



**11-th International Gamow Conference-School**  
**“ASTRONOMY AND BEYOND:  
ASTROPHYSICS, COSMOLOGY AND  
GRAVITATION, COSMOMICROPHYSICS,  
RADIO-ASTRONOMY AND ASTROBIOLOGY”**



**PROGRAM AND ABSTRACTS**

August 22-28, 2011  
Odessa, Ukraine

## ОРГАНИЗАТОРЫ:

Одесский национальный университет имени И.И.Мечникова (НИИ «Астрономическая обсерватория», кафедра астрономии и кафедра теоретической физики физического факультета), Радиоастрономический институт НАНУ, Украинская астрономическая ассоциация (УАА), Евро-Азийское астрономическое общество, Российское Гравитационное общество, Австрийско-украинский институт науки и технологии, Одесское астрономическое общество, Южный Центр НАНУ

## НАУЧНЫЙ ОРГКОМИТЕТ:

*Председатель:* профессор Г.С.Бисноватый-Коган (ИКИ РАН, Москва)

*Заместители председателя:* доктор физ.-мат. наук А.И.Жук,  
канд. физ.-мат. наук М.И.Рябов (ryabov-uran@ukr.net)

*Секретарь:* С.М.Меликянц

*Члены оргкомитета:* С.М.Андриевский, Н.Г.Бочкарев,  
А.Г.Загородный, В.А.Иваница, В.Н.Мельников, А.А.Минаков,  
С.С.Москалюк, О.А.Литвиненко, П.И.Фомин, А.Д.Чернин,  
А.М.Черепашук, В.М.Шульга, Я.С.Яцкив

## МЕСТНЫЙ ОРГКОМИТЕТ:

*Председатель:* ректор Одесского Национального университета имени И.И.Мечникова, профессор И.Н.Коваль

*Заместитель председателя:* М.И.Рябов

*Секретарь:* А.Пилипенко

*Члены местного оргкомитета:* Л.С.Кудашкина, Н.И.Кошкин,  
С.М.Меликянц, Т.И.Кабанова, В.П.Олейник, С.Л.Страхова, А.Л.Сухарев,  
Б.А.Мурников, С.А.Лукашук, С.К.Панишко, Л.Гугля, М.В.Эйнгорн

*Ответственный за выпуск:* М.И.Рябов

*Верстка:* С.Л.Страхова

11-th International Gamow Conference-School  
“ASTRONOMY AND BEYOND: ASTROPHYSICS, COSMOLOGY AND GRAVITATION,  
COSMOMICROPHYSICS, RADIO-ASTRONOMY AND ASTROBIOLOGY”.

PROGRAM AND ABSTRACTS.

*Англійською та російською мовою*

Технічний редактор М.І.Кошкін

## Preliminary Program

### 11-th International Gamow Conference-School

### “ASTRONOMY AND BEYOND: ASTROPHYSICS, COSMOLOGY AND GRAVITATION, COSMOMICROPHYSICS, RADIO-ASTRONOMY AND ASTROBIOLOGY”

22-28 August, 2011, Odessa, Ukraine

#### EVENTS:

#### Monday, 22.08.2011

##### Arrival

09.00 – 22.00 Registration of participants

20.00 – 22.00 **Evening session:**

**КОСМИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ, ОБЗОРЫ МЕЖДУНАРОДНЫХ  
КОНФЕРЕНЦИЙ (Европейская астрономическая неделя в  
Санкт-Петербурге), НОВОСТИ АСТРОНОМИЧЕСКОГО  
ОБЩЕСТВА (в конференц-зале базы отдыха «Черноморка»)**

#### Tuesday, 23.08.2011

**06.05 Sunrise**

09.00 – 13.00 Registration of participants

09.00 – 11.00 **Opening of the conference and Memorial**

11.00 – 13.00 **Plenary session (3 reports)**

13.00 – 13.15 Photographing of participants

13.15 – 14.30 Lunch

14.30 – 15.50 **Section sessions**

15.50 – 16.20 Coffee break

16.20 – 18.00 **Section sessions**

18.00 – 19.00 Dinner

19.00 – 20.00 A.Shevchenko – Guitar concert

**19.55 Sunset**

21.00 – 23.00 Welcome Party

#### Wednesday, 24.08.2011

**06.06 Sunrise**

09.00 – 11.00 **Plenary session (3 reports)**

11.00 – 11.30 Coffee break

11.30 – 13.00 **Plenary session (2 reports)**

13.00 – 14.30 Lunch

14.30 – 16.00 **Section sessions**

16.30 – 22.00 Shabo (vine sampling)

18.30 – 19.30 Dinner

**19.53 Sunset**

Thursday, 25.08.2011

06.07 Sunrise  
09.00 – 11.00 Plenary session (3 reports)  
11.00 – 11.30 Coffee break  
11.30 – 13.00 Plenary session (2 reports)  
13.00 – 14.30 Lunch  
14.30 – 15.50 Section sessions  
15.50 – 16.20 Coffee break  
16.20 – 18.00 Section sessions  
18.30 – 19.30 Dinner  
19.30 – 23.00 Excursion, Opera theater, sea walk  
19.52 Sunset

Friday, 26.08.2011

06.09 Sunrise  
09.00 – 11.00 Plenary session (3 reports)  
11.00 – 11.30 Coffee break  
11.30 – 13.00 Plenary session (2 reports)  
13.00 – 14.30 Lunch  
14.30 – 15.50 Section sessions  
15.50 – 16.20 Coffee break  
16.20 – 18.00 Section sessions  
Close of Gamow summer school  
18.30 – 19.30 Dinner  
19.50 Sunset  
20.00 – 23.00 Conference Dinner

Saturday, 27.08.2011

06.10 Sunrise  
Discussions  
19.48 Sunset

Sunday, 28.08.2011

06.11 Sunrise  
Departure  
19.46 Sunset

Scientific topics:

Расписание работы секций:

