвитку. Зроблено огляд астрономічного обладнання Обсерваторії та її практичні можливості на сьогодні.

Релятивістські ударні хвилі в Гіпернових зорях та гамма-спалахи

Марченко В.В.

Чернігівський державний педагогічний університет

Сучасні дані про космологічні гамма-спалахи найбільш природньо пояснюються колапсарною моделлю, в якій гамма-спалах супроводжується надзвичайно потужною Надновою — Гіперновою. Головним елементом формування гамма-спалаху в моделі колапсара є релятивістський потік плазми, який формується при колапсі ядра зорі-попередника Гіпернової. Основний гамма-спалах в цій моделі виникає при виході ультра-релятивістського струменя з надр зорі та при взаємодії його з навколорозорним та міжзоряним середовищем. Але велика енергетика вибуху приводить також до того, що сферична ударна хвиля, яка виходить на поверхню зорі досягає релятивістських швидкостей.

Доповідь присвячена дослідженню руху релятивістських ударних хвиль в оболонках Гіпернових зір та спостережувальним наслідкам цього руху. Аналізуються параметри спалаху жорсткого теплового випромінювання та гідродинамічно прискорених частинок при виході сферично-симетричної релятивістської ударної хвилі на поверхню Гіпернової зорі. Висвітлюються параметри адронного спалаху гамма-випромінювання, який виникає внаслідок розпаду нейтральних піонів — продуктів непружних зіткнень між прискореними частинками та навколорозорним середовищем. Проаналізовано можливість детектування теплового та адронного спалахів сучасними та майбутніми космічними місіями.

Влияние вращения Земли на геодинамические процессы

Мисирук О.А.

Национальный авиационный университет

Одной из причин изменения скорости вращения планет вокруг своей оси является внешний источник энергии — Солнце. Механизм вращения следующий. Солнце нагревает газообразную и жидкую фазы планет (атмосфера и гидросфера). В результате неравномерности нагрева возникают «воздушные» и «морские» течения, которые посредством взаимодействия с твердой фазой планеты начинают ее раскручивать в ту или иную сторону. Гравитационное взаимодействие Солнца с планетами приводит к торможению скорости вращения планеты и изменению вектора угловой скорости в пространстве.

Если твердая фаза не достаточно монолитна и тверда, то происходит ее перемещение (дрейф континентов). Перемещение твердой фазы может привести к ускорению или замедлению вращения вплоть до перемены направления вращения. Возможны колебания и иные вязкие движения в ядре и мантии планеты.

В свою очередь, аналогично перемещаемая твердая верхняя фаза (земная кора) взаимодействует с нижележащими слоями Земли, более стабильными в смысле вращения. На границе контакта выделяется большое количество энергии в виде тепла. Это тепловая энергия, по-видимому, и является одной из основных причин нагрева Земли. И эта граница является одним из районов, где происходит образование горных пород и минералов. Все эти ускорения и замедления имеют долговременное действие (климат), и кратковременное действие (погода), и не только метеорологическое, но и геологическое, биологическое, генетическое.

Прямые измерения показывают, что скорость вращения Земли меняется в течение суток, так же как и погода. Так, например, отмечены также периодические изменения скорости вращения Земли, соответствующие смене времен года, т.е. связанные с метеорологическими явлениями, в сочетании с особенностями распределения суши по поверхности земного шара. Иногда происходят внезапные изменения скорости вращения, не получившие объяснения.

Геологические процессы на границе контакта (граница Мохоровича) выделяется большое количество энергии в виде тепла. И эта граница является одним из районов, где происходит образование горных пород и минералов. Характер реакций малоизучен, но на основании некоторых фактов уже можно сделать следующие выводы:

1. По разломам земной коры идет восходящий поток элементарных газов: водорода, гелия, азота.
2. Поток водорода является определяющим при образовании многих месторождений полезных ископаемых, в том числе угля и нефти.
3. Все химические элементы, в том числе и радиоактивные, образуются и в настоящее время. Эти процессы проходят как на нижней границе земной коры, так и более глубоких слоях Земли.

Уточнение возраста Луны в лунно-солнечном цикле

Михальчук В.В.

Астрономическая обсерватория Одесского национального университета

Рассмотрен простой метонов цикл, период которого равен в точности 19 годам. В этом цикле возраст Луны приближенно вычисляется по уже известной формуле, в которой используется лунное число, постоянное для всего года. Предложена формула, позволяющая аналитически вычислять лунное число в простом метоновом цикле для любого календарного года.

Для привязки метонова цикла к календарному году введено понятие лунных дат. Из 12 лунных дат года выбрана одна, ближайшая к середине тропического года, получившая название главной лунной даты года, и сформулировано

ее определение с целью быстрого нахождения лунного числа по истинному возрасту Луны, вычисленному из астрономических эфемерид.

Установлено, что существующая формула для вычисления возраста Луны является неточной в течение календарного года, т.к. она была получена для среднего календарного месяца, а истинные календарные месяцы имеют различную продолжительность. Предложено ввести дополнительную поправку за месяц к возрасту Луны, позволяющую повысить точность его вычисления для любой даты года. Показано, что введение дополнительной поправки к возрасту Луны приводит к изменению некоторых лунных дат года.

Приведены некоторые примеры вычисления возраста Луны в простом методе в цикле. Показано, что при учете дополнительной поправки вычисленное значение возраста Луны совпадает с ее истинным возрастом, полученным из астрономических эфемерид.

Використання аерокосмічних методів для проведення геомаркетингових досліджень

Москаленко О.Ю.

Національний авіаційний університет

Геомаркетинг — ринкова форма управління підприємствами, яка базується на ефективних методах одержання аналізу і застосування інформації про виробництво, споживання інвестування у територіальний розвиток. З геомаркетинговими дослідженнями пов'язаний процес систематичного пошуку і переробки інформації необхідної для прийняття оптимальних управлінських рішень.

