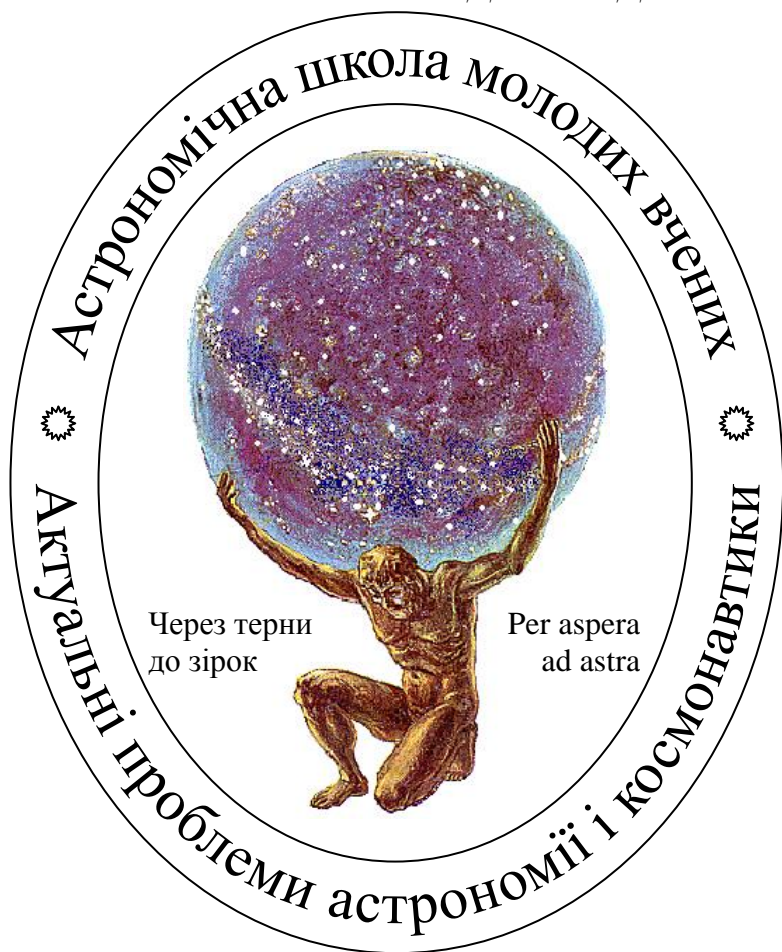


Наукова конференція
«Астрономічна школа молодих вчених»

(Україна, Біла Церква, 20–23 травня 2003 р.)

ПРОГРАМА І ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ



Біла Церква – 2003

Конференція організована Київським обласним інститутом післядипломної освіти спільно з кафедрою космічних геоінформаційних систем Національного авіаційного університету при сприянні Української астрономічної асоціації.

Астрономічна школа покликана сприяти науковим дослідженням студентів та аспірантів в 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 дає відповідні рекомендації до друку їх статей у провідних наукових журналах.

Науковий оргкомітет: П.Фомін (співголова), В.Антонов (співголова), О.Железняк (вчений секретар)

Члени оргкомітету: І.Андронов (Україна), Ю.Денищик (Україна), В.Єпішев (Україна), П.Зазуляк (Україна), В.Захожай (Україна), В.Каретніков (Україна), В.Кислюк (Україна), А.Кривов (Німеччина), В.Кручиненко (Україна), О.Марченко (Україна), С.Нінкович (Югославія), П.Флін (Польща), К.Холшевников (Росія), К.Чурюмов (Україна), Я.Яцків (Україна)

Місцевий оргкомітет: Н.Клокар (голова), І.Лікарчук, Т.Винарчук, А.Терещенко (секретар).

Публікації наукових доповідей будуть здійснюватися в журналі “Вісник Астрономічної школи”, який визнаний ВАК України фаховим з усіх астрономічних спеціальностей. Термін подання матеріалів — до 1 серпня 2003 р. за адресою наукового комітету. Доповіді на замовлення (лекції) — до 16 стор., для всіх інших — до 8 стор.

Вимоги до оформлення: Рукопис подається в твердій копії в двох екземплярах українською, російською або англійською мовою. Резюме (абстракт) англійською та російською мовами. Дотримуватись вимог журналу “Кінематика і фізика небесних тіл”. Текст доповіді оформляється в \LaTeX з використанням стандартного класу article. Варто уникати використання нестандартних пакетів \LaTeX . 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, Інститут інформаційно-діагностичних систем, корпус 11, к.204.
О.Железняку

Тел. (044) 457-72-13, (04744) 3-00-34

Факс (044) 457-71-02

E-mail: oleg_zheleznyak@yahoo.com

Астрономічна школа молодих вчених

Наукова програма конференції

21 травня

- 14⁰⁰ Початок конференції (лекційний зал)
1. Привітання учасникам конференції начальника управління освіти і науки Київської облдержадміністрації, д-ра пед. наук. *Лікарчука І.*
 2. Виступ ректора Київського обласного інституту післядипломної освіти канд. пед. наук *Клокар Н.*
 3. Виступ президента Української Астрономічної асоціації, д-ра фіз.-мат. наук, акад. НАН України *Яцків Я.*
- Пленарне засідання**
- 14³⁰ – 15⁰⁰ 4. Виступ д-ра фіз.-мат. наук, чл.-кор. НАН України, проф. *Фоміна П.* “Квантово-вихрєва теорія квазарів”
- 15⁰⁰ – 15³⁰ 5. Виступ директора астрономічної обсерваторії Львівського національного університету к-та фіз.-мат. наук *Новосядлого Б.* “Великомасштабна структура Всесвіту”
- 15³⁰ – 16⁰⁰ **Перерва**
- 16⁰⁰ – 16³⁰ 6. Виступ д-ра фіз.-мат. наук, проф. *Комарова М.* “Еволюція нуклідів”
- 16³⁰ – 17⁰⁰ 7. Виступ д-ра фіз.-мат. наук, проф. *Пілюгіна Л.* “Хімічна еволюція галактик”
- 17⁰⁰ – 17³⁰ 8. Виступ директора інституту астрономії Харківського національного університету, к-та фіз.-мат. наук, проф. *Захожяя В.* “До питання про класифікацію космічних тіл Галактики”
- 18⁰⁰ Культурна програма “Органний зал”

22 травня

- 9³⁰ – 10⁰⁰ **Сніданок**
- 10⁰⁰ – 10³⁰ 1. Виступ д-ра фіз.-мат. наук, проф. *Марченка О.*
“Особливості динамічних параметрів гравітуючих тіл”
- 10³⁰ – 11⁰⁰ 2. Виступ д-ра фіз.-мат. наук, проф. *Антонова В.*
“Нелінійна еволюція зоряних систем”
- 11⁰⁰ – 11³⁰ 3. Виступ д-ра фіз.-мат. наук, чл.-кор. НАНУ, проф.
Коноваленка А. “Фізичні процеси у міжзоряному середовищі”
- 11³⁰ – 12⁰⁰ 4. Виступ д-ра фіз.-мат. наук, проф. *Щекінова Ю.*
“Зореутворення та газові корони галактик”
- 12⁰⁰ – 12³⁰ 5. Виступ д-ра фіз.-мат. наук, проф. *Расторгуєва А.*
“Кінематика Галактики та проблема відстаней”
- 12³⁰ – 13⁰⁰ 6. Виступ д-ра фіз.-мат. наук, проф. *Железняка О.*
“Динамічні властивості газопилової речовини галактик”
- 13⁰⁰ – 14⁰⁰ **Обід**
- 14⁰⁰ – 17³⁰ 7. Доповіді аспірантів та студентів
- 17³⁰ – 18⁰⁰ 8. Наукова дискусія “Динамічна та хімічна еволюція галактик”

23 травня

Проблемы создания гравиметрической карты Украины

Агарков А.В., Матвиенко С.А., Мелешко А.В.,

Ладонкин О.М., Фролов В.П.

Государственное конструкторское бюро «Южное», Днепропетровск

Для более точной интерпретации результатов съёмки Земли с помощью оптико-электронных средств космических систем дистанционного зондирования Земли представляется целесообразным проводить совмещение цифровых снимков с цифровой моделью гравитационного поля. В результате чего могут быть установлены корреляционные связи между аномалиями на снимках и аномалиями гравитационного поля, что даст возможность точнее распознавать места залежей полезных ископаемых, предсказывать землетрясения и другие земные катаклизмы. Однако, ввиду того что в настоящее время не существует цифровая модель гравитационного поля Украины, для реализации данной идеи в пределах Украины необходимым условием является создания такой модели.

Кроме того, цифровая модель гравитационного поля Украины обеспечит получение новых возможностей на современном техническом уровне для:

- изучения гравитационного поля Земли;
- контроля изменений гравитационного поля во времени и сопоставления их с геологической, сейсмической и климатической обстановкой;
- моделирования и исследования сил, являющихся причинами смещения тектонических плит, возможных изменений структуры мантии и литосферных движений;
- уточнения связи различных систем координат;
- контроля геоцентричности глобальной геодезической системы координат;
- геофизического обеспечения высокоточных инерциальных навигационных систем ракетных и космических комплексов.

Предлагается создание цифровой модели гравитационного поля Украины осуществить путём развития и сгущения гравиметрических сетей 2-го класса при помощи комплекса машин геодезического обеспечения 73П разработки ГKB «Южное». Комплекс 73П обеспечивает измерение гравиметром баллистическим абсолютным ускорения силы тяжести в гравиметрической системе 1971 года с топогеодезической привязкой точек, в которых проводятся измерения. Информация от измерительной аппаратуры обрабатывается, привязывается к цифровым картам местности, документируется и записывается на внешние запоминающие устройства.

Измерения с использованием аналогичной гравиметрической аппаратуры разработки ГНПО «Метрология» (г. Харьков) проводились в Польской республике для создания Польской фундаментальной сети. Всего было выполнено более 30 абсолютных измерений на 15 станциях с погрешно-

стью до 20 мкГал. Измерения проводились в разных условиях: от открытого воздуха с температурой около 0°С до кондиционированных помещений. Повторные измерения на протяжении двух лет показали, что результаты совпадают с погрешностью 5–7 мкГал для каждого пункта. Повторные абсолютные измерения, выполненные в то же время в пункте «Харьков» по схеме «Харьков – Боровая Гура – Харьков» показали совпадение результатов в пределах 6 мкГал. Предварительный анализ редукиции абсолютных значений, полученных в пункте «Боровая Гура» американским гравиметром P05-105, показывает, что аттестованное значение ускорения силы тяжести в пункте 1-го класса Украинской гравиметрической сети «Харьков 1770» является завышенным приблизительно на 100 мкГал. Первые результаты, полученные переносным гравиметром из состава специального эталона на протяжении 1997 года в новом фундаментальном пункте «Харьков» оцениваются погрешностью 10 мкГал (случайная) и 8 мкГал (систематическая).