Дата / Секция	23.08	24.08	25.08	26.08
Section 1. Cosmology, Cosmomicro- physics and Gravitation	14.30–18.00 Конференц-зал в Совиньоне		14.30–18.00 Конференц-зал в Совиньоне	
Section 2. Astrophysics	14.30–18.00 Конференц-зал базы отдыха (2 этаж)			
Section 3. Radio- astronomy		14.30–16.00 Конференц-зал базы отдыха (2 этаж)	14.30–18.00 Конференц-зал базы отдыха (2 этаж)	
Section 4. Sun, solar system and astrobiology		14.30–16.00 Конференц-зал базы отдыха (1 этаж)		14.30–18.00 Конференц-зал базы отдыха (2 этаж)
Section 3-1. Системы и методы обработки информации, постерные доклады			14.30–18.00 Конференц-зал базы отдыха (1 этаж)	

11-th International Gamow Conference-School  
"Astronomy and beyond: Astrophysics, Cosmology and Gravitation,  
Cosmophysics, Radio-astronomy and Astrobiology"

(Ukraine, Odessa, Chernomorka, 22-28 August, 2011)

SCIENTIFIC PROGRAM

Monday, 22.08.2011

DAY OF ARRIVAL

09.00 – 22.00 REGISTRATION OF PARTICIPANTS

20.00 – 22.00 КОСМИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ,  
ОБЗОРЫ МЕЖДУНАРОДНЫХ КОНФЕРЕНЦИЙ  
Европейская астрономическая неделя в Санкт-Петербурге-  
JENAM-2011 – обзор событий и докладов (И.Л.Андронов,  
М.И.Рябов),  
НОВОСТИ АСТРОНОМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА  
(в конференц-зале базы отдыха «Черноморка»)

Tuesday, 23.08.2011

Conference hall "Sovinyon"

09.00 – 10.00 OPENING OF THE CONFERENCE AND MEMORIAL REPORT  
GREETING TALKS

Приветствие от ректора Одесского национального университета имени И.И.Мечникова  
профессора И.Н.Коваля

MEMORIAL REPORTS:

К 140-летию астрономической обсерватории Одесского (Новороссийского)  
университета:

С.М.Андреевский (Астрономическая обсерватория ОНУ им. И.И.Мечникова)  
ИСТОРИЯ АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ ОДЕССКОГО  
(НОВОРОССИЙСКОГО) УНИВЕРСИТЕТА – 25 мин.

И.Э.Рикун (ГНБ им. А.М.Горького) "МАТЕЗИС" – ЛУЧШЕЕ РОССИЙСКОЕ  
НАУЧНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ПЕРВОЙ ЧЕТВЕРТИ  
XX ВЕКА: ЛЮДИ И КНИГИ – 20 мин.

PLENARY PROGRAM

10.00 – 13.00 PLENARY SESSION (4 reports – 40 min)

Председатель – Г.С.Бисноватый-Козан

A.D.Chernin (SAI, Moscow University) DARK ENERGY AND HUBBLE'S LAW:  
WHAT WAS DISCOVERED IN 1927-29?

A.D.Dolgov (INFN, Ferrara, Italy) STOCHASTIC BACKGROUND OF  
GRAVITATIONAL WAVES FORM PRIMORDIAL BLACK HOLES

G.Tsarevsky (PRAO ASC LPI) PROJECT "RADIOASTRON" AND THE FUTURE  
OF SPACE RADIOASTRONOMY

V.N.Melnikov (VNIIMS, Moscow) SCALAR FIELDS AND MULTIDIMENSIONAL  
MODELS IN GRAVITY AND COSMOLOGY

Wednesday, 24.08.2011

Cosmology, Gravitation and High Energy Physics

Conference hall "Sovinyon"

09.00 – 11.00 Plenary session (3 reports)

Председатель – А.Д.Чернин

G.Bisnovaty-Kogan (IKI RAN) ACCRETION INTO BLACK HOLES WITH  
MAGNETIC FIELDS, AND RELATIVISTIC JETS

A.A.Petrukhin (NRNU "MEPhI") THE PROBLEM OF ORIGIN OF VERY HIGH  
ENERGY COSMIC RAYS

Zhuk A.I., Eingorn M.V. (ONU, Odessa) PROBLEMATIC ASPECTS OF KALUZA-  
KLEIN MODELS

11.00 – 11.30 Coffee break

11.30 – 13.00 Plenary session (2 reports)

В.М.Чечеткин (ИПМ РАН) ТЕМНАЯ МАТЕРИЯ

S.G.Moiseenko (ИКИ РАН) ВЗРЫВЫ СВЕРХНОВЫХ С КОЛЛАПСИРУЮЩИМ  
ЯДРОМ

Thursday, 25.08.2011

Cosmophysics, Cosmology and Gravitation

Conference hall "Sovinyon"

09.00 – 11.00 Plenary session (3 reports)

Председатель – В.М.Чечеткин

Наумов Д.В. (ОИЯИ, Россия, Дубна) RECENT RESULTS IN NEUTRINO PHYSICS

А.К.Аветисян ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ РАННЕЙ ВСЕЛЕННОЙ В  
КОСМОМИКРОФИЗИКЕ

Гладуш В.Д. (ДНУ, Днепрпетровск) МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМНОЙ  
МАТЕРИ В ГАЛАКТИКЕ

С.С.Москалюк (ИТФ НАНУ) NONCOMMUTATIVE GEOMETRY IN  
ASTROPARTICLE PHYSICS

11.00 – 11.30 Coffee break

11.30 – 13.00 Plenary session (2 reports)

*И.Л.Андронов (ОНМУ, Одесса)* СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ МАГНИТНЫХ КАТАЛИЗМИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ. 35 ЛЕТ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОЛЯРОВ

*Мкртчян Д.Е. (КрАО), Кусакин А.В. (Ин-т Астрофизики, Алма-Ата)* ОТКРЫТИЕ И ИССЛЕДОВАНИЯ НОВОГО КЛАССА ПУЛЬСИРУЮЩИХ ОБЪЕКТОВ

**Friday, 26.08.2011**

**Sun, solar system and astrobiology**  
*Conference hall "Sovinyon"*

09.00 – 11.00 Plenary session (3 reports)

*Председатель – О.А.Литвиненко*

*М.И.Орлюк, А.А.Роменец (Ин-т геофизики НАНУ)* ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ НА ЕЕ ПОВЕРХНОСТИ И В БЛИЖНЕМ КОСМОСЕ