В сучасних умовах технологія пошуку геонічної інформації потребує використання аерокосмічних дистанційних методів. Створені супутникові системи дозволяють одержати відомості про явища та процеси, які відбуваються на поверхні Землі, океанах і морях, повітряному просторі. Аерокосмічні методи вивчення земної поверхні є основним джерелом просторової інформації, що використовується в геомаркетингу. Максимальний огляд поверхні Землі у різних діапазонах електромагнітних хвиль з аерокосмічних апаратів дає можливість фотограмметричними методами з високою (кадастровою) точністю визначити розташування об'єктів та вивчати геодинамічні процеси.

Аерокосмічне знімання здійснюють за допомогою різних технічних засобів: багатозональне фотографічне знімання (фотографування земної поверхні), радіолокаційне зондування, лазерна локація, цифрова фотограмметрія.

Доцільність використання аерокосмічних методів у геомаркетингових дослідженнях обумовлені оперативністю інформації про об'єкти на земній поверхні, яка дозволяє проводити моніторинг лісних і степних територій, підтоплення регіонів, забруднення атмосфери та водойми озер та річок, міграції риби, зсувів та землетрусів. Особливої ваги набули аерокосмічні методи у екологічній та військовій розвідці територій, контролю за використанням земельних ресурсів та інтенсивністю видобування корисних копалин.

Особливості фізичної лібрації Місяця

Назарова Т.М.

Національний авіаційний університет

Завдяки гравітаційній взаємодії Місяця і Землі, як небесних тіл, що мають свою форму і внутрішній розподіл густини речовини, відбувається фізична лібрація, яка складається із двох видів коливань. Ці коливання, або відхилення від законів Кассіні, дістали назву лібрацій (в перекладі з грецької — коливання). Вони не мають нічого спільного з реальним обертанням Місяця навколо свого центра ваги, а є лише наслідком того, що Місяць нерівномірно обертається навколо Землі по еліптичній орбіті, яка до того ж нахилена до площини екліптики.

Фізична лібрація може розглядатись як така, що складається з двох частин — двох видів коливань. Перший з них — вимушена фізична лібрація. Вона виникає тому, що направлена до Землі найбільша вісь динамічного еліпсоїда Місяця (еліпсоїда інерції) внаслідок оптичної лібрації відхиляється від напрямку на центр Землі, а притягання Землі “намагається” повернути цю вісь у попереднє положення. Звичайно, всі нерівності в русі Місяця навколо Землі дають свій внесок в ці коливання, в результаті чого вони описуються дуже складними виразами.

Другий вид коливань пов'язаний з тим, що в ході формування та еволюції Місяця його фігура змінювалась, маючи початкові коливання. Під впливом притягання Землі його обертання все більше наближалось до теперішнього, а власні коливання затухали, наближаючись до положення рівноваги. “Залишок” таких власних коливань дістав назву вільної фізичної лібрації Місяця.

Астрофізична інформативність космічних променів

Наливайко М.В.

Чернігівський державний педагогічний університет

В роботі розглянуто історію відкриття космічних променів, їх склад, походження, механізми прискорення. Проаналізовано, яку саме інформацію про процеси, що протікають в глибинах космосу, несуть в собі космічні промені. Зокрема, про процеси, які відбуваються в пульсарах, ядрах активних галактик, наднових зірках. детально розглянуто питання про магнітне поле галактики. Окремим питанням розглянуто Наднову у Великій Магеллановій Хмарі, як приклад наднової, зоря якої була добре відома до спалаху.

Збурення концентрації вільних електронів в епоху космологічної рекомбінації

Новосядлий Б., Венгльовська Б.

Астрономічна обсерваторія Львівського національного університету імені Івана Франка

Проведений аналіз збурень концентрацій баріонної речовини та вільних електронів в епоху космологічної рекомбінації. Показано, що амплітуда спектра

збурень електронів на масштабах більших за акустичний горизонт більша за амплітуду збурень концентрації баріонної речовини (атоми та іони водню і гелію) у ≈ 17 разів. В області першого і другого акустичних піків це відношення становить ≈ 18 , третього — 16. Проаналізовано вплив космологічних параметрів на співвідношення амплітуд збурень вільних електронів та баріонної речовини.

Особенности применения изображающей оптической системы совместно с фотоприемным устройством

Парняков Е.С.

Национальный авиационный университет

Оптико-электронный измеритель (ОЭИ) входит в состав современных астрономических приборов. Он содержит последовательно объединенные и функционирующие совместно изображающую оптическую систему и фотоприемное устройство.

Изображающая оптическая система представляет собой пространственно-частотный фильтр. Она пропускает соответствующее низкие пространственные частоты и срезает или искажает высокие пространственные частоты. На практике это приводит к так называемому смазу изображения наблюдаемого объекта.

Фотоприемное устройство в свою очередь представляет частотно-временной фильтр. Ему свойственны определенные временная инерционность (постоянная времени) и полоса пропускаемых временных частот.

Последовательное соединение изображающей оптической системы с фотоприемным устройством — это пространственно-частотно-временной фильтр.

Характеристики и параметры изображающей оптической системы и фотоприемного устройства определяют по отдельности: контрастно-частотные характеристики, например, указанной системы и амплитудно-частотные, временные характеристики фотоприемного устройства.

Однако для улучшения качества изображения и его корректировки существует необходимость определять и корректировать пространственно-частотно-временные характеристики объединенного устройства по схеме «изображающая оптическая система + фотоприемное устройство».

Отмеченная необходимость особенно существует при использовании объединенного устройства по схеме «изображающая оптическая система + многоэлементное фотоприемное устройство на основе приборов с зарядовой связью».

Многоэлементное фотоприемное устройство на основе приборов с зарядовой связью обладает пространственной топологией множества размещенных в плоскости светочувствительных площадок (пикселей) одноэлементных фотоприемников. В соответствии с этим оно имеет пространственную избирательность как пространственно-частотный фильтр. Однако каждый отдельно взятый пиксель — это частотно-временной фильтр. В целом фотоприемное устройство на основе приборов с зарядовой связью — это пространственно-частотно-

временной фильтр. Применение его вызывает смаз, размытие изображения наблюдаемого объекта как в пространстве, так и во времени, а также формирование муаровых и нониусных комбинационных полос на указанном изображении.