Основные характеристики комплекса 73П.

Комплекс 73П обеспечивает определение координат, высот и ускорения силы тяжести в точке со следующими среднеквадратическими погрешностями:

- 1) плановых координат (X,Y) в системе координат 1942 года и высоты над уровнем моря (Н) в Балтийской системе высот для специальных геодезических сетей СГС-15, СГС-30 и СГС-60 соответственно – 1, 2, 5 м (в режиме послерейсовой обработки, время измерения – 30 минут для одной точки);
- 2) ускорения силы тяжести в гравиметрической системе 1971 г. – 0,1 мГал (время измерения – не более 20 минут для одной точки);
- 3) дирекционных углов ориентирных направлений – 10".

Комплекс состоит из двух агрегатов – основного и вспомогательного. В состав агрегатов входят:

- шасси КраЗ-Э5131НЕ с колёсной формулой 4x4, обеспечивающее передвижение по всем типам дорог и бездорожью;
- кузов-фургон с оборудованием, обеспечивающий комфортные условия жизнедеятельности личного состава;
- комплект аппаратуры потребителей спутниковых навигационных систем, обеспечивающий работу со спутниками ГЛОНАСС и НАВСТАР;
- комплект гравиметрической аппаратуры, состоящий из гравиметра баллистического абсолютного и устройства развязки;
- гироскопическая и светодальномерная аппаратура;
- вычислительный комплекс, обеспечивающий сбор, накопление, обработку и передачу топогеодезической информации;
- комплекс средств связи, работающих в КВ и УКВ диапазонах, обеспечивающий передачу потребителю топогеодезической информации.

Комплекс прошёл полевые испытания, на которых были подтверждены точностные и эксплуатационные характеристики.

Технология работ.

На подготовительном этапе в камеральных условиях с использованием топокарт масштаба 1:50000 или 1:100000 составляется технический проект и определяются:

- маршруты движения комплекса к месту проведения работ;
- места расположения определяемых пунктов СГС;
- информация о пунктах СГС, которые будут использоваться комплексом в качестве исходных пунктов;
- маршруты движения в районе проведения работ.

В память бортового вычислительного комплекса вводятся:

- данные о пунктах СГС;
- цифровые карты местности;
- данные о маршрутах движения к району и в районе проведения работ;
- места проведения работ.

На этапе рекогносцировки производится уточнение технического проекта:

- обследование с помощью вспомогательного агрегата пунктов СГС, относительно которых будут проводиться измерения;
- определение состояния центров геодезических знаков СГС;
- проведение работ по закладке центров и постройке наружных знаков (силами топогеодезических отрядов).

На этапе движения к месту проведения работ производится:

- подготовка комплекса к движению – приведение температурного режима внутри кузова-фургона в требуемое состояние (18...24°С) и проверка технического состояния систем и агрегатов;
- движение к месту проведения работ.

На этапе проведения измерений производится измерение геодезических и гравиметрических данных на определяемых пунктах.

На этапе обработки данных и формирования массивов информации осуществляется послерейсовая обработка данных, полученных в процессе измерений, и формируется массив данных.

На этапе передачи данных осуществляется передача данных измерений потребителю на дискетах 3,5" или с помощью комплекса средств связи по КВ или УКВ каналам на пункт постоянной дислокации комплекса и пункты управления.

В заключение можно сделать следующие выводы.

1. Имеется возможность создания цифровой модели гравитационного поля Украины при минимальных затратах с помощью уже существующего комплекса машин геодезического обеспечения.

2. Создание цифровой модели гравитационного поля Украины имеет большое практическое значение, так как в настоящее время актуальными являются задачи поиска предвестников техногенных катастроф в зоне строительства и эксплуатации таких крупных народнохозяйственных объектов, как гидроэлектростанции с гигантскими водохранилищами, атомные электростанции, газо- и нефтехранилища, шахтные выработки и т. п.

3. Дальнейшие перспективы использования комплекса 73П связаны с необходимостью дальнейшего обновления Украинской абсолютной гравиметрической сети и объединения её с современными гравиметрическими сетями восточноевропейских стран.

Статистика сейсмічних процесів району Середземного моря

Аносов М.Д.¹, Криськов Ц.А.¹, Савельєв В.Ю.², Тарасов М.О.²

¹ Кам'янець-Подільський державний університет

² Західний Регіональний Центр Спеціального контролю

Проаналізована статистика землетрусів району Середземного моря за 2001-2003 роки. Тектонічні процеси реєструвались сейсмографом, який фіксував об'ємні поздовжні (P) і поперечні (S) хвилі. З годографу швидкостей поширення хвиль визначались координати епіцентру землетрусу та глибина фокуса, а за амплітудними відхиленнями – його магнітуда та інтенсивність у епіцентрі за шкалою Ріхтера.

До уваги взяті землетруси, що відбулись у районах дотику Євро-Азійської, Аравійської, Турецької, Егейської, Прикаспійської та Африканської тектонічних плит. Враховуючи напрями зміщення цих плит вважається, що саме вони обумовлюють тектонічні процеси у районі Середземного моря, Італії, Греції, Румунії, на Балканах, у Польщі та в Україні. Найбільшого впливу зазнають Турецька та Егейська плити, оскільки вони значно менші за розмірами і легше зміщуються під дією тектонічних процесів.

За зазначений вище час в Альпійській зоні зафіксовано 1344 землетруси різної інтенсивності. Тектонічні зміщення земної кори на глибинах (5–10) км переважно відбуваються у Польщі (північний район Судетських гір). Фокуси більшості землетрусів розташовані на глибині (33-40) км, тобто на межі кори та шару Мохоровича і охоплюють території всіх плит. Найглибші землетруси (понад 100 км) відбуваються на межі дотику Аравійської та Прикаспійської плит (Іран, Ірак, Афганістан, Таджикистан, захід Індії). Проте, останнім часом такі глибокі землетруси почастишали в Румунії, що може свідчити про наступне підвищення тектонічної активності на межі Балкан і Карпат. Поряд з поодинокими зафіксовані серії землетрусів: у Середземному морі (лютий 2001 р.), Аравійському морі (березень 2001 р.), Егейському морі (липень 2001 р.), Греції (грудень 2001 р.),

Туреччині (січень 2001 р.), Афганістані (березень 2002 р.), Ірані (квітень, червень 2002 р.), Югославії (квітень 2002 р.), Кавказі (серпень 2002 р.), острові Сицилія (вересень, жовтень 2002 р.), Пакистані (листопад 2002 р.), Італії (січень 2003 р.).

Наведені результати статистичної обробки цієї інформації на території тектонічних плит за різними критеріями – глибиною фокусів землетрусів, їх інтенсивністю, частотою повторюваності тощо.

Аналіз якості перших спостережень проведених на пункті “Lviv” в міжнародній мережі ILRS

Білінський А.І., Благодир Я.Т., Логвиненко О.О.

Астрономічна обсерваторія Львівського національного університету

Львівський пункт лазерної локації штучних небесних тіл (ШНТ) був побудований у 1998 році (отримано перші результати). До середини 2002 року нами проводилися експериментальні спостереження з метою відладки апаратури та методики проведення спостережень. В середині 2002 року наш пункт зареєстрований в міжнародній мережі ILRS (International Laser Ranging Service). Пункт отримав міжнародні номери CDP 18318501, IERS DOMES 12368S001. За півроку нами надіслано до банку даних EDC (Eurolas data center) понад 70 результатів спостережень низькоорбітальних супутників та Lageos'ів [2, 3]. Після обробки наших спостережень Lageos'ів в одному з центрів обробки [1] отримано оцінку координат нашого пункту. Вони виявилися в межах похибок результатів наших спостережень. Для виведення станції в режим експлуатаційних спостережень необхідно забезпечити виконання вимог ILRS - 1000 проведень низьких супутників, 400 проведень Lageos'ів, точність локації до 10 см, систематичний зсув результатів по часу до $50\mu\text{s}$ та по віддалі до 60 мм. Реальний контроль за якістю наших спостережень зараз проводиться завдяки як по внутрішній обробці на пункті, так і по результатах обробки в міжнародних центрах [1]. Зараз параметри нашої станції знаходяться на границі вимог ILRS. Тому в даний момент колектив станції працює над покращенням якості спостережень та збільшенням кількості проведених локацій ШНТ.

1. CRL Laser Ranging Home Page – <http://www2.crl.go.jp/hk/slr>
2. SLR Global Performance Report Card – III.2002 – http://ilrs.gsfc.nasa.gov/stations/performance_statistics/perf_2002q3.html
3. SLR Global Performance Report Card – I.2003 – http://ilrs.gsfc.nasa.gov/stations/performance_statistics/perf_2003q1.html

Влияние сейсмической активности на координаты станции РСДБ наблюдений GILCREEK

Болотин С.Л.

Главная астрономическая обсерватория НАН Украины

3 ноября 2002 года на Аляске в 150 км от станции РСДБ наблюдений GILCREEK произошло сильное землетрясение, в результате которого изменились координаты станции. Из обработки РСДБ наблюдений определено смещение положения станции наблюдений. Также проанализирован весь доступный ряд наблюдений с участием этой станции и сделан вывод о стабильности ее координат.

Презентация разработанной методики исследования динамики Земли путем совместной обработки РСДБ, ЛЛС и GPS наблюдений

Болотина О.В., Болотин С.Л., Хода О.

Главная астрономическая обсерватория НАН Украины

Проанализированы особенности исследования динамики Земли по данным РСДБ, ЛЛС и GPS наблюдений. Очерчен круг проблем, которые возникают при их раздельной обработке. Изложены основные положения разработанной методики совместной обработки РСДБ, ЛЛС и GPS наблюдений, которые состоят в объединении данных на этапе формирования системы условных уравнений и использовании разработанного метода оценивания геодинимических параметров. Описан разработанный метод оценивания геодинимических параметров, который состоит в использовании метода наименьших квадратов и организации рекурсивной обработки данных, что позволяет комбинировать разные типы параметров в одном решении и получать согласованные оценки геодинимических параметров.