*Н.С.Сидоренков, Т.С.Жизайло (Hydrometcenter of Russia)* ЛУННО-СОЛНЕЧНЫЕ ПРИЛИВЫ – ВАРИАЦИИ ВРАЩЕНИЯ ЗЕМЛИ – ДИНАМИКА ДВИЖЕНИЯ ЛИТОСФЕРНЫХ ПЛИТ – ВОЗМОЖНОСТЬ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

*М.И.Рябов, С.А.Лукашук, А.Л.Сухарев (РИ НАНУ)* «СКРЫТЫЕ» СОЛНЕЧНЫЕ ЦИКЛЫ – АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ 23-го И НАЧАЛА 24-го ЦИКЛА КАК РЕЗУЛЬТАТ ПРОЯВЛЕНИЯ АКТИВНОСТИ СЕВЕРНОГО И ЮЖНОГО ПОЛУШАРИЯ СОЛНЦА

11.00 – 11.30 Coffee break

11.30 – 13.00 Plenary session (2 reports)

*Захожай В.А., Минаков А.А., Шульга В.М. (РИ НАНУ)* К ВОПРОСУ О ВКЛАДЕ ЗВЕЗДНЫХ ОСТАТКОВ НАСЕЛЕНИЯ III В МАССУ ТЕМНОЙ МАТЕРИИ

*О.В.Чумак (ГАИШ МГУ)* ЭНТРОПИИ И ФРАКТАЛЫ В АНАЛИЗЕ ДАННЫХ

Discussion

## SECTION SESSIONS

Section 1. Cosmophysics, Cosmology and Gravitation

*Place: Conference hall "Sovinyon"*

**Tuesday, 23.08.2011**

14.30 – 15.50 Section sessions

*Председатель – В.Д.Гладуш*

*Цивилев А., Парфенов С. (ПРАО АКЦ ФИАН, УрГУ)* ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРВИЧНОГО ГЕЛИЯ ПО РЕКОМБИНАЦИОННЫМ РАДИОЛИНИЯМ

*Irina N. Zvestovskaya (Lebedev Physical Institute of RAS, Moscow, Russia)* OPERATOR TECHNIQUE SOLUTION OF THE KINETIC EQUATION

*Eingorn M.V., Zhuk A.I. (ONU, Odessa)* WEAK-FIELD LIMIT IN  $f(R)$ -THEORIES OF GRAVITY WITH THREE AND MORE SPATIAL DIMENSIONS

*Kudinova A.V., Eingorn M.V., Zhuk A.I. (ONU, Odessa)* MODIFIED NEWTON'S INVERSE SQUARE LAW AND ITS CONSEQUENCES IN THE RANDALL-SUNDRUM MODEL WITH A SINGLE BRANE

15.50 – 16.20 Coffee break

16.20 – 18.00 Section sessions (Доклады по 15 мин.)

*Председатель – А.И.Жук*

*Chopovsky A.V., Eingorn M.V., Zhuk A.I. (ONU, Odessa)* THE NEGATIVE RESULT OF GRAVITATIONAL TESTS FOR KALUZA-KLEIN MODELS WITH SPHERICAL COMPACTIFICATION OF TWO EXTRA DIMENSIONS

*Kusevich A.E., Eingorn M.V., Zhuk A.I. (ONU, Odessa)* AN IDEAL GAS OF BLACK STRINGS: TENSION FROM THE STANDARD GIBBS DISTRIBUTION POINT OF VIEW

*Бормотова И.М. (ДНУ, Днепрпетровск)* ОСОБЕННОСТИ ДВИЖЕНИЙ ПРОБНОЙ ЧАСТИЦЫ С ОРБИТАЛЬНЫМ МОМЕНТОМ В ПОЛЕ ЗАРЯЖЕННОГО ЦЕНТРАЛЬНОГО ОБЪЕКТА С УЧЕТОМ КОСМОЛОГИЧЕСКОЙ ПОСТОЯННОЙ

*Гладуш В.Д., Бормотова И.М., Петрусенко А.И. (ДНУ, Днепрпетровск)* ОСОБЕННОСТИ ДВИЖЕНИЙ ПРОБНОЙ ЧАСТИЦЫ С ОРБИТАЛЬНЫМ МОМЕНТОМ В ПОЛЕ СЛАБО- И ЭКСТРЕМАЛЬНО ЗАРЯЖЕННОГО ЦЕНТРАЛЬНОГО ТЕЛА

*Орлянский О.Ю. (ДНУ, Днепрпетровск)* КОСМОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СО ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИМИ ИЗЛУЧЕНИЕМ И ВЕЩЕСТВОМ

**Thursday, 25.08.2011**

Conference hall "Sovinyon"

14.30 – 18.00 Section sessions

Председатель – А.И.Жук

Ступка А.А., Бормотова И.М. (ДНУ, Днепропетровск) ДЖИНСОВСКАЯ НЕУСТОЙЧИВОСТЬ ПРИ НАЛИЧИИ КОРРЕЛЯЦИИ ПЛОТНОСТИ МАССЫ

Орлянский О.Ю. (ДНУ, Днепропетровск) МОДЕЛЬ СФЕРИЧЕСКИ-СИММЕТРИЧНОЙ КОНФИГУРАЦИИ В ОТО, ОБРАЗОВАННОЙ РАДИАЛЬНО ДВИЖУЩИМИСЯ НЕ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИМИ ЧАСТИЦАМИ

Орлянская Д.О. (ДНУ, Днепропетровск) ОСОБЕННОСТИ КОСМОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ С  $\Lambda = \Lambda_0 - kR$

Олейник В.П., Третьяк О.В. (КНУ, Киев) ПРОБЛЕМЫ ИНЕРЦИИ, ГРАВИТАЦИЯ И ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

Nesterenko R. ЗАДАЧА О ВЫЧИСЛЕНИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ЗАРЯДА В ГРАВИТАЦИОННОМ ПОЛЕ ЧЕРНОЙ ДЫРЫ ШВАРЦШИЛЬДА