В работе рассмотрена возможность определения и корректировки пространственно-частотно-временных характеристик объединенного устройства по схеме «изображающая оптическая система + многоэлементное фотоприемное устройство на основе приборов с зарядовой связью».

1. *Парняков Е.С., Мухаммад Рашик Улла Бейг Мирза* Проблемы использования волоконно-оптических элементов в оптико-электронных изображающих приборах космических информационных систем // Космічна наука і технологія. — 2006. — **12**, № 4. — С. 45 – 51.
2. *Парняков Е.С., Мухаммад Рашик Улла Бейг Мирза* Пространственно-частотно-временные критерии оценки качества оптико-электронного измерителя // Вісник Астрономічної школи. — 2005. — **5**, № 1-2. — С. 246 – 250.

Післясвічення гамма-спалахів

Пекур Д.В.

Чернігівський державний педагогічний університет

Доповідь присвячена післясвіченням гамма-спалахів. Аналізується властивості післясвічень. Розглядаються механізми генерації післясвічень та можливості їх спостереження.

Астрономічний гурток для учнів молодших класів

Приходько А.Є.

Чернігівський державний педагогічний університет

У відповідності до Державних стандартів базової та повної середньої освіти, учні основної школи повинні мати такі знання з астрономії:

1. Рух небесних світил: небо і небесна сфера, обертання небесної сфери, рух планет Сонячної системи, сонячні та місячні затемнення;
2. Будова і розвиток Всесвіту: наша планетна система, Земля, Сонце, зорі, галактика “Чумацький шлях”, Всесвіт, життя у Всесвіті;
3. Методи астрономічних досліджень: астрономія без телескопів, будова і призначення оптичних телескопів, дослідження Землі і Всесвіту за допомогою космічних апаратів;
4. Астрономія в житті людини: історія виникнення астрономічних знань, міфи і легенди про Землю та зорі, астрономія та астрологія.

Проте, в програмі основної школи в курсі природознавства передбачено лише вивчення будови Сонячної системи, а у курсі фізики (в оптиці) розглядається утворення сонячних та місячних затемнень та хід променів у оптичних системах (телескопах).

Виходячи із ситуації що склалася, при Обласному центрі науково-технічної творчості учнівської молоді на базі Чернігівського державного педагогічного університету почав працювати астрономічний гурток для учнів початкових класів, у якому учні отримують необхідні базові знання з астрономії у формі гри. Програма гуртка була створена враховуючи індивідуальні та фізіологічні особливості розвитку дітей та Державні стандарти базової та повної середньої освіти.

Северо-южная асимметрия фигуры планет и её объяснение в «Причинной механике» Н.А.Козырева

Рокитянский И.И.

Институт геофизики НАН Украины

В 1999 г. появилось «сенсационное» сообщение об открытии на Марсе северо-южной асимметрии: северное полушарие пониженное, южное — повышенное с разницей 5–6 км. То же самое наблюдается на Земле: низкая Арктика, высокая Антарктика. Убедительного объяснения этим фактам нет. Между тем в непризнанной Причинной механике Н.А.Козырева (1958) северо-южная асимметрия является неотъемлемым свойством любого пластичного вращающегося тела. Причинная или несимметричная механика основана на трех аксиомах: А) Время обладает особым свойством (направленностью, ходом), которое создает различие прошедшего от будущего, причин от следствий. Таким образом, время в причинной механике становится несимметричным. Б) Причины и следствия всегда разделены пространственно и во времени сколь угодно малы, но не равными нулю различиями δx и δt соответственно. Отношение

$$\delta x / \delta t = c_2 \quad (1)$$

Н.А.Козырев называет скоростью превращения причины в следствие. Она не зависит от вида процесса и природы материальных тел в нем участвующих, а является глубинным свойством пространства и времени, константой, «мерой хода времени нашего Мира». Однако направленность времени и следующая из него определенность знака δt не соответствует произвольности знака δx . Чтобы преодолеть это несоответствие Н.А.Козырев предположил, что абсолютное различие будущего и прошедшего может быть связано с абсолютным различием правого и левого пространственных вращений и вводит псевдовектор \mathbf{ic}_2 . По предположению автора данной работы c_2 равно линейной скорости абсолютно-го движения Земли, образованного суперпозицией космологических вращений: Земли вокруг Солнца, Солнечной системы вокруг центра масс Галактики, Галактики вокруг своего Аттрактора и так далее. При этом орт \mathbf{i} может быть рассчитан, когда будет установлен закон сложения компонент хода времени от каждого из составляющих вращений. В) В точке, вращающейся с линейной скоростью u вокруг оси \mathbf{i} , ход времени изменяется и становится равным

$$\mathbf{ic}_2 + \mathbf{j}u, \quad (2)$$

что представляет собой закон сложения векторов хода времени, введенный Н.А.Козыревым «в линейном приближении», когда второй член значительно

менше першого. Вторий член (2) в кожному конкретному випадку може бути визначений: орт \mathbf{j} збігається з осью обертання і направлений вздовж ω , а u — це лінійна швидкість обертаючого разом з Землею тіла, лабораторії..., а в дослідах з гіроскопами — це швидкість обертання ідеального волчка. Зміна ходу часу, тобто швидкості переходу причини в наслідок, призводить до появи додаткових несиметричних сил, які для Землі мають вигляд

$$F_{\text{asymm}} = F\mathbf{j}(u - u^*) \cos(\mathbf{ij})/c_2, \quad (3)$$

які призводять до деформацій обертаючого тіла. В (3) F — сила тяжесті, u^* — лінійна швидкість обертання циліндричної поверхності, на якій асиметрична сила змінює знак. Справа в тому, що ход часу не змінює кількість руху (але може змінювати момент обертання і енергію), тому в швидко обертаючих частинах тіла асиметрична сила направлена вздовж осі обертання на північ, а в повільно обертаючих, приполюсних частинах — на південь, щоб інтеграл по всьому об'єму тіла вирівнявся до нуля. З цього умови, задавши розподіл густоти тіла, можна визначити u^* і широту φ^* , на якій асиметрична сила переходить через 0. Для Землі $\varphi^* = 73^\circ$ і приблизно на цій широті проходять усереднені по довготі межі впадини Північного Льодовитого океану і виступу Антарктиди. В середніх і низьких широтах асиметрична сила направлена на північ, що повинно створювати випуклість в північній півкулі і западину — в південній. І дійсно, в північній півкулі переважають материки, в південній — океани. В рідкому ядрі Землі несиметричні сили утворюють вихорі в меридіональних площинах, які силами Кориоліса перетворюються в широтні течії, внесок яких в формування геомагнітного поля може бути суттєвим.