Розрахунок оптимізованих фотоіонізаційних моделей світіння планетарної туманності NGC 2392

Гаврилова Н.В.¹, Мелех Б.Я.²

¹Кафедра астрофізики Львівського національного університету

²Астрономічна обсерваторія Львівського національного університету

Розраховано оптимізовані фотоіонізаційні моделі світіння (ОФМС) планетарної туманності NGC 2392 з метою знаходження значень вільних параметрів, при яких модельний спектр був би найбільш близьким до спостережуваного спектру. Для розрахунку було використано функцію PHYMIR (Photo-Ionization Studies of Nebulae, Ph.D. thesis, 1997, RIJSKUNIVERSITEIT GRONINGEN), яка входить в стандартний дистрибутив програми Ферланда CLOUDY 94 (<http://www.pa.uky.edu/~gary/cloudy>). Вільними параметрами ОФМС були: загальна кількість іонізуючих квантів Q_{tot} , фактор наповнення та

хімічні вмісти He/H , O/H , C/H , N/H , Ne/H , Si/H , S/H , Ar/H . Параметрами, по яких проводилася оптимізація, були відносні інтенсивності 16 ліній спостережуваного інтегрального спектру NGC 2392 і світність в лінії H_{β} . Спостережуваний спектр NGC 2392 взято з робіт (<ftp://astro.franko.lviv.ua/pub/PNs/JPS/PNsList.ps>), розподіл енергії в спектрі випромінювання ядра NGC 2392 за $\lambda \leq 912\text{\AA}$ відповідав моделям атмосфер Клегга–Міддлемасса, відкоректованим за присутність зоряного вітру. ОФМС приймалися сферично-симетричними, радіальний розподіл густини газу в оболонці задавався емпіричним співвідношенням, отриманим з аналізу карт ізотоп реальних планетарних туманностей. В результаті отримано оптимальні значення вільних параметрів ОФМС NGC 2392. Порівняно хімічний вміст, отриманий в результаті оптимізаційного моделювання і з вмістом, знайденим іншими авторами.

Современные технологии реконструкции и развития государственной геодезической сети Азербайджанской Республики

Годжамапов М.Г.

Московский государственный университет геодезии и картографии

Основной целью реконструкции и развития государственной геодезической сети Азербайджана является то, что после соответствующих по совершенствованию работ опорная геодезическая основа по своим показателям отвечала современным требованиям, предъявляемым к высокоточной государственной системе геодезического обеспечения территории страны в интересах ее экономики, науки и безопасности, основанной на применении спутниковых средств и технологий.

В этой связи, на территории страны планируется создать (в некоторых районах уже приступили к созданию сети) высокоточную двухзвенную сеть – из ВГС (высокоточная геодезическая сеть) и СГС-1 (спутниковая геодезическая сеть 1 класса) как носительницу национальной системы координат. Тем самым, возлагаемая на ФАГС (фундаментальная астрономо-геодезическая сеть) и ВГС функция по реализации общеземной геоцентрической системы координат на территории России и других стран, в Азербайджане ложится на создаваемые сети ВГС и СГС-1. Сеть ВГС Азербайджана строится в виде центральной системы, состоящей из восьми пунктов, расположенных по периметру границ Республики. Центральный пункт планируется включить в российскую ФАГС, а также, в сеть IGS станций. СГС-1 с расстояниями между пунктами 20-30 км (общее количество – 150) явится опорой реконструкции и модернизации существующей сети и ее привязки к сетям высшего класса (ВГС, СГС-1). ВГС и СГС-1 (при необходимости развития в спецсетях и СГС-2) на территории Азербайджанской Республики создаются относительными методами спутниковой геодезии. Сеть СГС-1 планируется разбить на 6–7 блоков для

удобства выполнения как спутниковых измерений и создания сетей, так и их математической обработки. При этом блоки будут перекрывать друг друга как минимум двумя и более пунктами. В каждый блок, кроме того, будут входить общий для всей сети – центральный пункт Зардоб, а также, пункт ВГС, расположенный в пределах данного блока.

При такой схеме разбивки СГС-1 на блоки, параллельно со спутниковыми наблюдениями на внутриблочных пунктах будут выполняться наблюдения в соответствующем пункте ВГС до конца сеанса измерений по созданию данного блока СГС-1. Спутниковые наблюдения на центральном пункте ГГС Азербайджана должны вестись в течение всего периода времени сеансов на блоках. Для придания геодезической основе Азербайджана «кинематического статуса» спутниковые наблюдения в начальном пункте необходимо продолжить и в будущем. Такая технология позволяет обеспечить строгое отнесение координат пунктов ВГС и СГС-1 Азербайджанской Республики к любой из модификаций системы координат ITRF .

Проблемы лазерной локации спутников

Денищик Ю.

Государственный межвузовский центр «Орион», Алчевск

Кратко изложена история возникновения лазерной локации как естественного развития радиолокации по пути укорочения используемых длин волн. Показаны преимущества и недостатки лазерной локации в сравнении с локацией радиодиапазона. Приведены области использования лазерной локации космических объектов и необходимые в этом случае параметры лазерных локационных станций (ЛЛС).

Рассмотрен структурный состав ЛЛС космического назначения. Выделены параметры основных устройств, оказывающие сильное влияние на важнейшие показатели ЛЛС – предельную дальность действия и точность определения дальности объекта. Рассмотрены проблемы улучшения этих показателей.

В развитие разрешения указанных проблем подвергнуты анализу различные варианты построения передающих устройств ЛЛС с позиции теории оптимизации. Данный подход может быть использован при синтезе оптимальных систем.

Предложены варианты улучшения энергетических характеристик передатчиков ЛЛС.

Рассмотрены различные способы и средства приема сигналов в лазерной локации. Показаны их преимущества и недостатки с учетом специфики выделения сигналов из шумов в оптическом диапазоне длин волн. Рассмотрены проблемы улучшения основных характеристик приемных устройств ЛЛС.

Предложен оптимальный метод приема сигналов, отраженных объектом, использующий специальный алгоритм и сочетающий в себе преиму-

щества известных способов наряду с малой вероятностью принятия ошибочного решения о наличии сигнала при интенсивном шуме. Показаны ограничения применения данного метода и возможности их преодоления.

В заключении концептуально обозначены перспективы развития лазерной локации космических объектов.

Исследование методик создания моделей ошибок телескопа

Дмитроца А.И.

НИИ Крымская астрофизическая обсерватория

В последнее время проблемы автоматизации наблюдений привели к ужесточению требований к точности наведения и составляют несколько секунд дуги. Например, для лазерной локации точность наведения для «слепого ведения» составляет $10''$.

Для достижения подобных точностей используются аналитические модели ошибок телескопа, вид и основные параметры которых определяются механически, с помощью высокоточных измерительных приборов, для чего, необходима разборка телескопа. Очевидными плюсами данного подхода является высокая точность модели и сравнительная простота вычислений ошибок, которая позволяет вычислять поправки в реальном времени.

Но существуют и минусы. Во-первых, разборка и сборка телескопа очень трудоемкий процесс. Во-вторых, после измерений, неправильная или неточная сборка телескопа может привести к новым неопределенным ошибкам, которые не позволят создать достоверную аналитическую модель. В-третьих, со временем, узлы вырабатываются и появляются новые ошибки. Чтобы их измерить и внести в модель необходимо повторно производить трудоемкие измерения.

В работе рассматриваются альтернативные методы построения моделей телескопа по наблюдению базовых звезд, без механического исследования ошибок самого телескопа. Рассмотрены различные методы, их ошибки и возможности их применения в наблюдениях.

С учетом того, что вычислительная мощность компьютеров резко возросла и то, что вычисление положений спутника можно вынести на предварительный этап до начала наблюдений, можно предположить что полученные результаты помогут быстро и оперативно уточнять модель ошибок телескопа без тщательного механического изучения причин возникновения ошибок.

Свойства планетных систем

Захожай В.А.

Харьковский национальный университет

Анализируется вероятность образования планет вокруг звезд и субзвезд различной кратности и возможности их обнаружения различными методами. Проводится анализ наблюдательных данных о современной структуре Солнечной системы, открытых и заподозренных к маю 2003 года внесолнечных планетных системах и протопланетных образованиях. Анализ физических условий в протопланетных образованиях, дает основание предполагать существование трех (а возможно и четырех) основных типов планет: водородно-гелиевых, ледяных, силикатных, металлических (?). Доступная современная пороговая точность в обнаружении планет астрометрическим методом и методом лучевых скоростей у звезд главной последовательности ограничена десятками долями массы Юпитера, у пульсаров – порядка массы Марса. Поэтому, подавляющее число открытых планет у звезд являются водородно-гелиевыми. Несколько планет открытых у пульсаров могут иметь иную природу. На основании зависимости «масса – большая полуось орбиты», приводятся аргументы в пользу правильности идеи о зависимости появления протопланетных дисков от распределения момента количества движения. Прослеживается зависимость между массами центральных звезд и размерами протопланетных образований.

Широкие двойные звезды с солнцеподобными компонентами, где возможно образования у них планет

Захожай В.А., Захожай О.В., Шапаренко Э.Ф.

Харьковский национальный университет

Проведена оценка расстояния между солнцеподобными компонентами двойных звезд, достаточного для образования у них земноподобных планет. Выполнена выборка таких пар из каталога HIPPARCOS, состоящая из 30 звезд, и проведен их предварительный анализ. Обсуждаются возможности наблюдения у компонентов выделенных двойных пар планет наиболее перспективными методами, а также существование жизни на земноподобных планетах в окрестностях солнцеподобных звезд.

Средние массы космических тел, населяющих звездно-субзвездные скопления

Захожай В.А., Псарев В.А.

Харьковский национальный университет

Приводятся аргументы о наличии субзвезд в рассеянных и шаровых звездных скоплениях. Анализируется роль средних масс космических объектов, из которых состоят звездно-субзвездные скопления, и зависимость их

от спектров масс нулевого возраста. Анализируются алгоритм, описывающий изменение средней массы космических объектов скоплений от времени, показателя спектра масс, темпа распада скоплений и зависимости вероятности испарения космических тел из скопления от массы звезд и субзвезд. Анализируется ожидаемое доленое содержание невидимых объектов, их возможная природа, и зависимость их вкладов по массе и по числу от показателя спектра масс. Рассматриваются вероятные показатели спектра масс и приводятся аргументы о его наиболее вероятном значении, равном $\gamma = -1$. Анализируются следствия выбора $\gamma = -1$ на статистические параметры звездно-субзвездных скоплений.

Вплив кратерної структури та обертання кометного ядра на ефект підсилення сублімації криги

Іванова О.В., Шульман Л.М.

Головна Астрономічна Обсерваторія НАН України

Дослідження деяких кометних ядер показало, що вони мають неоднорідну поверхню. Активні області на поверхні кометного ядра продукують спостережувані газово-пилкові викиди. Відомо, що активні зони кометних ядер утворюються, шляхом локального руйнування пилового шару, однак можливі механізми цього руйнування остаточно не з'ясовані. Найбільш імовірними механізмами утворення кратерів на поверхні ядра вважається: орбітальна еволюція кометного ядра та метеоритне бомбардування поверхні ядра. Типовий розмір активних областей складає десятки – сотні метрів.

Розглядається ідеалізована модель активної області у вигляді конічного отвору в пиловому поверхневому шарі, на поверхні ядра яке обертається. В роботі досліджується температурний хід та ефект підсилення сублімації криги на крижаному дні та пилових стінках цього отвору, в залежності від його геометричних параметрів та наявності обертання ядра.