Pogosyan S. НОВЫЙ РЕЖИМ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ЭВОЛЮЦИИ ПЕРВИЧНЫХ ЧЕРНЫХ ДЫР

Pogosyan S. НЕПОСРЕДСТВЕННАЯ ПРИЧИНА УСКОРЕННОГО РАСШИРЕНИЯ МЕТАГАЛАКТИКИ

Skorkin V. (Institute for Nuclear Research RAS) МОДЕЛИРОВАНИЕ НУКЛЕОСИНТЕЗА В ПРОЦЕССЕ ЗАХВАТА НЕЙТРОНОВ

**Постеры:**

Олейник В.П., Чопык С.О. ПРОСТРАНСТВА С ВРАЩЕНИЕМ И УЕДИНЕННЫЕ ГРАВИТАЦИОННЫЕ ВОЛНЫ

Олейник В.П. ГЕОНЫ УИЛера И РЕГУЛЯРНЫЕ ОСТРОВНЫЕ СИСТЕМЫ В ОТО

**Section 2. Astrophysics**

University Recreation Centre "Chernomorka" (2 этаж)

**Tuesday, 23.08.2011**

14.30 – 15.50 Section sessions (5 докладов по 15 мин.)

Председатель – И.Л.Андронов

И.А.Бикмаев, И.И.Проник, Л.М.Шарипова ЭМИССИОННЫЕ ВОДОРОДНЫЕ ЛИНИИ В СПЕКТРЕ ЯДРА СЕЙФЕРТОВСКОЙ ГАЛАКТИКИ NGC3227 В АПРЕЛЕ 2009 ГОДА

Shatsova R.B., Anisimova G.B. THE BRIGHT PART OF THE PERSEUS ARM

V.Oknyanskij, B.Artamonov, E.Shimanovskaya, E.Koptelova PG 1115+080: NEW ANALYSIS OF LIGHTCURVES CONFIRMS OLD TIME DELAY RESULTS?

Elena Panko, Alexei Pozanenko THE LARGE SCALE DISTRIBUTION OF GALAXIES IN IPN LOCALIZATIONS OF SHORT GAMMA-RAY BURSTS

Tugay A.V., Vasylenko A.A. X-ray EMISSION IF GALAXIES WITHOUT ACTIVE NUCLEI

15.50 – 16.20 Coffee break

16.20 – 18.00 Section sessions (Доклады по 15 мин.)

Бухмастова Ю.Л. ВЛИЯНИЕ ГРАВИТАЦИОННОГО ЛИНЗИРОВАНИЯ НА ФУНКЦИЮ СВЕТИМОСТИ КВАЗАРОВ

L.Ugol'kova NUCLEA ACTIVITY OF SEEYFERT GALAXY NGC 7469

Ваврух М.В., Смеречинский С.В. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ МАКРОСКОПИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЫРОЖДЕННЫХ КАРЛИКОВ

Мелех Б.Я., Корытко Р.И., Головатый В.В. ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ В СПЕКТРАХ ИЗЛУЧЕНИЯ ИОНИЗАЦИОННЫХ ЗВЕЗД И РЕГИОНОВ

Андронов И.Л., Вирнина Н.А., Антонюк К.А. "ГОРЯЧЕЕ ПЯТНО" В АТМОСФЕРЕ АККРЕЦИРУЮЩЕЙ КОМПОНЕНТЫ ЭКЗОТИЧЕСКОЙ ПРЕДКОНТАКТНОЙ ДВОЙНОЙ СИСТЕМЫ VSX J052807.9+725606

Андронов И.Л., Чинарова Л.Л. ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ МЕЖДУ ТИПАМИ ПЕРЕМЕННОСТИ: ТО ПОЛУПРАВИЛЬНАЯ, ТО МИРИДА RU And

Vukalov A.V. THE POSSIBLE NATURE OF THE NUCLEUS OF THE GALAXY AND AN ORIGIN OF A POSITRON STREAM AT THE GALACTIC CENTRE

**Section 3. Radioastronomy**

University Recreation Centre "Chernomorka" (2 этаж)

**Wednesday, 24.08.2011**

14.30 – 15.50 Section sessions

*Председатель – А.П.Мирошниченко*

*Вольвач А.Е., Кутькин А.М., Вольвач Л.Н., Ларионов М.Г.* РЕЗУЛЬТАТЫ ДОЛГОВРЕМЕННОГО МОНИТОРИНГА ЗС 273 В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ ДЛИН ВОЛН

*Гориков А.Г., Конникова В.К., Мингалиев М.Г.* ДВАДЦАТИЛЕТНИЙ МОНИТОРИНГ НА РАТАН-600 ДИСКРЕТНЫХ ИСТОЧНИКОВ РАДИОИЗЛУЧЕНИЯ В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ ДЛИН ВОЛН

*A.Chuprikov* RADIO STRUCTURE OF 1803+784

*A.Chuprikov* POLARIZATION PROPERTIES OF 3C273

*M.I.Ryabov, A.L.Suharev* WAVELET ANALYSIS OF PROCESS OF ACTIVITY OF A QUASAR 3C273 IN RADIO-ULTRA VIOLET- X RAY

**Thursday, 25.08.2011**

14.30 – 15.50 Section sessions

*Председатель – Гориков А.Г.*

*M.I.Rjabov, A.L.Suharev, R.A.Sych, H.D.Aller, M.F.Aller* WAVELET ANALYSIS ACTIVITY "CORE-JET" OF QUASARS AND BLAZARS IN CENTIMETRIC RADIO RANGE

*Дагкесаманский Р.Д., Коваленко А.В., Субаев И.А.* ПОИСК НИЗКОЧАСТОТНОГО РАДИОИЗЛУЧЕНИЯ, СОПУТСТВУЮЩЕГО ГАММА ВСПЛЕСКАМ (Январь 2010 – Апрель 2011 гг.)