Магнітні поля зірок та методи їх вимірювання

Скульський М.Ю.¹, Романюк Й.І.²

¹Національний університет "Львівська політехніка", Львів,

²Спеціальна Астрофізична обсерваторія, Нижній Архіз, Росія

Надається короткий огляд історії та основні етапи досліджень зоряного магнетизму від первинного виявлення його в сонячних плямах до отримання різних характеристик глобального магнітного поля, скажімо, мапування поверхонь зір різними хімічними елементами. Розглядаються проблеми методики та техніки вимірювання магнітних полів зір. Викладаються загальні питання спектроскопії. Основна увага приділяється ефекту Зеемана і проявленню його в спектрах зір, зокрема, розщепленню і поляризації спектральних ліній в зоряних спектрах, а також фотоелектричному вимірюванню в них параметрів Стокса. Розглянуті деякі інші методи діагностики магнітних полів та перспективи їх розвитку. Приводяться конкретні результати досліджень магнітного поля деяких зір та інтерпретації на цій основі інших характеристик природи цих об'єктів. Доповідь забезпечена широким відеорядом ілюстрацій.

Аналіз можливості визначення ареалів антропогенного впливу на територію Дніпровсько-Орільського природного заповідника за допомогою даних ДЗЗ

Тараненко О.С.

Національний авіаційний університет

На сучасному етапі розвитку дистанційного зондування Землі аерокосмічні системи спостереження стають одним із ефективних засобів ведення моніторингу антропогенного впливу на навколишнє середовище, в т.ч. на природно-територіальні комплекси заповідних територій.

Мета роботи — визначити перелік антропогенних об'єктів на території Дніпровсько-Орільського природного заповідника (ДОПЗ), що однозначно розпізнаються в літній період року на багатозональному космічному знімку роздільної здатності 20×20 м з КА SPOT.

Шляхом співставлення інформації за даними лісотехнічного устрою території ДОПЗ та результатами польових спостережень із даними ДЗЗ визначались діапазони спектральної яскравості тестових ділянок природних та антропогенних об'єктів з метою подальшої однозначної ідентифікації тих чи інших об'єктів в межах ДОПЗ.

До переліку антропогенних об'єктів на території ДОПЗ, що однозначно розпізнаються в літній період року на багатозональному космічному знімку з КА SPOT відносяться:

- ділянки гару в сосновому та мішаному лісів (можливо дешифрувати на основі одночасного аналізу даних ДЗЗ в спектральних діапазонах 0.50–0.59 мкм, 0.61–0.68 мкм та 0.79–0.89 мкм.);
- ділянки кар'єру, що експлуатуються, та пляжні ділянки берегової відмілини (чітко дешифруються в спектральному діапазоні 0.61–0.68 мкм);
- рілля та городи (найкращими ознаками дешифрування є неправильна багатокутна форма та смугаста структура даних об'єктів);
- ґрунтові дороги (найкраще ідентифікуються в діапазонах 0.50–0.59 мкм та 0.61–0.68 мкм в межах нелісових земель (на відкритих ділянках)).

Для виявлення змін в стані природних та антропогенних об'єктів ДОПЗ доцільно організувати аерокосмічний моніторинг території природного заповідника в частині використання багатоспектральної космічної інформації роздільної здатності 30×30 м та краще з метою виявлення небажаних змін в індикаторах антропогенного впливу.

Ретроспективний аналіз багатоспектральних космічних знімків високої роздільної здатності (в т.ч. з КА SPOT, КА LANDSAT) дозволяє встановити факти антропогенної діяльності в минулому, що поступово природним чином зникають (наприклад, природне відновлення ділянок гару).

Дослідження можливості використання GPS-технології при проведенні топографо-геодезичних робіт

Тараненко О.С.

Національний авіаційний університет

Система глобального позиціонування — це сучасний засіб визначення координат об'єкта в тривимірному земному просторі за допомогою супутникових систем. Можливості супутникового позиціонування об'єктів розглянемо на прикладі американської системи GPS. Мета роботи — визначити реальну точність GPS-вимірювань при виконанні статичних та кінематичних спостережень.

Оцінка точності статичних та кінематичних спостережень виконувалась на основі отриманих даних GPS-вимірювань в результаті проведення низки експериментів. Під час експериментів використовувалась GPS-апаратура та програмне забезпечення фірми Trimble Navigation. Комплексний аналіз похибок експериментів та допустимих похибок при виконанні лінійно-кутових вимірювань дозволяє зробити наступні висновки:

1. Статичні спостереження є найбільш точним режимом GPS-вимірювань для координування об'єктів та можуть бути використані при виконанні високо-точних геодезичних робіт.

1.1. Статичні спостереження тривалістю 1.5 години доцільно використовувати для створення планової ГМЗ (2 розряд та нижче) та планової опорної мережі в місті.

1.2. Статичні спостереження тривалістю 2.0 години і більше можливо використовувати для створення (оновлення, відновлення) державної триангуляційної мережі (3 клас), пунктів технічного нівелювання.

1.3. Статичні спостереження тривалістю 5.0 годин та більше доцільно використовувати для створення (оновлення, відновлення) державної триангуляційної мережі (1 клас та нижче).

2. Кінематичні спостереження забезпечують сантиметровий рівень точності при визначенні планових координат об'єкту.

2.1. Кінематичні спостереження (період статичної ініціалізації більше 16 хвилин (по 7 та більше супутникам), період вимірювань на точці — 60–120 секунд (не менше 12 епох)) можливо використовувати для створення планової ГМЗ (1 розряд та нижче), доцільно використовувати при створенні (уточненні) планової опорної мережі в місті, планової опорної зйомочної мережі та при зйомці ситуації.