Температура для бокової стінки кратера визначається за формулою:

$$T_{si} = \left\{ \frac{1}{\sigma} \left[\frac{q \cos(z)}{r_{com}^2} + \sum_{j \neq i} \frac{\sigma T_{sj}}{\pi} \frac{\cos \beta_i \cos \beta_j}{l_{ij}^2} ds - \alpha(2k(T_{si} - T_i)) \right] \right\}^{1/4}$$

Для крижаного дна формула має вигляд:

$$T_{bi} = B / \left\{ A - \log \left[\frac{\sqrt{2\pi mk} T_{bi}}{L} \left[\frac{q(1 - A_{ice}) \cos(z)}{r_{com}^2} - \sigma(1 - A_{ice}) T_{bi}^4 + \sum_{j \neq i} \frac{\sigma(1 - A_{ice}) T_{sj}}{\pi} \cdot \frac{\cos \beta_i \cos \beta_j}{l_{ij}^2} ds \right] \right] \right\}^{-1}$$

де T_{si}, T_{sj} – температура i та j елементів бокової поверхні кратера, T_{bi}, T_{bj} – температура i та j елементів дні кратера, r_{com} – геліоцентрична віддаль комети, A_{ice} – альbedo крижаної поверхні, A та B – константи для апроксимації залежності тиску насиченої пари від температури.

Виявилося, що кратерна структура на поверхні кометного ядра дає на одиницю площі приблизно втричі більший потік радіації, ніж у її відсутності. Отримані результати, показали, що при різних геометричних розмірах кратерної структури та врахуванні обертання ядра можна очікувати генерації нестационарних викидів сублимату.

1. Шульман Л.М. Ядра комет. – М.: Наука, 1987. – 230 с.
2. Jakosky M., Bradford J., Sandor S., Stern A., Evolution of Topography on Comets // Icarus. – 1990. – 1. – P.85.
3. Klinger J., Influence of place transition of ice on the heat and mass balance of comets // Science. – 1980. – № 4454. – P.209.
4. Prialnik D., Bar-Nun A., The formation of a permanent dust mantle and its effect of cometary activity // Icarus. – 1988. – 74.

Химическая эволюция тел Солнечной системы

Комаров Н.С., Шевчук Т.В.

НИИ «Астрономическая обсерватория» при Одесском национальном университете

Рассмотрена химическая эволюция тел солнечной системы, которые образовались из протосолнечного и протопланетного газа, пыли, твердых и жидких частиц. Компоненты протосолнечной, а затем и протопланетной, туманности образовались из стабильных и радиоактивных нуклидов. Носителями информации о химическом составе протосолнечного и протопланетного вещества являются планеты и их спутники, астероиды (некоторые из них потенциальные метеориты), кометы, космические лучи, солнечный ветер. В данной работе кратко рассмотрены физико-химические процессы неядерной эволюции вещества, а также ядерные процессы, связанные с радиоактивным распадом и реакциями скальвания.

Рассмотрены химический состав планет гигантов – Юпитера, Сатурна, урана и Нептуна, как тест новой «ядерной» модели образования и эволюции больших планет; метеоритов, как источников информации об ядерном синтезе в недрах звезд и звездной эволюции; комет; как объектов с «первоначальным» химическим составом межзвездной, протосолнечной и протопланетной туманности.

Радиотехнический метод измерения гравитационного поля Земли

Конюхов С.Н., Агарков А.В., Матвиенко С.А., Мелешко А.В.

Государственное конструкторское бюро «Южное»

1. Цели использования радиотехнических методов измерения гравитационного поля Земли:

- изучение гравитационного поля Земли (ГПЗ), контроль изменения его параметров во времени и сопоставление этих измерений с геологической, сейсмологической и погодной обстановкой на Земле;

- создание глобальных и локальных моделей ГПЗ высокого разрешения и точности;
- расширение возможности поиска полезных ископаемых;
- моделирование и исследование сил, являющихся причинами смещения тектонических плит, возможных изменений структуры мантии, литосферных движений на основе изучения тонкой структуры гравитационного поля;
- расширение возможностей прогноза землетрясений и приливных деформаций;
- уточнение связи различных систем координат;
- повышение контроля геоцентричности глобальной геодезической системы координат;
- повышение точности определения производных геопотенциала: составляющих ускорения силы тяжести на поверхности общего земного эллипсоида и во внешнем пространстве;
- повышение точности определения значений уклонений отвесной линии относительно нормали к поверхности ОЗЭ и превышении геоида, которые являются исходными данными для геофизического обеспечения высокоточных инерциальных навигационных систем ракетных и космических комплексов.

2. Суть радиотехнического метода.

Радиотехнический метод изучения ГПЗ основан на эффекте изменения частоты радиосигнала в гравитационном поле.

Известно, что относительное изменение частоты пропорционально изменению гравитационного потенциала

$$\frac{\Delta\omega}{\omega} = \frac{\Delta\varphi}{c^2},$$

где ω – частота, φ – гравитационный потенциал, c – скорость света.

Используя источник изучения стабильной частоты, приемник и устройство сравнения можно по изменению частоты определить относительное изменение гравитационного потенциала.

3. Предложения ГКБЮ.

- 1) провести экспериментальные работы по использованию радиотелескопа «Уран-2» для измерения изменений гравитационного потенциала;
- 2) провести измерения гравитационного потенциала с использованием радиотехнического метода в имеющихся шахтах;
- 3) использовать радиотехнический метод изучения ГПЗ в наземно-космической системе с размещением излучателей и приёмников на Земле и на космическом аппарате (КА).

4. Использование радиотелескопа «Уран-2».

Предлагается провести экспериментальные работы на базе Полтавской гравиметрической обсерватории с использованием радиотелескопа «Уран-

2» и машины геодезического обеспечения (МГО) разработки ГКБ «Южное» по следующей схеме:

- измерить частоту принимаемого радиотелескопом «Уран-2» в декаметровом диапазоне радиоизлучения квазара с нестабильностью частоты порядка 10^{-19} ;
- по относительному отклонению частоты принятого сигнала от частоты излучения квазара найти $\Delta\varphi$;
- в это же время измерить ускорение силы тяжести g с помощью гравиметра МГО;
- измеренному значению $\Delta\varphi$ сопоставить измеренное значение g ;
- в дальнейшем по изменению g можно вычислять изменение g .

5. Измерения гравитационного поля в шахтах.

Предлагается для измерения гравитационного потенциала по аналогии с известным экспериментом Паунда–Ревки использовать имеющиеся шахты, например шахты пусковых установок межконтинентальных баллистических ракет.

В этом случае излучатель и приемник располагаются внизу и вверху шахты. Из общей теории относительности следует, что частота электромагнитного излучения должна изменяться с изменением гравитационного потенциала. Согласно так называемому принципу эквивалентности

$$\hbar\omega' = \hbar\omega - \frac{\hbar\omega gl}{c^2} = \hbar\omega \left(1 - \frac{gl}{c^2}\right),$$

где \hbar – постоянная Планка, l – высота взаимного расположения излучателя и приемника, откуда для частоты электромагнитного излучения получается значение

$$\omega' = \omega \left(1 - \frac{gl}{c^2}\right).$$

Согласно последней формуле относительное изменение частоты электромагнитного излучения

$$\frac{\Delta\omega}{\omega} = \frac{\omega - \omega'}{\omega} = \frac{gl}{c^2},$$

пропорционально изменению частоты гравитационного потенциала $\Delta\varphi = gl$.

Излучатель и приёмник могут быть построены, например, на базе измерителя частоты и спектральных характеристик (водородный стандарт), имеющего нестабильность частоты (среднеквадратическая погрешность) до $3 \cdot 10^{-15}$, разработки Российского института радионавигации и времени.

6. Измерение гравитационного поля с использованием космических аппаратов.

Принципиальную возможность реализации комбинированного «наземно-космического» метода исследования ГПЗ впервые показал академик Селин А.А. в своей работе «Основы существования материи».

Располагая источник излучения на Земле, а приёмник на КА (или наоборот) и измеряя изменение частоты излучения на приёмнике, можно с большой точностью измерить абсолютные значения гравитационного потенциала в любой точке земного шара. Такой метод вдвойне интересен ещё и тем, что в ГКБ «Южное» 20 лет назад был создан и успешно эксплуатируется КА, который способен определять частоту и координаты. Использование существующей космической системы имеет ряд преимуществ, основными из которых являются длительный (~20 лет), совместно с Россией, срок эксплуатации и использование Россией украинских космических средств: КА и РН «Зенит-2».

Указанный КА обладает рядом существенных достоинств по сравнению со всеми КА дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), это прежде всего всепогодность, а также независимость от времени суток и времен года. Полоса обзора ~5000 км и возможность определения координат нескольких источников излучения вообще позволяют считать его универсальным и не имеющим мировых аналогов по геофизическим параметрам.

Учитывая опыт создания в ГКБ «Южное» серии КА ДЗЗ «НХМ», «Океан» и «Січ» представляется возможным и целесообразным дооснащение указанного выше КА аппаратурой изучения магнитного поля Земли, типа «Вариант», радиовысотометром (альтиметр), ультраспектрометром лимба Земли, с разрешением в спектре 0,001–0,1 нм и УФ-телескопом Солнца. В этом случае предлагаемый КА перекроет все задачи перспективных геофизических КА.

Вариации яркостной температуры Урана и Нептуна

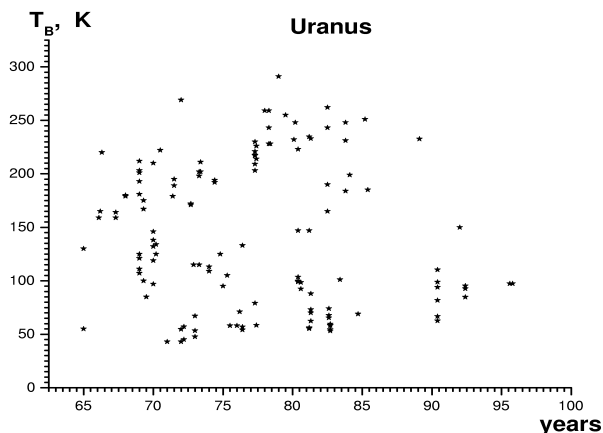
Крушевская В.Н., Бенедичук Т.Б., Видьмаченко А.П.

Главная астрономическая обсерватория НАН Украины

Проанализировав данные многих исследователей за последние несколько десятков лет, касающиеся яркостной температуры Урана и Нептуна, можно сделать вывод, что для обеих планет эта величина изменяется как со временем, так и с длиной волны.

В ближнем ИК-диапазоне увеличение температуры со временем незначительное, что можно объяснить стабильностью источника непрозрачности. Излучение, которое выходит из более глубоких атмосферных слоев, изменяется и по широте. Это может быть вызвано вариациями количества аммиака над излучающим слоем, которое уменьшается от экватора к полюсу. На рисунке показано распределение яркостной температуры Урана в зависимости от времени. Видно, что значения T_B распределяются на три отдельные группы, которые соответствуют мкм-, мм- и см- диапазонам, соответственно (снизу вверх).