*Васильева Я.Ю., Захаренко В.В.* ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕКАМЕТРОВОГО ОБЗОРА СЕВЕРНОГО НЕБА. РЕДЕТЕКТИРОВАНИЕ ИЗВЕСТНЫХ ПУЛЬСАРОВ

*G.S.Bisnovatyi-Kogan, Yu.M.Krivosheyev* SUBRELATIVISTIC JET HEATING MECHANISMS

*Цвык Н.А.* ОБ ОБРАТНОМ ВЛИЯНИИ КОСМИЧЕСКИХ ЛУЧЕЙ НА СВОЙСТВА ТУРБУЛЕНТНОСТИ И СТРУКТУРУ ДЖЕТОВ В РАДИОГАЛАКТИКАХ

15.50 - 16.20 Coffee break

16.20 - 18.00 Section sessions

*Лозинский А.Б., Лозинский Р.А., Ивантшин О.Л., Романчев Ю.В., Раиковский С.Л., Шепелев В.А., Браженко А.И., Ваццишин Р.В., Литвиненко О.А.* УГЛОВАЯ СТРУКТУРА КВАЗАРА 3C47 В ДЕКАМЕТРОВОМ ДИАПАЗОНЕ ВОЛН

*A.Chuprikov* VLBI OBSERVATIONAL SESSION RAPL02. RESULTS OF POLARIZATION CALIBRATION OF THE DATA

*Miroshnichenko A.P.* EVOLUTION FEATURES OF RADIO SOURCES WITH LOW-FREQUENCY STEEPNESS SPECTRA

*Р.В.Ваццишин, А.И.Браженко, В.А.Шепелев, С.Л.Раиковский, Г.А.Инютин, В.В.Кошевой, А.Б.Лозинский, О.А.Литвиненко, В.Г.Деревягин* ИССЛЕДОВАНИЕ УГЛОВОЙ СТРУКТУРЫ РАДИОГАЛАКТИКИ 3C265 НА ДЕКАМЕТРОВЫХ ВОЛНАХ

*Дагкесаманский Р.Д., Самодуров В.А, Гадельшин Д.Р., Семенюк П.Н., Кравченко Е.В.* РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ ОБЗОРА НА 102.5 МГц: КАТАЛОГ РАДИОИСТОЧНИКОВ ДЛЯ СКЛОНЕНИЙ +14,1°...+80°, РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГО СРАВНЕНИЯ С ДРУГИМИ КАТАЛОГАМИ

**Thursday, 24.08.2011**

14.30 – 16.00 Section sessions (Доклады по 15 мин)

*Председатель – М.И.Рябов*

*Dorovsky V.V., Melnik V.N., Konovalenko A.A., Rucker H.O.* PECULIARITIES OF DECAMETER TYPE II SOLAR RADIO BURSTS ASSOCIATED WITH THE GEOEFFECTIVE CMEs

*Браженко А.И., Мельник В.Н., Коноваленко А.А., Доровский В.В., Ваццишин Р.В., Французенко А.В., Рукер Г.* СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПОНЕНТ В ПАРАХ ПЬ-III ПО ДАННЫМ НАБЛЮДЕНИЙ НА РАДИОТЕЛЕСКОПЕ УРАН-2

*Мельник В.Н., Браженко А.И., Коноваленко А.А., Доровский В.В., Ваццишин Р.В., Французенко А.В., Панченко М., Рукер Г.* НАБЛЮДЕНИЕ ДВУХ КОРОНАЛЬНЫХ ВЫБРОСОВ МАСС 7 апреля 2011 на УРАН-2

*Шарыкин И.Н., Струминский А.Б.* ПРОЦЕССЫ ЭНЕРГОВЫДЕЛЕНИЯ НЕТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОНОВ В ИМПУЛЬСНЫХ СОЛНЕЧНЫХ ВСПЫШКАХ: 13.09.2005 23:17 UT И 01.01.2005 00:26 UT.

*М.И.Рябов, Л.И.Гуля, С.К.Панишко* ЭФФЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ СОСТОЯНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ПОГОДЫ НА ВЕРХНЮЮ АТМОСФЕРУ ЗЕМЛИ ПО ДАННЫМ МОНИТОРИНГА ПОТОКОВ МОЩНЫХ РАДИОИСТОЧНИКОВ НА РТ «УРАН-4» РИ НАНУ

**Friday, 26.08.2011**

University Recreation Centre "Chernomorka" (2 этаж)

14.30 – 15.50 Section sessions (Доклады по 15 мин.)

*Председатель – Браженко А.И.*

*В.В.Галанин, В.Г.Деревягин, Р.О.Кравец, О.А.Литвиненко* РАДИОМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ НА РТ "УРАН-4" ВО ВРЕМЯ СОЛНЕЧНОГО ЗАТМЕНИЯ 2011

*Кравец Р.О.* НАБЛЮДЕНИЯ ИОНОСФЕРНЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ ПО ДАННЫМ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА НАКЛОННЫХ ТРАССАХ

*А.Е.Вольвач, М.И.Рябов, А.Л.Сухарев, А.И.Донских, В.В.Адобовский, Н.Я.Куклина, О.А.Шабалина, Г.А.Губарь, С.Л.Покидайло* ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЛЕБАНИЙ УРОВНЯ ЧЕРНОГО МОРЯ И ИЗМЕНЕНИЙ ПОЛОЖЕНИЯ РТ-22 НИИ КраО КАК ЭЛЕМЕНТА РСДБ СЕТИ

*Грунская Л.В., Ефимов В.А., Закиров А.А.* ПРИЛИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ ГЕОФИЗИЧЕСКОГО И АСТРОФИЗИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА В ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ПОЛЕ ЗЕМЛИ

*Н.И.Кошкин, В.В.Лопаченко, С.М.Меликянц, С.Л.Страхова* КИНЕМАТИКА NanoSail-D – ПЕРВОГО "ПАРУСНИКА" НА ОРБИТЕ ЗЕМЛИ

15.50 – 16.20 Coffee break

16.20 – 18.00 Section sessions (Доклады по 15 мин)

*Милостная К.Ю., Захаренко В.В., Г.Фишер, А.А.Коноваленко, Ф.Зарка, Ж.-М.Гриссмейер, Х.Рукер, М.А.Сидорчук, Б.Сессони, А.Коффи, Л.Дени, В.С.Николаенко* ИССЛЕДОВАНИЕ ГРОЗОВОЙ АКТИВНОСТИ НА САТУРНЕ МЕТОДАМИ НАЗЕМНОЙ РАДИОАСТРОНОМИИ