2.2. Кінематичні спостереження (період статичної ініціалізації більше 16 хвилин (по 6 и менше супутникам), період вимірювань на точці — 60–120 секунд (не менше 12 епох)) доцільно використовувати при створенні планової опорної зйомочної мережі та при зйомці ситуації.

Витрати часу на вимірювання точок після статичної ініціалізації робить GPS-спостереження в кінематичному режимі рентабельними у порівнянні з тривалими статичними спостереженнями.

Поведение блеска астероидов на малых фазовых углах. Результаты наблюдений

Терещенко И.А.¹, Шевченко В.Г.¹, Чорный В.Г.¹, Круглый Ю.Н.¹,
Бельская И.Н.¹, Гафтонюк Н.М.²

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

² НИИ «Крымская астрофизическая обсерватория»

Данная работа является продолжением наблюдательной программы по исследованию поведения блеска астероидов разных композиционных типов на малых фазовых углах, проводимой в Институте астрономии ХНУ им. В.Н.Каразина в сотрудничестве с другими обсерваториями [2,5,6]. Как было показано в работе [1], для астероидов различных композиционных типов характерно различное поведение блеска в области оппозиционного эффекта. Чтобы выяснить, какие механизмы ответственны за формирование оппозиционного эффекта у разных типов поверхностей астероидов, необходимы высокоточные измерения фазовых зависимостей блеска астероидов с различной минералогией поверхности в широком диапазоне фазовых углов, включая предельно малые углы (< 1 град.). Мы провели ПЗС-наблюдения восьми астероидов (композиционные типы поверхностей по данным [6] указаны в скобках): 122 Gerda (ST), 176 Iduna (G), 214 Aschera (E), 218 Bianca (S), 250 Bettina (M), 635 Vundtia (C), 717 Wisibada (D), 1279 Uganda (C). Для шести астероидов наблюдения выполнены в четырех стандартных BVRI спектральных полосах. По результатам наблюдений впервые получены детальные фазовые зависимости блеска указанных выше астероидов. Обнаружено наличие спайк-эффекта у астероида 214 Aschera. Это третий астероид E-типа, для которого доказано существование узкого оппозиционного пика, причем его ширина существенно меньше, чем у других астероидов E-типа 44 Nysa и 64 Angelina [3].

1. *Belskaya I.N., Shevchenko V.G.* Opposition effect of asteroids // *Icarus*. — 2000. — **146**. — P. 490 – 499.
2. *Belskaya I.N., Shevchenko V.G., Kiselev N.N. et al.* Opposition polarimetry and photometry of S and E-type asteroids // *Icarus*. — 2003. — **166**. — P. 276 – 284.
3. *Harris A.W., Young J.W., Contreiras L. et al.* Phase relations of high albedo asteroids: the unusual opposition brightening of 44 Nysa and 64 Angelina // *Icarus*. — 1989. — **81**. — P. 365 – 374.
4. *Shevchenko V.G., Belskaya I.N., Chiorny V.G. et al.* Asteroid observations at low phase angles. I. 50 Virginia, 91 Aegina and 102 Miriam // *Planet. Space Sci.* — 1997. — **45**. — P. 1615 – 1623.
5. *Shevchenko V.G., Chiorny V.G., Gaftonyuk N.M. et al.* Asteroid observations at low phase angles. III. Brightness behavior of dark asteroids // *Icarus*. — 2008. Accepted.
6. *Tholen D.J., Barucci M.A.* Asteroid Taxonomy. // *Asteroids II* / Ed.: R.P.Binzel, T.Gehrels and M.S.Matthews. — Tucson: Univ. Arizona Press, 1989. — P. 298 – 315.

Особенности движения газопылевого вещества вокруг трехосных эллиптических галактик

Терещенко А.А.

Национальный авиационный университет

Наблюдения показывают, что во многих эллиптических галактиках межзвездное газопылевое вещество образует диски и кольца. Если они наблюдаются «с ребра», то видны как пылевые полосы, пересекающие видимое тело галактики. При значительных наклонах можно наблюдать весь диск; в этом случае, предполагая, что диск в действительности является круговым, можно определить его угол наклона. Диск не обязательно бывает плоским, его профиль может иметь S-образный изгиб.

Взаимная ориентация газопылевого диска и звездного тела эллиптической галактики может быть различным, однако то, что подобная морфологическая особенность встречается во многих эллиптических галактиках, свидетельствует, что образующее диск вещество движется по устойчивым орбитам.

Одним из механизмов формирования подобных образований является оседание газопылевых облаков вследствие дифференциальной прецессии орбит облаков, при которой облака, движущиеся по соседним орбитам, сталкиваются и теряют кинетическую энергию (момент движения при этом сохраняется). Газ может осесть на плоскость диска уже после нескольких оборотов в гравитационном поле в течение $10^8 - 10^9$ лет.

Ориентация газопылевого диска и распределение скоростей движения вещества в нем дает дополнительную информацию о форме и гравитационном потенциале эллиптической галактики. В простейшем случае сфероидальной галактики плоскостью диска является экваториальная; при этом по ориентации газового диска можно определить, каким сфероидом является эллиптическая галактика: если диск или полоса располагается вдоль большой оси, то галактика является сплюснутым сфероидом, а если вдоль малой, то вытянутым. Ситуация значительно усложняется, если потенциал трехосный, а ось вращения галактики наклонена по отношению к ее главным осям. При этом ориентация газопылевого диска зависит как от конкретной формы потенциала, так и от ориентации оси вращения галактики.

В работе рассмотрено движение газопылевого вещества в потенциале вида

$$\Phi = \frac{M}{r} + \frac{M}{10} \frac{(2a^2 - b^2 - c^2)x^2 + (2b^2 - a^2 - c^2)y^2 + (2c^2 - a^2 - b^2)z^2}{r^5},$$

который приближенно соответствует внешнему гравитационному потенциалу однородного трехосного эллипсоида. Предполагалось, что трехосность является малой, а потому второе слагаемое в Φ рассматривалось как малое возмущение. Считается, что эллипсоид вращается, причем ось вращения наклонена и лежит в плоскости, проходящей через большую и малую оси эллипсоида.