В ближнем мкм-диапазоне температура Урана и Нептуна уменьшается с λ . Этот факт объясняется наличием тепловой инверсии. А более высокую температуру Нептуна на таких же длинах волн можно объяснить су-



ществованием внутреннего теплового источника. Яркостная температура этих планет, начиная уже с далекого мкм-диапазона, увеличивается с λ . Особенно это заметно в интервале $\lambda\lambda$ 6 – 20 см в случае Нептуна. Такой рост температуры может быть вызван уменьшением коэффициента поглощения NH_3 в нижней тропосфере.

Влияние метеорологических условий на качество радиоастрономических наблюдений в декаметровом диапазоне волн

Литвиненко О.А., Подольский С.А.

Обсерватория УРАН-4 Радиоастрономического института НАН, Одесса

Наиболее существенной частью атмосферы Земли, с точки зрения распространения радиоволн декаметрового диапазона, является ионосфера. Состояние ионосферы в значительной мере определяет качество получаемых данных при проведении радиоастрономических наблюдений. Поглощение радиоволн, рассеяние на неоднородностях, рефракция – вот основные ионосферные эффекты, влияющие на результаты наблюдений. Состояние ионосферы контролируется ультрафиолетовым и рентгеновским излучением Солнца, космическими лучами, высыпанием частиц из радиационных поясов Земли, геомагнитным полем. Взаимодействие различных физических процессов, и различных частей атмосферы, делают невозможным оценку состояния ионосферы только на основе данных о солнечной или геомагнитной активности. Это хорошо иллюстрируют результаты исследования ионосферных мерцаний космических радиоисточников [1]. Полученные значения коэффициентов корреляции индексов мерцаний и характеристик солнечной активности, индексов мерцаний и геомагнитных индексов, лежат в интервале 0,1...0,5.

В последнее время активно исследуются магнитосферно-ионосферные связи. Но кроме воздействия на ионосферу «сверху», давно отмечены эффекты, связанные с воздействием «снизу». Это сейсмо-ионосферные эффекты, воздействие на ионосферу мощных наземных взрывов, запусков космических кораблей, техногенных катастроф [2]. К этой же категории относятся тропосферные процессы, роль которых пока недостаточно изучена. В частности, отмечено влияние тропосферных фронтов на состояние ионосферы, выражающееся в увеличении искажения сигналов компактных космических радиисточников в декаметровом диапазоне волн [3].

Анализ отклика ионосферы на прохождение тропосферного фронта позволяет предположить, что синоптические явления, связанные с прохождением фронта, могут играть самостоятельную роль в тропосферно-ионосферных связях.

В этой работе предпринята попытка обнаружить связь между синоптическими явлениями и искажениями сигналов компактных космических источников.

Для анализа были привлечены данные наблюдений радиисточника ЗС144 на частотах 25 и 20 МГц. Наблюдения проводились на радиотелескопе УРАН-4 (Одесская область) в период 1998–2001 гг. После предварительной обработки была получена выборка объемом около 540 среднесуточных значений качества записи. Этот параметр учитывает искажение сигнала в ионосфере и наличие атмосферных помех. Данные о синоптических явлениях были получены из соответствующих синоптических карт Одесского региона за тот же период. Рассмотрено шесть типизированных явлений, включающих, в частности, кучево-дождевую облачность, осадки, грозы.

1. Литвиненко О.А., Панишко С.К. Исследование мерцаний космических источников на неоднородностях ионосферы в декаметровом радиодиапазоне // Геомagnetизм и аэрономия. – 2000. – **40**, № 4. – С.116–117.
2. Литвиненко О.А., Шубова Р.С. Модификация нижней ионосферы в период Чернобыльской аварии. // Геомagnetизм и аэрономия. – 1998. – **38**, № 5. – С.100–108.
3. Litvinenko O.A., Kravetz R.O., Panishko S.K. Research of tropospheric fronts and interior gravity waves influence on ionospheric irregularities behavior // IUGG 1999 SYMPOSIA Birmingham. Abstracts. JSA20/E/11, page A109.

Измерение интенсивности переменных радиисточников с помощью адаптивного четырехуровневого АЦП

Литвиненко И.О.

Обсерватория УРАН-4 Радиоастрономического института НАН, Одесса

Основное направление использования длинноволновых радиоинтерферометров системы «УРАН» – исследование угловой структуры компактных галактических и внегалактических радиисточников в декаметровом диапазоне волн. Аппаратурный комплекс интерферометров УРАН, методика

наблюдений и обработки данных ориентированы на определение модуля функции видности компактных радиоисточников. Используемые технологии базируются на предположении о квазистационарности принимаемых сигналов. Это обусловлено применением 4-х уровневого АЦП в системе регистрации сигналов на выходе приемных устройств. Условие квазистационарности часто нарушается. Как правило, причиной этого являются мерцания компактных радиоисточников на ионосферных неоднородностях. Этому условию также не отвечают быстропеременные источники, например, спорадическое радиоизлучение Солнца.

Переход к быстродействующим многоразрядным АЦП сопряжен с чрезмерно большими потоками данных и необходимостью значительного увеличения накопительных устройств.

В работе рассмотрена возможность использования 4-х уровневого АЦП с переменным порогом квантования входного сигнала. Обсуждается алгоритм его работы. Определены метрологические характеристики. Рассмотрена методика калибровки приемной и регистрирующей аппаратуры при использовании адаптивного четырехуровневого АЦП.

Решение задачи депроекции для сфероидальной модели

Марданова М.А.

Санкт-Петербургский государственный университет,
факультет прикладной математики – процессов управления

Нами рассматривается задача депроекции – нахождение пространственного распределения светимости в галактиках по поверхностному. Численный алгоритм разрабатывается на примере сфероидальной модели, которая состоит из двух компонентов – звездного и пылевого сфероидов. Предлагаемая задача является некорректной; к задачам такого рода сложно применять приближенные методы решения. В нашем случае используется идея метода регуляризации и некорректность снимается за счет введения сглаживающего функционала вида:

$$\mathcal{F}(p) = \sum_{i=1}^N [B_{th}(\xi_i, \eta_j; p) - B_{obs}(\xi_i, \eta_j)]^2,$$

где (ξ_i, η_j) – узлы эллиптической сетки в плоскости $(O\xi\eta)$, на которую проектируем пространственное распределение светимости; p – вектор параметров модели, B_{obs} – наблюдательные данные, B_{th} – теоретическая поверхностная яркость, которая дается следующим уравнением:

$$B_{th}(\xi, \eta) = \int_{-\infty}^{+\infty} l[R(\xi, \eta, \zeta; i), z(\xi, \eta, \zeta; i)] e^{-\tau(\zeta)} d\zeta,$$

где R, z – цилиндрические координаты, l – модельное пространственное распределение светимости, i – угол наклона плоскости проекции к (Oxy) ,

ζ – луч зрения, под которым наблюдается система и τ – оптическая толщина поглощающей среды.

Таким образом, задача нахождения параметров модельного распределения сводится к поиску минимума функционала при заданных линейных ограничениях на вектор параметров. В качестве алгоритма нахождения вектора p была выбрана комбинация методов Хука и Дживса и штрафных функций.

В ходе вычислений была выявлена необходимость более точного определения границ искомых параметров, особенно на начальных этапах поиска. Тем не менее, проведенные анализ погрешностей и оценка полученных параметров позволили сделать вывод о вполне удовлетворительных результатах вычислений.

Методы определения гравитационного потенциала небесных тел

Марченко А.

Национальный Университет “Львівська політехніка”, Львов

Анализируется современное состояние вопроса определения параметров гравитационного поля планеты методами космической геодезии, современной физической геодезии и глобальной геодинамики. Специальное внимание уделено линеаризации проблемы, широко используемой процедуре “Remove – Restore”, а также выбору разнообразной наблюдательной информации для построения моделей поля в глобальном, региональном или локальном масштабе. Теоретическое обоснование соответствующей задачи аппроксимации возмущающего потенциала планеты подходящим набором базисных функций дано на основе теоремы Рунге–Крауупа. Рассмотрены следующие основные подходы решения проблемы: (а) метод интегральных формул (для классической краевой задачи Молоденского, альтиметрогравиметрической задачи и GPS-границной задачи); (б) метод коллокации с регуляризацией решения (вариационный подход); (с) метод быстрого преобразования Фурье; (d) прямая аппроксимация потенциала системой базисных функций. Решение задачи проиллюстрировано как на примерах построения спутниковых и комбинированных моделей глобального гравитационного поля небесных тел, так и моделей гравитационного поля Земли в региональном масштабе с возможностью их дальнейшего локального уточнения.

Определение трансформант гравитационного поля в регионе Черного моря по данным спутниковых миссий ERS-1, ERS-2 и TOPEX/POSEIDON (1992–2001)

Марченко А.Н., Тартачинская З.Р., Якимович А.Н.

Национальный Университет “Львівська політехніка”, Львов

В работе рассмотрена задача определения высот геоида и аномалий силы тяжести в регионе Черного моря по данным спутниковых альтиметрических миссий. Использован набор наблюдений французской океанографической службы AVISO для спутников ERS-1, ERS-2 и TOPEX/POSEIDON за период с 1992 г. по 2001 г., представляющих более 300000 измеренных высот поверхности моря. Численное решение для поля высот геоида и аномалий силы тяжести получено на базе метода регуляризации Тихонова с разрешением $3' \times 3'$. Выполнено сравнение такого с решением Датского геодезического института (основанное на методе быстрого преобразования Фурье), а также с известными высотами геоида на отдельных станциях вдоль побережья Черного моря на территории Болгарии, Румынии, Турции и Украины, полученными с использованием данных GPS-нивелирования.

Высоты геоида и аномалии силы тяжести из обработки данных спутниковой альтиметрии ERS-1 и ERS-2 в регионе украинской антарктической станции

Марченко А.Н., Тартачинская З.Р., Якимович А.Н.

Национальный Университет “Львівська політехніка”, Львов

Рассмотрена задача определения высот геоида и аномалий силы тяжести по данным спутниковой альтиметрии в акваториях полярного региона (ограниченного по долготе меридианами $60^\circ W - 70^\circ W$ и по широте – параллелями $60^\circ S - 70^\circ S$), в центральной части которого находится Украинская Антарктическая станция им. акад. Вернадского. В качестве исходных данных приняты высоты поверхности моря океанографической лаборатории CSL AVISO для спутников ERS-1 и ERS-2 за девятилетний период с 1992 по 2001 г. (~200000 наблюдений), обеспечивающих выбор равномерного грида с детализацией решения до $3' \times 3'$. Численное решение в узлах последнего было найдено как для поля высот геоида, так и поля аномалий силы тяжести методом коллокации с регуляризацией на основе модифицированного ядра Пуассона, выбранного оптимальным в качестве воспроизводящего ядра, описывающего эмпирическую ковариационную функцию в изучаемом регионе. Полученные результаты иллюстрируются сравнением с решением Датского геодезического института, а также – с независимыми данными морской гравиметрической съемки.