*Пономаренко В.А., Чурюмов К.И., Баранский А.Р., Клецонок В.В., Лукьяник И.В., Чубко Л.С.* СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПЕКТРОВ КОМЕТ 22P/KORFF, 81P/WILD, C/2006 W3 (CHRISTENSEN), C/2009 K5 (MCNAUGHT)

*Е.А.Горбунова* КОСМИЧЕСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ БИОПОЛИМЕРОВ

*Bikalov A.V.* PARAMETERS OF SPACE, BIOSPHERE OF THE EARTH AND ANTHROPIC PRINCIPLE



**Thursday, 25.08.2011**

14.30 – 18.00 Section sessions

*Председатель – О.А.Литвиненко*

*Исаев Е.А., Амзараков М.Б., Пугачев В.Д., Самодуров В.А., Сухов Р.Р., Кобылка Н.А.*  
**СОВРЕМЕННЫЕ ПУТИ РАЗВИТИЯ ЦЕНТРОВ ОБРАБОТКИ НАУЧНЫХ ДАННЫХ**

*Шацкая М.В., Гирин И.А., Исаев Е.А., Костенко В.И., Лихачев С.Ф., Пимаков А.С., Селиверстов С.И., Федоров Н.А.*  
**РАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ЦЕНТР ОБРАБОТКИ НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ РАДИОИНТЕРФЕРОМЕТРИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ**

*Рашковский С.Л., Шепелев В.А., Инютин Г.А., Вацилин Р.В.*  
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ ДЕКАМЕТРОВЫХ РАДИОТЕЛЕСКОПОВ**

*Шепелев В.А., Рашковский С.Л., Ломакин Н.П.*  
**ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ПОТОКА НА ДЕКАМЕТРОВЫХ ВОЛНАХ**

*Шацкая М.В., Гирин И.А., Исаев Е.А., Костенко В.И., Лихачев С.Ф., Пимаков А.С., Селиверстов С.И., Федоров Н.А.*  
**СЕТЕВАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ЦЕНТРА ОБРАБОТКИ НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ**

*Самодуров В.А., Китаева М.А., Исаев Е.А., Ладейщиков Д.А., Думский Д.В., Пугачев В.Д., Зайцев А.Ю., Логвиненко С.В.*  
**РАЗВИТИЕ РАДИОАСТРОНОМИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ДАННЫХ (РАДС) НА ПРАО АКЦ ФИАН**

*Исаев Е.А., Думский Д.В., Лихачев С.Ф., Шацкая М.В., Пугачев В.Д., Самодуров В.А.*  
**РАЗВИТИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ПРАО АКЦ ФИАН**

*Исаев Е.А., Пугачев В.Д., Думский Д.В., Зайцев А.Ю., Самодуров В.А., Беляцкий Ю.А., Бородаенко С.Б., Лихачев С.Ф., Шацкая М.В., Корнилов В.В., Китаева М.А., Овчинников И.Л., Исаева И.В., Парунакян Д.А., Герасимчук М.В.*  
**РАЗВИТИЕ СЕТИ ПУЩИНСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА**

*Китаева М.А., Самодуров В.А., Думский Д.В., Исаев Е.А.*  
**ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ И КРОСС-АНАЛИЗ АСТРОНОМИЧЕСКИХ КАТАЛОГОВ**

*В.Г.Деревягин, Р.О.Кравец, И.О.Литвиненко, О.А.Литвиненко*  
**ЧАСТОТА ИНТЕРФЕРЕНЦИИ, КАК ПЕЛЕНГАЦИОННЫЙ ПАРАМЕТР В ТРАНЗИЕНТНОЙ РСДБ**

*М.А.Винник*  
**ВИРТУАЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОРТАЛ ПО АСТРОНОМИИ**

*Симон А.А., Метлова Н.В.*  
**ОПТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ВЕ/РЕНТГЕНОВСКИХ ДВОЙНЫХ**

*Е.П.Шерета*  
**ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗВЕЗД СКОПЛЕНИЯ ГИАДЫ**

*Юценко В., Гопка В., Юценко А., Шаврина А., Мусаев Ф., Кузнецов М.*  
**ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЗВЕЗДЫ HD25354**

*Бреус В.В., Андронов И.Л.*  
**ПЕРЕМЕННОСТЬ МАГНИТНОЙ КАТАКЛИЗМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ EX HUA**

*Kirnichuk D., Chopryk.S.O*  
**GEODESIC LINES IN THE SPACES WITH ROTATION AND MOVEMENT OF THE STARS AT THE PERIPHERY OF GALAXIES»**

*Е.М.Занимонский, О.А.Литвиненко*  
**ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПЕРМАНЕНТНЫХ GPS СТАНЦИЙ ДЛЯ ИОНОСФЕРНОГО МОНИТОРИНГА В ЗОНЕ РТ "УРАН-4"**

**11-th International Gamow Conference-School**  
**“Astronomy and beyond: Astrophysics, Cosmology and Gravitation, Cosmomicrophysics, Radio-astronomy and Astrobiology”**

*(Ukraine, Odessa, Chernomorka, 22-28 August, 2011)*

**МЕМОРИАЛЬНАЯ СЕССИЯ**

**140 ЛЕТ АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ ОДЕССКОГО (ИМПЕРАТОРСКОГО НОВОРОССИЙСКОГО) УНИВЕРСИТЕТА ИМ.И.И.МЕЧНИКОВА**

*С.М.Андреевский*  
*Астрономическая обсерватория ОНУ*  
*им. И.И.Мечникова*

**“МАТЕЗИС” – ЛУЧШЕЕ РОССИЙСКОЕ НАУЧНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ПЕРВОЙ ЧЕТВЕРТИ XX ВЕКА: ЛЮДИ И КНИГИ**

*И.Е.Рикун*  
*ГНБ им. А.М.Горького*

Книгоиздательство «Матезис», лучшее в Российской империи издательство научных и научно-популярных книг по естествознанию и физико-математическим наукам родилось на свет в 1904 году, том же году, что и Г.А.Гамов. Основателями издательства были приват-доценты Новороссийского университета, известные математики В.Ф.Каган и С.О.Шатуновский, астрономы А.Р.Орбинский и Ф.А.Бабичев, директор первой в России еврейской гимназии с правами М.М.Иглицкий и владелец

типографии М.Ф.Шпенцер, отец поэтессы Веры Инбер. Интересно, что В.Ф.Каган и С.О.Шатуновский были преподавателями Г.А.Гамова, когда он учился в 1920/21 учебном году в Физико-математическом институте. Среди его учителей был и молодой математик Ю.Г.Рабинович, также сотрудничавший с «Матезисом». Об этих людях Гамов вспоминает в своей книге «Моя мировая линия». Пишет он и о профессоре физики Н.П.Кастерине, также осуществившем перевод и редактирование ряда книг, изданных «Матезисом».