Во вращающейся системе координат, связанной с эллипсоидом, в данных условиях возможно такое движение газопылевого вокруг эллипсоида, при ко-

тором орбита отдельной частицы хоть и не является замкнутой, но заполняют плоское круговое кольцо, охватывающее эллипсоид. Линия узлов орбиты совпадает с продолжением промежуточной оси эллипсоида. Внутренний r_{\min} и внешний r_{\max} радиусы кольца, а также его наклон зависят как от потенциала и вектора угловой скорости вращения эллипсоида, так и от энергии частицы и усредненного значения ее кинетического момента.

Використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні астрономії

Ткаченко І.А.

Уманський державний педагогічний університет ім. П.Г.Тичини

Ефективне використання інформаційно-комунікаційних технологій під час вивчення астрономії потребує забезпечення наступних умов:

- а) відповідного рівня підготовки вчителя до такої роботи в загальноосвітніх закладах;
- б) наявності необхідної матеріальної бази (комп'ютерів, класів та ін.);
- в) наявності якісних навчальних комп'ютерних програм;
- г) попередньої підготовки учнів до роботи з комп'ютером;
- д) обізнаності учнів з елементами методу моделювання;
- е) комплексного підходу до використання різних засобів вивчення астрономії.

Застосування інноваційних технологій під час вивчення астрономії дає змогу відтворити високий рівень візуалізації наочних уявлень про події й процеси, що відбуваються, можливість їх моделювання з різними значеннями параметрів; індивідуалізацію й диференціацію навчального матеріалу відповідно до пізнавальних можливостей кожного учня; можливість контролю засвоєння й розуміння навчального матеріалу (як малих порцій, так і цілих розділів) під час роботи в класі під керівництвом учителя чи самостійної роботи учня, що дає змогу мати оперативний зворотний зв'язок для корекції навчального процесу; озвучення екранного тексту живим словом учителя, що психологічно розвантажує учнів, фізичними й математичними таблицями, що інтенсифікує процес навчання і створює комфортні умови для здійснення навчального процесу.

Використання інформаційних технологій у процесі підготовки майбутніх вчителів астрономії підвищує ефективність самостійної роботи. Навчальні інтерактивні програми забезпечують організацію роботи студента як майбутнього вчителя астрономії за комп'ютером, активізують процес пізнавальної діяльності. Можливість здійснення самоконтролю в умовах комп'ютерного навчання дозволяє по-новому організувати самостійну роботу студентів. Разом з тим нові інформаційні технології інтерактивні, оскільки надають студенту можливість здійснювати власні дії, вимагають від нього швидкості, кмітливості, наполегливості, цілеспрямованості та інших особистісних якостей. Інтерактивність роботи з освітніми масивами передбачає більш тісну їх інтеграцію з новими освітніми технологіями, що мають в основі діяльнісний підхід до навчання астрономії.

Створення більш комфортних, у порівнянні з традиційними, умов для творчого самовираження майбутнього фахівця, пов'язані з розробкою нових видів комп'ютерних різнопланових завдань з курсу астрономії для студентів, які б забезпечували варіативність та інтерактивність навчальних дій, спеціальні методи роботи в мережі Інтернет. Майбутній учитель астрономії повинен володіти різноманітними технологіями, які спрямовані на формування вмінь працювати в локальних мережах, середовищі Інтернет.

Классификация астероидов, сближающихся с большими планетами

Токовенко А.А.

Одесский национальный университет

Со времени открытия первого астероида 1801 г. их количество, известное человечеству, непрерывно возрастает. На сегодняшний день открыто около 150 000 объектов. Наиболее интересными, являются астероиды, сближающиеся с Землей, поскольку они могут представлять непосредственную угрозу.

В XX в. было выделено 3 группы таких астероидов. Группы Амура, Аполлона и Атона (AAA-группа). Вероятности сближений с Землей и их условия для каждой группы различны. Очевидно, для большинства больших планет Солнечной системы, можно выделить аналогичные группы астероидов.

Нами выполнено моделирование сближений астероидов с большими планетами на интервале 1600–2200 гг [1, 2]. Для решения этой задачи нами использовались: метод интегрирования дифференциальных уравнений Эверхарта 17-го порядка [3], база астероидов, численная теория движения больших планет DE405.

Это позволило ввести аналогичную классификацию (AAA) для каждой планеты и определить наиболее характерные условия сближений. Приводятся количественные оценки.

1. <http://ssd.jpl.nasa.gov/>
2. *Токовенко А.А.* Модель Солнечной системы // Труды 35-й Международной студенческой научной конференции “Физика космоса”, УрГУ, 2006 г. — С.257.
3. *Bazyey A.A., Kara I.V.* Integration of differential equation for celestial bodies' motion by the Runge-Kutta method in the third order. // Odessa Astronomical Publications. — 2005. — 18. — P. 14 – 17.

Модель тени Земли и Луны в формализме численной теории DE405

Троянский В.В.

Одесский Национальный университет им. И.И Мечникова

Одной из задач теоретической астрономии является вычисление траектории движения небесных тел. В таких случаях, как моделирование движения спутников, требуется учитывать давление света и солнечного ветра. Эти факторы

вливают на движение на околоземной и окололунной орбитах. Особенно это сказывается на низких спутниках, которые регулярно попадают в тень и дольше в ней находятся.

Нашей целью является описание условий освещенности искусственного спутника Земли и Луны. С этой целью был создан алгоритм, который позволяет на основе численной теории DE405 получать расположение и размеры земной и лунной тени в интервале от 1600 до 2200 г. Земная и лунная тень представлены в виде эллиптического конуса, в основе которого лежит меридиональное сечение сфероида соответствующего небесного тела. Кроме того, учитывается рефракция солнечного света в земной атмосфере.

Описанная модель реализована на языке Delphi 7. Мы применили ее для описания условий наблюдения двух окололунных спутников «Чанъэ-1» и «RAE-2». Полученные эфемериды предполагается использовать для наблюдений в Николаевской астрономической обсерватории.