Вековая вариация зонального коэффициента геопотенциала J_2 и соответствующие вариации трехмерного распределения плотности

Марченко А.Н., Ярема Н.П.

Национальный Университет “Львівська політехніка”, Львов

На базе основных динамических параметров Земли, полученных ранее из совместного уравнивания геодезических и астрономических фундаментальных постоянных, а также вековой вариации зонального коэффициента J_2 получены соответствующие оценки изменения основных фундаментальных постоянных планеты, включая временные вариации главных моментов инерции Земли. Рассмотрено решение задачи построения такого трехмерного распределения плотности (как для сферической, так и эллипсоидальной планеты), которое основано на известном методе моментов и согласовано с непреливной вековой вариацией в зональном гармоническом коэффициенте J_2 2-го порядка и таковой в динамическом сжатии Земли при дополнительном условии на след тензора инерции планеты. В рамках принятых предположений получены основные соотношения возможных вековых вариаций плотности и проанализированы оценки последних для различных слоев сферической и эллипсоидальной Земли.

Оптимальная система сопровождения ИСЗ на базе телескопа «Крым» для обеспечения лазерной локации

Минин О.А., Дмитроца А.И.

НИИ Крымская астрофизическая обсерватория

Предлагаются следующие критерии оптимальности:

- оптимальная система сопровождения (ОСС) искусственных спутников Земли (ИСЗ) обеспечивает «слепое сопровождение» в дневное и ночное время;
- минимизируется время выхода на максимальную скорость;
- в прогнозируемые моменты времени ИСЗ находится в известной точке, обеспечивающей попадание лазерного луча на него;
- имеется возможность оперативно определить инерциальные характеристики телескопа;
- ОСС позволяет оперативно корректировать поле ошибок.

Как известно, для уверенного «слепого» сопровождения спутников необходимо допустимая ошибка(RMS) составляет менее $10''$. На станции Simeiz-1873 поэтапно ведутся работы по созданию ОСС.

Телескоп «Крым» альт-азимутальная установка и при малых зенитных углах возникают пораженные зоны, в которых невозможно сопровождение ИСЗ, так как паспортная скорость монтировки невелика (около 3 градусов в сек). Необходимо оперативно определять реальную максимальную

скорость, которая сильно зависит от внешней температуры; минимизировать время выхода на реальную максимальную скорость; оптимизировать алгоритм сопровождения ИСЗ с учетом полученных данных. Для используемого устройства управления приводом телескопа [доклад с YSK-9] были разработаны методики, алгоритмы, программы позволяющие оперативно исследовать инерциальные характеристики монтировки. Предлагаются методики результаты исследований инерциальных характеристик телескопа с последующей минимизацией времени достижения максимальной скорости.

О возможности получения сантиметровых точностей на ФЭУ-79

Минин О.А., Дмитроца А.И., Штирберг Л.С.

НИИ Крымская астрофизическая обсерватория

Точность измерений дальности при лазерной локации ИСЗ, в основном, определяется длительностью импульса лазера и параметрами импульса фотоумножителя (ФЭУ), в первую очередь джиттером (нестабильность времени пролета электронов в фотоумножителе). Так как лазерный передатчик очень дорогостоящее устройство, то необходимо обеспечить соответствие ФЭУ параметрам лазера.

По финансовым возможностям ряд украинских станций остановили свой выбор на не дорогих ФЭУ фирмы Hamamatsu. Однако, опыт показал, что они работают ненадежно. Например, на станции <Simeiz-1873> ФЭУ H6533 даже при напряжении ниже номинального на 400 В, длительном пребывании в полной темноте и температуре +5С самопроизвольно увеличивает частоту шумов на 3-4 порядка, делая работу невозможной. Поэтому, мы были вынуждены использовать ФЭУ-79 (фронт импульса 3-4 нсек, д) и, опираясь на дополнительную информацию об энергии регистрируемого импульса, обеспечить требуемую точность.

Было установлено, что оптимальной является работа по вершине одно-электронного импульса с регистрацией его энергии. Оказалось, что время задержки ФЭУ имеет волнообразную зависимость в пределах от одного до десяти фотоэлектронов, причем для разных экземпляров ФЭУ-79 характер зависимости одинаковый. Ниже в таблице приводятся сведения University of Texas at Austin (Center for Space research Lageos-1, Lageos-2 quicklook residual analysis report May, 15 2002).

| Станция | Количество сеансов | брак, мм | RMS, мм | Сдвиг от орбиты, мм |
|-----------|--------------------|----------|---------|---------------------|
| Симеиз | 14 | 2 | 44.75 | 29.75 |
| Кацивели | 5 | 1 | 29.5 | 24.0 |
| Riga | 24 | 6 | 43.72 | 17.6 |
| Potsdam 5 | 0 | 23.0 | 5.0 | |

Из таблицы видно, что результаты Симеиза вполне приемлемы. При этом на остальных станциях используются современные ФЭУ, а в Потсдаме и Риге работают лазеры с длительностью около ста пикосекунд, наши результаты одного уровня. Таким образом мы показали, что ФЭУ-79 можно использовать при работе с лазерными импульсами длительностью 0.3–0.4 нс.

Кутовий розподіл параметрів сонячного вітру

Решетник В.М.

Київський національний університет ім. Т.Шевченка

Наявні на наш час бази даних зі станом міжпланетного середовища поблизу орбіти Землі та в глибокому космосі дозволяють провести статистичний аналіз розподілу параметрів сонячного вітру. Підтверджена спіральна структура міжпланетного магнітного поля (ММП). Показано, що розподіл середнього значення індукції ММП не є ізотропним. Коли вектор магнітного поля лежить близько до напрямку лінії Земля-Сонце, то індукція є мінімальною, а максимальних значень досягає, коли вектор ММП перпендикулярний напрямку Сонце-Земля. Подібний аналіз було проведено для різних фаз сонячного циклу та геліоцентричних відстаней. Також отримано просторовий розподіл для вектора швидкості сонячної плазми в міжпланетному середовищі. Виявлено, що в середньому швидкість сонячного вітру змінюється в залежності від напрямку вектора розповсюдження сонячного вітру.

Вивчення астрономії за допомогою планетарію

Ткаченко І.А.

Уманський державний педагогічний університет

Сучасний планетарій дає можливість проводити заняття з астрономії практично по всіх темах згідно до діючих програм загальноосвітньої школи. Розроблена та впроваджується методика проведення різних форм уроків як теоретичних, так і практичних видів. Застосування відео-, слайд-проекцій значно розширює дидактичні можливості пояснення найрізноманітніших тем не тільки астрономії, але й інших дисциплін природничо-математичного циклу. Апарат “Планетарій” оснащений всіма необхідними пристроями, такими як проектори основних площин та точок небесної сфери, проектор зоряного неба, проектори планет та ін. Перебуваючи в планетарії, учні спостерігають добове обертання Землі та річний рух Сонця по зодіакальних сузір'ях протягом 10 хвилин, що дає значну перевагу перед природнім спостереженням. Змінюючи широту спостереження, учні спостерігають зміну вигляду зоряного неба, одразу порівнюючи його на екваторі та на полюсах. Як показує наш досвід, проведення занять в планетарії значно підвищує ефективність засвоєння астрономічних понять та знань.

Моделирование крупномасштабных движений галактик, вызванных одиночным аттрактором

Тугай А.В., Парновский С.Л.

Астрономическая обсерватория Киевского
национального университета им. Т.Шевченко

Исследование крупномасштабных нехаббловских движений галактик является актуальной проблемой внегалактической астрономии. В настоящее время на основе данных о поле пекулярных скоростей галактик становится возможным восстановить распределение плотности материи на масштабе 100 Мпк и получить таким образом представление о структуре ближайших сверхскоплений галактик. Поле пекулярных скоростей обусловлено в основном гравитационным воздействием так называемого Великого Аттрактора, находящегося на расстоянии около 60 Мпк в направлении созвездия Центавра. Для исследования поля скоростей определяются пекулярные скорости отдельных галактик некоторой выборки. Достаточно распространенным методом дальнейшей обработки данных является определение коэффициентов мультипольного разложения поля скоростей. Представляется естественным, что вектор дипольной компоненты разложения должен быть направлен на Великий Аттрактор, поскольку этот вектор характеризует среднее направление потока галактик. Вопрос о том, насколько согласуется направление вектора диполя с положением в пространстве притягивающего центра (аттрактора), подробно изучен в нашей работе. Было проведено компьютерное моделирование поля пекулярных скоростей для выборки Disco, состоящей из 1271 спиральной галактики. Использовалась модель, в которой поле пекулярных скоростей создается одним сферически-симметричным аттрактором с кинговским распределением плотности. Были получены значения дипольной компоненты поля скоростей для всевозможных положений и размеров аттрактора. Оказалось, что α – угол отклонения дипольного потока галактик от направления на аттрактор может принимать любые значения – от 0 до 180 градусов. Хотя угол α может быть большим, для данного расстояния всегда найдется положения аттрактора, для которого $\alpha = 0$ (согласно топологической теореме о неподвижной точке). Получен закон спадания α при увеличении расстояния до аттрактора. Также мы нашли соответствующее значение α для Великого Аттрактора. Эта величина задает погрешность определения положения Великого Аттрактора. Получена независимая оценка расстояния до Великого Аттрактора. Было подтверждено, что наблюдаемый дипольный поток галактик на масштабе 100 Мпк можно интерпретировать как результат совместного гравитационного влияния 4 аттракторов: скопления в Деве, сверхскопления Персей–Рыбы, Концентрации Шепли и Великого Аттрактора, причем влияние последнего преобладает. Влияние этих аттракторов на эффективное значение постоянной Хаббла

не превышает 1%. Установлено, что поле пекулярных скоростей, создаваемое единичным аттрактором, не вызывает значительной систематической погрешности в определении расстояний. В следующих работах планируется провести аналогичное исследование квадрупольной компоненты поля скоростей с учетом релятивистских поправок.

Физические характеристики кометы Чурюмова–Герасименко – новой цели космической миссии “Rosetta”

Чурюмов К.И.¹, Филоненко В.С.²

¹Астрономическая обсерватория Киевского
национального университета им. Т.Шевченко

²Научно-исследовательский институт астрономии
Харьковского национального университета

Короткопериодическая комета 67P/Чурюмова–Герасименко семейства Юпитера избрана новым кандидатом для исследования с помощью космического аппарата “Rosetta”, запуск которого из-за технических проблем перенесен на февраль 2004 года. В связи с этим в докладе дан обзор современных данных о физических и динамических свойствах кометы, которые необходимо учитывать при планировании и осуществлении космического эксперимента.