С 1904 по 1925 год издательством было выпущено всего 183 книги, из них 21 – по астрономии. Среди переводчиков и редакторов этих книг следует назвать людей, чья жизнь и деятельность тесно связаны с обсерваторией Новороссийского университета. Это А.Р.Орбинский и будущий ее директор К.Д.Покровский. Автором одной из книг был выдающийся ученый А.Я. Орлов, бывший тогда директором обсерватории.

Книги, увидевшие свет благодаря издательству «Матезис», оставили глубокий след в истории науки, образования, книгоиздательского дела. Они и сейчас продолжают служить науке. Об этом свидетельствует созданный московскими математиками сайт, посвященный издательству, на котором планируется выставить все изданные книги. Значительная часть книг уже оцифрована.

## ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

### ACCRETION INTO BLACK HOLES WITH MAGNETIC FIELDS, AND RELATIVISTIC JETS

G. Bisnovatyi-Kogan  
ИКИ РАН, Russia

The problem of the formation of a large-scale magnetic field in the accretion disks around black holes is reconsidered, with account the non-uniform vertical structure of the disk. The high electrical conductivity of the outer layers of the disk prevents the outward diffusion of the magnetic field. The solution for a stationary state with a large magnetic field in the inner parts of the accretion disk, and strong vertical stratification is analyzed.

Global solution of advective accretion disk structure around a black hole is constructed numerically. At high luminosity there is a continuous transition between the optically thick outer and optically thin inner disk regions. Models of accretion flows with large mass accretion rates are considered using a bridging formula for radiative losses at high and low effective optical depths. Contrary to the models neglecting advection, the global solutions have been found for all investigated range of accretion rates. The presence of the effectively optically thin regions in the innermost part of accretion disks results in a significant increase of the plasma temperature in those regions and this increase can be discriminated in observations in the form of the observed hard radiation tails. The temperature of the inner region is increasing with a growth of the angular momentum of the black hole, and may reach pair formation conditions for rotating black holes.

Models of a magnetic jet collimation are constructed in a simplified approximation.

### DARK ENERGY AND HUBBLE'S LAW: WHAT WAS DISCOVERED IN 1927-29?

A.D. Chernin  
Sternberg Astronomical Institute, Moscow University

Neither Lemaître nor Hubble discovered the global cosmological expansion predicted by Friedmann; it was done decades after them with observations at truly cosmological distances of more than 300-1000 Mpc. Lemaître and Hubble studied receding motions of galaxies at local distances of less than 20-30 Mpc. They found empirically that these motions followed the (nearly) linear velocity-distance relation, known now as Hubble's law. According to Sandage, the cosmological interpretation and real physical sense of Hubble's law has been a mystery for 70 years. After the discovery of dark energy, we suggested that the dynamics of local expansion flows is dominated by omnipresent dark energy, and it is the dark energy that can introduce the linear velocity-distance relation to the flows. If this is the case, Hubble's law discovered in 1927-29 was in fact the first observational manifestation of dark energy.

### STOCHASTIC BACKGROUND OF GRAVITATIONAL WAVES FROM PRIMORDIAL BLACK HOLES

A.D. Dolgov  
INFN, Ferrara, Italy

It is assumed that in the early universe existed matter dominated stage due to nonrelativistic primordial black holes (PBH) with life-time shorter than the nucleosynthesis scale. Due to gravitational instability high density clumps of such PBH could be formed. Different processes of gravitational wave (GW) generation are studied. It is shown, in particular, that PBH binaries in these clusters could be effective sources of GWs. The matter dominated era could noticeably dilute GW from inflation.

### SCALAR FIELDS AND MULTIDIMENSIONAL MODELS IN GRAVITY AND COSMOLOGY

Melnikov V.N.  
Center for Gravitation and Fundamental Metrology,  
VNIIMS, Russia

Current basic problems of physics, gravitation and cosmology in particular, are analyzed. Special attention is paid to results in the theory of gravitation with a conformal scalar field, of the theory with extra dimensions and the problem of fundamental physical constants (FPC) variations.

We use these theories for solving some basic problems of cosmology and BH physics, trying to find answers to such long-standing problems as singular or nonsingular initial states, creation of the Universe, creation of matter and its entropy, primary and present acceleration, cosmological constant (or vacuum), origin of inflation and specific scalar fields and their potentials necessary for their realization, isotropization and graceful exit problems, stability and nature of FPC, possible number of FPC and extra dimensions etc.

1. Staniukovich K.P., Melnikov V.N. // Hydrodynamics. Fields and Constants in the Theory of Gravitation, Energoatomizdat, Moscow, 1983.
2. Melnikov V.N. // Fields and Constants in the Theory of Gravitation. CBPF MO-02/02, Rio de Janeiro, 2002.
3. Melnikov V.N. // Multidimensional Classical and Quantum Cosmology and Gravitation. Exact Solutions and Variations of Constants." CBPF-NF-051/93, Rio de Janeiro, 1993; also in: Cosmology and Gravitation. ed. M. Novello. Edition Frontiers, Singapore, 1994, P. 147.
4. Melnikov V.N. // Multidimensional Cosmology and Gravitation, CBPF-MO-002/95, Rio de Janeiro. 1995; also in: Cosmology and Gravitation. II. ed. M. Novello. Edition Frontiers, Singapore. 1996, P. 465.
5. Melnikov V.N. // Exact Solutions in Multidimensional Gravity and Cosmology III. CBPF-MO-03/02, Rio de Janeiro. 2002.
6. Melnikov V.N. // Proc.2000 NASA/JPL Conf. Fundamental Physics in Microgravity. NASA Document D-21522. 2001. P. 4.1. Solvang. CA. USA.