Особенности стохастических методов обработки аэрокосмических изображений

Шморгул Т.А.

Аэрокосмические изображения находят эффективное применение в гидрометеорологии, картографии, геологии, военной разведке и многих других областях человеческой деятельности. Современные космические системы исследования Земли позволяют выполнять съемку территорий с пространственным разрешением до нескольких метров. Дистанционные исследования поверхности Земли основаны на измерении с аэрокосмических аппаратов геометрических, энергетических и спектральных характеристик объектов наблюдаемой сцены.

Как правило, съемка выполняется одновременно несколькими сканирующими устройствами в различных спектральных диапазонах. Системы дистанционного зондирования Земли широко используют сканерный спектрально-зональный принцип съемки на базе линеек приборов с зарядовой связью. Разрешающая способность съемки в этом случае определяется количеством фотоприемных элементов ПЗС-линеек, и улучшение этой характеристики является сложной научно-технической проблемой. Обычно она решается путем совершенствования технологии изготовления ПЗС-линеек с большим числом фотоприемных элементов.

В отличие от традиционного технологического способа повышения четкости формируемых изображений, можно указать на три принципиально иных подхода, в которых используется идея комплексирования видеоданных от обычных ПЗС-линеек.

Первый подход основан на комплексировании изображений, одновременно полученных датчиком в разных спектральных диапазонах. В результате формируется новое изображение, в котором все объекты наблюдаемой сцены объединяются с более высокой четкостью, чем на исходных спектрально-зональных снимках.

Второй подход основан на размещении нескольких ПЗС-линеек с небольшим перекрытием полей обзора в каждом спектральном канале датчика. В этом случае необходимо использовать широкоугольную оптику и выполнять специальную обработку видеоданных, связанную с прецизионным геометрическим и фотометрическим совмещением фрагментов изображений, получаемых от различных ПЗС-линеек.

Третий подход основан на использовании нескольких установленных в фокальной плоскости датчика линеек с относительными субпиксельными смещениями вдоль направления сканирования. В результате осуществляется сканирование с большей пространственной дискретизацией, и путем комплексирования видеоданных от нескольких субпиксельно смещенных ПЗС-линеек можно значительно повысить разрешающую способность формируемых изображений.

Origin and evolution of comets

Churyumov K.I.

National Taras Shevchenko University of Kyiv

Comets are debris of relict matter of primordial of circumpalanelary cloud and was building bricks of the all Solar system bodies — Sun, planets, small bodies 4.5 billion years ago.

Comets are “dirty snowballs”, because they nucleus are made up of dust and rocks held together by ice. Comets are the most pristine objects of the solar system, containing intact the material from which it was formed. Included are the hydrogen, carbon, oxygen, nitrogen, and sulfur atoms needed to build the volatile molecules present in the terrestrial biosphere (including the oceans and the atmosphere). Comets also seem to be the link between interstellar molecules and the most primitive meteorites known—the carbonaceous chondrites.

Long-period comets (comets with an orbital period over 200 years and up to 30 million years) are located in the Opik–Oort Cloud. This Cloud consists of icy-dusty rocks and surrounds our solar system. In such a way the O–O cloud may be where long-period comets originate. The Opik–Oort Cloud was named for astronomers Ernst Opik and Jan H. Oort.

Short-period Comets (comets with an orbital period under 200 years) are located in the Kuiper–Ergeworth belt which is a region beyond Neptune in which at least 70.000 small objects orbit. This belt is located approximately from 30 to 50 A.U.’s and was discovered in 1992. It is a region where the planet-building process was stopped in before any large objects were formed; there are only primitive remnants from the early accretion disk of the solar system, 4.5 billion years ago. The Kuiper–Ergeworth belt is the source of the short-period comets (like Halley’s comet). The Kuiper–Ergeworth belt was named for astronomers Gerard P. Kuiper and Kenneth Ergeworth which predicted its existence long before its discovery by astronomers Jane Luu and David Jewitt. Physical and dynamical properties of the Opik–Oort Cloud and the Kuiper–Ergeworth belt are considered. Long term dynamical orbital evolution of shortperiod and longperiod comets is discussed.

Comparison of spectra of comets 17P/Holmes, 8P/Tuttle and 46P/Wirtanen observed with 2-m Zeiss reflector at Mount Terskol in January, 2008

*Churyumov K.I.¹, Chubko L.S.², Lukyanyk I.V.¹, Kleshchonok V.V.¹,
Sergeev A.V.³*

¹Astronomical Observatory of Kyiv Taras Shevchenko National University

²Kyiv National Aviation University

³Main Astronomical Observatory of National Academy of Sciences of Ukraine

We present preliminary results of the processing of echelle spectra of three short period comets 17P/Holmes, 8P/Tuttle and 46P/Wirtanen, belonging to the Jupiter family, observed with 2-m Zeiss reflector at Mount Terskol (International center of astronomy, medicine and ecology of Main Astronomical Observatory of National Academy of Sciences of Ukraine and of Institute of astronomy of Academy of Sciences of Russia on Jan. 1–3 and Jan. 5–10, 2008. The detailed identification of emission lines in spectra was made. Some physical parameters of the cometary neutral atmosphere are calculated. Results of comparison of spectra of three short period comets 17P/Holmes, 8P/Tuttle and 46P/Wirtanen are discussed.

Quintessential scalar fields: $w = \text{const}$ versus $c_s^2 = \text{const}$
Sergijenko O.

Ivan Franko National University of Lviv

The features of the homogeneous scalar fields with classical Lagrangian $L = \phi_{;i}\phi^{;i}/2 - V(\phi)$ and tachyon field Lagrangian $L = -V(\phi)\sqrt{1 - \phi_{;i}\phi^{;i}}$ causing the observable accelerated expansion of the Universe are analyzed for models with either $w = \text{const} < -\frac{1}{3}$ or $c_s^2 = \text{const}$. For all these cases the fields $\phi(a)$ and potentials $V(a)$ are reconstructed for the same set of the cosmological parameters and the effect of rolling of the potential $V(\phi)$ down to minimum is showed. For the equations of the homogeneous fields with $w = \text{const}$ and $c_s^2 = 0$ the analytical solutions are obtained.