Детально исследовано фотометрическое поведение кометы и ее активность. На основе обширного наблюдательного материала, впервые полученного во время третьего наблюдаемого появления кометы в 1981–1982 гг., авторами построена и исследована кривая интегрального блеска кометы. Уточнены значения фотометрических параметров H_y и n и изучены особенности их изменения с гелиоцентрическим расстоянием.

Авторами впервые обнаружено влияние фазовой зависимости блеска на кривую интегрального блеска кометы, что свидетельствует о значительной запыленности кометной атмосферы. Определено значение фазового коэффициента $\beta = 0.031 \pm 0.004$ зв. вел./град., которое практически совпадает со средним значением фазовых коэффициентов астероидов. Учет обнаруженного влияния фазовой зависимости частично объясняет аномальное запаздывание (более 40 суток) максимума кривой блеска относительно момента прохождения кометы через перигелий.

Авторами обнаружено существенное влияние солнечной активности на вспышечную активность кометы. Было показано, что увеличение индексов солнечной активности повышает вероятность вспышек блеска кометы, но не влияет на их амплитуду, а также на изменение среднего блеска кометы.

Новый способ построения оптической структуры лазерного дальномера на телескопе серии «КРЫМ»

Штирберг Л.С., Дмитроца А.И.

НИИ Крымская астрофизическая обсерватория

В настоящее время в сети International Laser Ranging Service работает 7 станций, которые используют телескопы серии «КРЫМ». Из них 4 зарегистрировано на Украине. Телескопы «Крым» разработаны более 20 лет назад и к настоящему времени у них проявился ряд недостатков. У телескопа «КРЫМ» на прием и передачу используется метровое зеркало с КД-фокусом. Также это зеркало применяют для визуального поиска и сопровождения спутников.

В Симеизе разработали и реализовали новый способ использования метровой апертуры. Была поставлена цель – отказаться от оптического переключателя прием-передача и жестко разделить входную апертуру между приемом и передачей. Сохранить возможность использовать для оперативного поиска и визуального сопровождения цели однометровое зеркало.

Передающий тракт организуется при помощи постоянной отдельной призмы Р, которая перекрывает 12–15% апертуры. С ее помощью лазерный луч направляется на спутник.

Приемный тракт обеспечивает сигналом плоское зеркало А, прикрепленное к оси двигателя постоянного тока. Зеркало А в рабочем положении посылает свет на канал ФЭУ. Если зеркало А располагается вертикально, то световой поток попадает в тракт гида. У зеркала А только два устойчивых положения. Все узлы располагаются в зоне, где ранее размещалось дихроичное зеркало, или вращающиеся зеркала.

В режиме поиска спутника зеркало А располагается вертикально, и вся входная апертура, кроме той, что перекрыта призмой, работает на гид. При этом спокойно наблюдаются объекты 14 зв. величины. Просто реализуется корректная внешняя калибровка. Для защиты светоприемника от лазерного блика установлен механический затвор и для защиты «от дурака» работает независимая система контроля затвора.

В октябре 2002 все работы были завершены и проведены первые наблюдения. В настоящее время все наблюдения ведутся на новой системе и ее эффективность очевидна.

Dynamics of gas and dust matter in a gravitational field of binary stars

Andronov I.L.

Department of Astronomy, Faculty of Physics, Odessa National University

Processes of mass transfer in binary systems are discussed, with a special attention to the methods of single particle hydrodynamics (SPH) with a comparison with results using celestial mechanics approximations.

The problems reviewed are: stream formation in the vicinities of the inner Lagrangian point; ballistic part of the trajectory, «hot spot» and spiral shocks; quasi-Keplerian disks and the inner edge; asymmetric accretion disks and their apsidal and nodal positive and negative superhumps precession; stability of the disks; influence of the magnetic field onto the mass transfer; evaporation of the accretion disks and relativistic jets; outflows and excretion disks; planets and low-mass stars near binary systems; triple systems. Theoretical models are compared with observations of various systems.

The study of the isothermal fragmentation of molecular cloud

Berczik P., Vinogradov S.

Main Astronomical Observatory, Ukrainian National Academy of Sciences

The results of the simulations of isothermal gas cloud collapse are presented. The mass, initial radius and temperature of the cloud are taken to $M = 100M_{\odot}$, $R = 100$ pc and $T = 2241$ K and it is considered that the gas is monoatomic ideal with mean weight $\mu = 1.3$.

The cloud is initially static and spherically-symmetric with density distribution

$$\rho = \frac{M}{2\pi R^2} \frac{1}{r}$$

Numerical simulations were carried out by SPH-method (smoothed particle hydrodynamics) with 16000 particles.

We used the serial version of the freely available «GADGET» code (<http://www.mpa-garching.mpg.de/gadget>) with TREE-algorithm for calculation of the gravitational force and potential.

We study also the possibility of parallel version of this code. Our previous results show the excellent energy conservation in the adiabatic case.

Ultrarelativistic jet-like flows in stellar envelopes

Hnatyk B., Marchenko V.

Astronomical Observatory of Taras Shevchenko Kyiv National University

The motion of the ultrarelativistic shock waves in the stellar envelopes with impulsive injection of energy is investigated. The shock wave propagation is described with the approximate analytical method, proposed by B.Hnatyk [1,2]. We consider the exponential and polytropic density distribution in an outer layers of the star. The breakout of the shock wave, when the shock approaches the star surface and corresponding shock parameters (maximum Lorentz factor etc.) are investigated. The extent of relativistic flow collimation is estimated. We discuss the possibility of hydrodynamical collimation of relativistic flow in gamma-ray bust sources.

1. Hnatyk B.I. // Pis'ma v AZh. – 1985. – **11**. – P.785–788.

2. Berezinsky V.S., Blasi P., Hnatyk B. // Astrophys. J. – 1996. – **469**. – P.311–319.

Astrophysical signature of cosmic strings: fluctuations of Q0957 A,B brightness

Hnatyk B., Zhdanov V., Masnyak I.

Astronomical Observatory of Taras Shevchenko Kyiv National University

One of the most promising signature of cosmic strings is gravitational lensing of background sources [1,2]. Oscillating loops of cosmic strings are able to generate periodic variation of source brightness. R.Schild et al. [3] claim the registration of coincident fluctuations of brightness of two images in gravitational lensing system Q0957, what is difficult to explain by influence of well-known astrophysical objects. We propose a model, which explain origin of such fluctuations by oscillations of gravitational potential of closed cosmic string loop. The loop gravitational acting is investigated and loop parameters together with trajectory of its motion, which describe observable changes of brightness in system Q0957, are estimated.

1. Vilenkin A., Shellard E.P.S., Cosmic String and other Topological Defects. – Cambridge University Press, Cambridge, 1994.
2. de Laix A., Vachaspati T. // Phys. Rev. D. – 1996. – **54**. – P.4780.
3. Colley W.N., Schild R.E. et al. // Ap.J. – 2003. – **587**. – P.71.

Appearance of second harmonic in the Jupiter's and the Saturn's spectrums

Mykhal'chuk N.M.¹, Vid'machenko A.P.²

¹Kyiv Taras Shevchenko National University

²Main Astronomical Observatory of NASU

When we register vibration-rotation line in wide molecular' bands (for example the band of methane CH_4 in the giant planets' spectrum), then we'll receive spectra of vibration-radiation transit between breaking up energetic levels which are different for every next moment. That's why when we observe very narrow, crossing and often don't resolve spectral line of chemical elements, then receive some registrogrammes of spectra and do average of them, we'll have to observe increasing of deviation for every separate measuring from its average value. The reason is obtaining of atmospheric spectrums, which are form on the different heights with different physical characteristics of atmosphere. And so far as the atmosphere is very dynamic formation with multicomponent chemical composition and multicomponent molecules then rotation and vibration levels are very changing in time. So it's very difficult to receive the band with resolved separate lines.

So when we receive some dozens of registrogrammes of spectra with signal-to-noise ratio more than 100, do average and for every spectrum calculate deviation from average. For that part of spectrum with molecular lines (even don't resolve), we'll have to observe significant increasing of root-mean-square deviation. If the atmosphere is irradiated by strong source of electromagnetic waves (for example the Sun), there may be appearance nonlinear effects of electromagnetic radiation interaction with matter of planets atmosphere. One of these effects is a generation of second harmonic. It is quite good elaborate for interaction of highly coherent laser's radiation with some crystals. Such method is possible to use for giant-planets' atmospheres, which are irradiated by the Sunlight.

On the spectral dependence of Jupiter, Saturn, Uranus and Neptune disks albedo [Karkoshka] is good visible the Sun's Calcium lines (H, K, L, M, N) in spectral range 350–400 nm and methane-ammonia molecular bands. Comparing observational data in 1993 and 1995 show existence quite considerable albedo changing for all planets. Particularly appreciable variation are in the Calcium lines (3–8%) and in strong methane bands absorption (from 10% up to 40% for Saturn in $\lambda 8860$).

Origin of comets

Shulman L.M.

Main Astronomical Observatory of NASU

There are three basic conceptions of origin of comets. The first one belongs to Laplace (1806) who supposed that comets are becoming the members of the Solar system being captured by a giant planet, e.g. Jupiter. The hypothesis is called the hypothesis of capture. Really, the capture hypothesis is not a hypothesis of origin of comets because the open questions: "Where the captured comet came from? When and how these comets were formed?" The very popular idea how to answer these questions was given by Oort (1950) who supposed that there is a giant cloud of cometary nuclei at the heliocentric distance $\sim 10^5 AU$. The comet cloud itself was created by Jupiter that had thrown the fragments of the broken up hypothetical planet Phaeton to periphery of the Solar system. To become observable a cometary nucleus has to change its orbit twice: once under a gravitational perturbation from a near passing star and then from a giant planet.

The second hypothesis was proposed by Lagrange (1812). It was formulated even before the hypothesis of capture but the publication was made later when Lagrange was yet gone. Lagrange supposed that cometary nuclei are result of volcanic eruptions on the surfaces of giant planets, This is the eruptive hypothesis. Nobody knew then and during many years after that the giant planets have no surfaces being gaseous bodies. Some astronomers negated the eruptive hypothesis because too powerful gravity at the 'surfaces' of these planets. Vsekhsviatsky (1930, 1948) rejected this objection by the idea that the eruptions took place not on the planets themselves but on their satellites. Therefore everything was O.K. with the gravity but the source of energy for such powerful volcanos left unknown until Drobyshevsky (1978, 1979) proposed a mechanism of this volcanism. This mechanism is an explosion of hydrogen-and-oxygen mixture which has been created and accumulated inside the body of a satellite by electrolysis in the electric field induced by orbiting of the satellite in the magnetic field of Jupiter. While Drobyshevski developed the physical aspect of the eruptive hypothesis Guluyev (1993) contributed into its dynamical aspect. It is worthy to mention that Vsekhsviatsky developed the eruptive hypothesis when planetary volcanism was unknown. It has been discovered by the Voyager-1 space mission to Jupiter in 1979.