Зміст

Програма роботи конференції	3
<i>Агиенко Е.Б.</i> Исследование обилия химических элементов и кинематики ионизованного газа в галактике IC4662.....	5
<i>Андронов І.Л.</i> Особливості еволюції подвійних зір	5
<i>Арефьева С.И.</i> Особенности визуального метода дешифрирования аэрокосмических снимков	5
<i>Базей А.А.</i> Исследования околоземного пространства в Одесском национальном университете	6
<i>Базей А.А., Кара И.В.</i> Исследование орбиты астероида 2004 VD17	7
<i>Бердник О.М.</i> Оптимальна обробка даних ДЗЗ з метою забезпечення оперативності в роботі інформаційних систем муніципального призначення	7
<i>Богдан Т.</i> Розробка програми індивідуальних астрономічних спостережень	8
<i>Видьмаченко А.П., Захожай В.А., Захожай О.В.</i> Изменение эффективной температуры субзвезд	8
<i>Власенко І.В.</i> Залишки Наднових зір	9
<i>Дервянко Е.</i> Пространственно-временные изменения спектрально-фотометрических свойств областей поверхности Земли	9
<i>Железняк О.А.</i> Особенности происхождения и динамики спутников планет	10
<i>Железняк О.О. (мол.)</i> Про форму небесних тіл	11
<i>Заворотинський А.В.</i> Про міжпредметні зв'язки курсів “Диференціальні та інтегральні рівняння” та “Астрономія” при підготовці студентів у педагогічному університеті.....	12
<i>Захожай В.А.</i> Свойства экзопланетных систем.....	12
<i>Ищенко М.</i> Принцип спутниковой морской альтиметрии	12
<i>Козак Б.С.</i> Влияние излучения на точки либрации в системе гравитирующего трёхосного эллипсоида	13
<i>Кравченко Д.В.</i> Особливості руху тіл змінної маси у гравітаційному полі .	14
<i>Криськов Ц.А., Рачковський О.М.</i> Тестова форма обліку знань з астрономії.....	14

<i>Кузьменков С.Г.</i> Розв'язування задач — невід'ємна частина процесу підготовки фахівця з астрономії	16
<i>Кузьміна М.М.</i> Особливості спектральної відбивної здатності при дешифруванні аерокосмічних знімків	17
<i>Лунёва О.Н.</i> Свойства изостазии земной коры	17
<i>Майструк Д.В.</i> Бердянська юнацька астрономічна обсерваторія	20
<i>Марченко В.В.</i> Релятивістські ударні хвилі в Гіпернових зорях та гамма-спалахи	20
<i>Мисирук О.А.</i> Влияние вращения Земли на геодинамические процессы ...	20
<i>Михальчук В.В.</i> Уточнение возраста Луны в лунно-солнечном цикле	21
<i>Москаленко О.Ю.</i> Використання аерокосмічних методів для проведення геомаркетингових досліджень	22
<i>Назарова Т.М.</i> Особливості фізичної лібрації Місяця	23
<i>Наливайко М.В.</i> Астрофізична інформативність космічних променів	23
<i>Новосядлий Б., Венгльовська Б.</i> Збурення концентрації вільних електронів в епоху космологічної рекомбінації	23
<i>Парняков Е.С.</i> Особенности применения изображающей оптической системы совместно с фотоприемным устройством	24
<i>Пекур Д.В.</i> Післясвічення гамма-спалахів	25
<i>Приходько А.Є.</i> Астрономічний гурток для учнів молодших класів	25
<i>Рокитянский И.И.</i> Северо-южная асимметрия фигуры планет и её объяснение в «Причинной механике» Н.А.Козырева	26
<i>Скульський М.Ю., Романюк Й.І.</i> Магнітні поля зірок та методи їх вимірювання	27
<i>Тараненко О.С.</i> Аналіз можливості визначення ареалів антропогенного впливу на територію Дніпровсько-Орільського природного заповідника за допомогою даних ДЗЗ	28
<i>Тараненко О.С.</i> Дослідження можливості використання GPS-технології при проведенні топографо-геодезичних робіт	29
<i>Терещенко И.А., Шевченко В.Г., Чорный В.Г., Круглый Ю.Н., Бельская И.Н., Гафтонюк Н.М.</i> Поведение блеска астероидов на малых фазовых углах. Результаты наблюдений	30
<i>Терещенко А.А.</i> Особенности движения газопылевого вещества вокруг трехосных эллиптических галактик	31

<i>Ткаченко І.А.</i> Використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні астрономії.....	32
<i>Токовенко А.А.</i> Классификация астероидов, сближающихся с большими планетами.....	33
<i>Троянский В.В.</i> Модель тени Земли и Луны в формализме численной теории DE405.....	33
<i>Шморгун Т.А.</i> Особенности стохастических методов обработки аэрокосмических изображений.....	34
<i>Churyumov K.I.</i> Origin and evolution of comets.....	35
<i>Churyumov K.I., Chubko L.S., Lukyanyk I.V., Kleshchonok V.V., Sergeev A.V.</i> Comparison of spectra of comets 17P/Holmes, 8P/Tuttle and 46P/Wirtanen observed with 2-m Zeiss reflector at Mount Terskol in January, 2008.....	36
<i>Sergijenko O.</i> Quintessential scalar fields: $w = \text{const}$ versus $c_s^2 = \text{const}$	36

Наукове видання

Під загальною редакцією
завідувача кафедри астрономії і теоретичної фізики
Чернігівського державного педагогічного університету
д.ф.-м.н., проф. *Коваля І.К.*

та завідувача кафедри аерокосмічної геодезії
Національного авіаційного університету
д.ф.-м.н., проф. *Железняка О.О.*

Технічний редактор *Терещенко А.О.*

Чернігівський державний педагогічний університет
Україна, м. Чернігів, вул. Гетьмана Полуботка, 53

Видано 100 екз.