Olbers pointed the third idea how cometary nuclei may be formed. He supposed that it might take place simultaneously with formation of all the Solar system bodies. Kameron (1973a, 1973 b) developed a quantitative theory of formation of the Solar system. One can conclude that at the periphery of the Solar system (100–5000 AU) must grow small icy bodies, i.e. cometesimals. In the further evolution there were inelastic collisions of the cometesimals. These collisions formed non-spherical bodies,

i.e. cometary nuclei. Thus cometary nuclei were formed neither in the Oort's cloud nor in the interstellar medium because the rate of growth of nuclei so far from the Sun is too small due to the very low density of matter. Really the most probable region of growth of cometary nuclei is the Kuiper belt. On the contrary to the Oort cloud, which is still rather hypothetical, the Kuiper belt is real. Many hundreds Kuiper belt bodies have been discovered. But there is a specific difficulty. Interstellar gravitational perturbations are very small in the Kuiper belt. So it is a problem to draw a cometary nucleus out of the Kuiper belt and to redirect it toward the inner regions of the Solar system. One or more Transplutonian planets are necessary for this purpose. Guluyev (1993) discussed some proposition where one could look for such planets.

One can see that these three hypotheses are not in implacable contradiction. Really, the long periodic comets may be formed in the Kuiper belt while some short periodic comets may be erupted by volcanoes on the satellites of the giant planets. There are several another hypotheses of origin of comets, which have left because they cannot stand against either theoretical calculations or observational information. Space missions to comets with landing on the surface of the comet target, we hope, to clear many aspects of cometary cosmogony.

1. Drobyshevski E.M., 1978: The origin of the Solar system: Implication for transplutonian planets and the nature of the long-periodic comets // *Moon and Planets*. – **18**, № 2. – P.145.
2. Drobyshevski E.M., 1979: Magnetic field of Jupiter and volcanism and rotation of the Gallilean satellites // *Nature*. – **282**, № 5741. – P.811.
3. Guluyev, 1993: Гулиев А.С. Космогонические характеристики систем периодических, промежуточных и долгопериодических комет // Автореферат докторской диссертации, Киев.
4. Kameron, A.G.W., 1973a: Formation of Solar Nebula // *Icarus*. – **18**, № 1. – P.339.
5. Kameron, A.G.W., 1973b: Accumulation process in the primitive Solar Nebula // *Icarus*. – **18**, № 3. – P.377.
6. Lagrange, J.L., 1812, Mémoire sur l'origine des comètes // *Journal de physique, de chimie, d'histoire naturelle et les arts*. – **74**. – P.228.
7. Laplace, P.-S., 1806: Sur le comètes // *Connaissance des temps pour l'an 1806, addition*. – **216**. – P.213.
8. Oort, J.,1950: The structure of the cloud of comets surrounding the Solar system, and a hypothesis concerning its origin // *Bulletin of the astronomical institutes of Netherlands*. – **9**, № 408.
9. Podolak M., Kameron A.G.W. // *Icarus*. – 1974. – **22**. – P.123.
10. Vsekhsviatsky S.K., 1930: Zur Frag das Ursprunges der periodischen Kometen // *Astronomisches Nachrichten*. – **240**. – P.228.
11. Vsekhsviatsky, 1948: Всехсвятский С.К. К вопросу о происхождении комет // *Астрономический журнал*. – **25**, № 4. – P.256. (in Russian)

Investigations of the collisional processes for numerical simulations of protogalactic collapse

Shumakova T.¹, Berczik P.²

¹A&SPD, Kyiv National Shevchenko University

²Main Astronomical Observatory of NASU

We present our first results of numerical model the protogalaxy collapsing system. As a tool for such simulation we use the simple N-body code with some collisional and viscosity parameters.

As a device to realize the dissipative growth of the galactic system, we consider a spherical protogalaxy consisting of cloud particles. These “gas” particles are modelled as N-particles that collide with each other inelastically, thus dissipating their kinetic energy. The gravitational force exerted on each particle is calculated by the GRAPE system, which is a dedicated device for N-body calculations (<http://grape.astron.s.u-tokyo.ac.jp/grape/>).

Inelastic collisions between the gas particles are introduced to model the dissipative nature of the interstellar medium. To increase calculation performance the algorithm of the nearest particle neighbors searching is used. In the simulation, two overlapping clouds are made to collide inelastically, provided that they are approaching each other. After collision, the radial component of the mutual velocity is decreased by dissipative factor, while the tangential component is unchanged, in order to mimic energy dissipation.

Зміст

| | |
|--|----|
| <i>Агарков А.В., Матвиенко С.А., Мелешко А.В., Ладонкин О.М., Фролов В.П.</i> Проблемы создания гравиметрической карты Украины ... | 5 |
| <i>Аносов М.Д., Криськов Ц.А., Савельев В.Ю., Тарасов М.О.</i> Статистика сейсмичних процесів району Середземного моря | 8 |
| <i>Білінський А.І., Благодир Я.Т., Логвиненко О.О.</i> Аналіз якості перших спостережень проведених на пункті “Lviv” в міжнародній мережі ILRS | 9 |
| <i>Болотин С.Л.</i> Влияние сейсмической активности на координаты станции РСДБ наблюдений GILCREEK | 10 |
| <i>Болотина О.В., Болотин С.Л., Хода О.</i> Презентация разработанной методики исследования динамики Земли путем совместной обработки РСДБ, JLС и GPS наблюдений | 10 |
| <i>Гаврилова Н.В., Мелех Б.Я.</i> Розрахунок оптимізованих фотоіонізаційних моделей світіння планетарної туманності NGC 2392 | 10 |
| <i>Годжамамов М.Г.</i> Современные технологии реконструкции и развития государственной геодезической сети Азербайджанской Республики | 11 |
| <i>Денищик Ю.</i> Проблемы лазерной локации спутников | 12 |
| <i>Дмитроца А.И.</i> Исследование методик создания моделей ошибок телескопа | 13 |
| <i>Захожай В.А.</i> Свойства планетных систем | 14 |
| <i>Захожай В.А., Захожай О.В., Шапаренко Э.Ф.</i> Широкие двойные звезды с солнцеподобными компонентами, где возможно образования у них планет | 14 |
| <i>Захожай В.А., Псарев В.А.</i> Средние массы космических тел, населяющих звездно-субзвездные скопления | 14 |
| <i>Иванова О.В., Шульман Л.М.</i> Вплив кратерної структури та обертання кометного ядра на ефект підсилення сублимації криги | 15 |
| <i>Комаров Н.С., Шевчук Т.В.</i> Химическая эволюция тел Солнечной системы | 16 |
| <i>Конюхов С.Н., Агарков А.В., Матвиенко С.А., Мелешко А.В.</i> Радиотехнический метод измерения гравитационного поля Земли | 16 |
| <i>Крушевская В.Н., Бенедичук Т.Б., Видьмаченко А.П.</i> Вариации яркостной температуры Урана и Нептуна | 19 |
| <i>Литвиненко О.А., Подольский С.А.</i> Влияние метеорологических условий на качество радиоастрономических наблюдений в декаметровом диапазоне волн | 20 |
| <i>Литвиненко И.О.</i> Измерение интенсивности переменных радиоисточников с помощью адаптивного четырехуровневого АЦП | 21 |
| <i>Марданова М.А.</i> Решение задачи депроекции для сфероидальной модели | 22 |
| <i>Марченко А.</i> Методы определения гравитационного потенциала небесных тел | 23 |
| <i>Марченко А.Н., Тартачинская З.Р., Якимович А.Н.</i> Определение трансформант гравитационного поля в регионе Черного моря по данным спутниковых миссий ERS-1, ERS-2 и TOPEX/POSEIDON (1992–2001) | 24 |

| | |
|--|----|
| <i>Марченко А.Н., Тартачинская З.Р., Якимович А.Н.</i> Высоты геоида и аномалии силы тяжести из обработки данных спутниковой альтиметрии ERS-1 и ERS-2 в регионе украинской антарктической станции | 24 |
| <i>Марченко А.Н., Ярема Н.П.</i> Вековая вариация зонального коэффициента геопотенциала J_2 и соответствующие вариации трехмерного распределения плотности | 25 |
| <i>Минин О.А., Дмитроца А.И.</i> Оптимальная система сопровождения ИСЗ на базе телескопа «Крым» для обеспечения лазерной локации ... | 25 |
| <i>Минин О.А., Дмитроца А.И., Штирберг Л.С.</i> О возможности получения сантиметровых точностей на ФЭУ-79 | 26 |
| <i>Решетник В.М.</i> Кутовий розподіл параметрів сонячного вітру | 27 |
| <i>Ткаченко І.А.</i> Вивчення астрономії за допомогою планетарію | 27 |
| <i>Тугай А.В., Парновский С.Л.</i> Моделирование крупномасштабных движений галактик, вызванных одиночным аттрактором | 28 |
| <i>Чурюмов К.И., Филоненко В.С.</i> Физические характеристики кометы Чурюмова–Герасименко – новой цели космической миссии “Rosetta” ... | 29 |
| <i>Штирберг Л.С., Дмитроца А.И.</i> Новый способ построения оптической структуры лазерного дальномера на телескопе серии «КРЫМ» | 30 |
| <i>Andronov I.L.</i> Dynamics of gas and dust matter in a gravitational field of binary stars | 30 |
| <i>Berczik P., Vinogradov S.</i> The study of the isothermal fragmentation of molecular cloud | 31 |
| <i>Hnatyk B., Marchenko V.</i> Ultrarelativistic jet-like flows in stellar envelopes | 31 |
| <i>Hnatyk B., Zhdanov V., Masnyak I.</i> Astrophysical signature of cosmic strings: fluctuations of Q0957 A,B brightness | 32 |
| <i>Mykhal'chuk N.M., Vid'machenko A.P.</i> Appearance of second harmonic in the Jupiter's and the Saturn's spectrums | 32 |
| <i>Shulman L.M.</i> Origin of comets | 33 |
| <i>Shumakova T., Berczik P.</i> Investigations of the collisional processes for numerical simulations of protogalactic collapse | 35 |

Наукове видання

Під загальною редакцією
доктора фізико-математичних наук, професора
Железняка О.О.
та кандидата педагогічних наук
Клокар Н.І.

Технічний редактор *Терещенко А.О.*

Київський обласний інститут післядипломної освіти
09107, Україна, Київська обл., м. Біла Церква,
вул. Ярослава Мудрого, 47
www.kristti.kiev.ua

Видано 100 екз.