7. Melnikov V.N. // Gravity and Cosmology as Key Problems of the Millennium. Albert Einstein Century Int. Conf.. AIP Conf. Proc., Eds. Jean-Michel Alimi, Andre Fuzfa, 2006. N 861, P. 109.

8. Melnikov V.N. // Variations of constants as a test of gravity, cosmology and unified models. Grav.Cosmol, 2007, V.13, N 2 (50), P. 81.

### THE PROBLEM OF ORIGIN OF VERY HIGH ENERGY COSMIC RAYS

A.A. Petrukhin  
National Research Nuclear University "MEPhI"

Cosmic rays are very important source of information about processes in our Universe, about mechanism of cosmic particle acceleration and propagation. Two points of view about cosmic ray origin exist: galactic and extragalactic. At present, experimental data about cosmic ray flux characteristics do not give unambiguous answer about the origin of cosmic rays. In this lecture, various models of cosmic ray origin are considered, experimental possibilities to check these models are analyzed, and also existing approaches to interpretation of results of cosmic ray experiments are discussed.

### PROBLEMATIC ASPECTS OF KALUZA-KLEIN MODELS

Zhuk A.I., Eingorn M.V.  
Department of Theoretical Physics and Astronomical Observatory Odessa I.I. Mechnikov National University

We investigate classical gravitational tests for the Kaluza-Klein model with an arbitrary number of toroidal internal spaces. We obtain the parameterized post-Newtonian (PPN) parameters for these models. The gravitational experiments lead to a strong restriction on the parameters of the model. The point-like massive source contradicts this restriction. The exact soliton solutions confirm this negative result.

To avoid this problem, we consider the Kaluza-Klein model with spherical (of a radius  $a$ ) compactification of the internal space. The matter which corresponds to this ansatz can be simulated by a perfect fluid with the vacuum equation of state in the external space and an arbitrary equation of state with the parameter  $\omega_1$  in the internal space. We perturb the background ansatz by a point-like mass, and demonstrate that in the case  $\omega_1$  the perturbed metric coefficients have the Yukawa type corrections with respect to usual Newtonian gravitational potential. The inverse square law experiments restrict the parameters of the model:  $a/\sqrt{\omega_1} \leq 6 \times 10^{-3}$  cm. In the Solar system the PPN parameter  $\gamma$  is equal to 1 with very high accuracy. Thus, our model satisfies the gravitational experiments (the deflection of light and the time delay of radar echoes) at the same level of accuracy as General Relativity. We demonstrate also that our background matter provides the stable compactification of the internal space in the case  $\omega_1 > 0$ . Namely this feature of the model provides agreement with the observations.

## ВЗРЫВЫ СВЕРХНОВЫХ С КОЛЛАПСИРУЮЩИМ ЯДРОМ

S.G. Moiseenko  
ИКИ РАН

In my talk I plan to represent problems and advances in physics of core-collapse supernovae explosions. Explosion mechanisms of core-collapse supernovae will be discussed. Detailed attention will be given to the magnetorotational mechanism of explosion. Recent results of simulations of MR supernova will be discussed.

### NONCOMMUTATIVE GEOMETRY IN ASTROPARTICLE PHYSICS

C.C. Moskalюк  
ИТФ НАНУ

### PROJECT "RADIOASTRON" AND THE FUTURE OF SPACE RADIOASTRONOMY

Gregory Tsarevsky  
Astro Space Center, P. Lebedev Physical Institute,  
Russian Academy of Science, Moscow, Russia

The International mission "RadioAstron" consisting of a very high orbit 10-m diameter space radio telescope, is going to be launched in July 2011. Its basic mode is a Space-Ground interferometer working with most sensitive ground radio telescopes to achieve better sensitivity. We believe that the extremely high angular resolution of this system would provide better understanding of the AGN central engine as well as numerous hot topics of modern astrophysics [1]. A future scientific and technical perspectives of this outstanding program is considered [2].

1. Kardashev N.S. // Experimental Astronomy, 1997. v. 7, p. 329
2. Kardashev N., Gvamichava A., Tsarevsky G., et al. // Acta Astronautica. 1979, v. 6. p. 175

## ТЕМНАЯ МАТЕРИЯ

В.М. Чечеткин  
ИПМ РАН

Будут рассмотрены предпосылки, ведущие к выводу о темной материи и темной энергии. Будет рассмотрен вопрос о физическом возрасте Вселенной. При наличии темной материи будет рассмотрен вопрос о собираннии ее в кластеры совместно с обычной материей.

Наумов Д.В.  
ОИЯИ, Россия, Дубна

The current status of experimental and theoretical research in neutrino physics will be outlined. We will focus mainly on neutrino oscillation experiments, reviewing also results on neutrino direct mass and magnetic moment measurements. We will report on most recent results from OPERA, T2K, MINOS and some other experiments.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ РАННЕЙ ВСЕЛЕННОЙ В КОСМОМИКРОФИЗИКЕ

А.К. Аветисян  
Обсерватория им. В. Амбарцумяна, Ереванский госуниверситет, Армения

Предлагается новая концепция о введении понятия равновесной температуры в ранней Вселенной и определения ее значения. В предположении, что состояние суперсимметрии разрушается из-за флуктуационного доминирования процесса рождения пар частиц-античастиц высокоэнергетическим полем гамма-квантов по сравнению с их аннигиляцией, получаются как характеристическая частота гамма-квантов (порядка массы барионных пар), так и их концентрация (порядка куба обратной комптоновской длины барионов) в самом начале Эры Материи. Исследованы физические сходства и различия свойств когерентных вакуумных состояний переносчиков фундаментальных физических полей в состоянии суперсимметрии с Бозе-конденсатом новорожденных барион-антибарионных пар. Обсуждены условия равновесия в системе «барион-антибарионный БЭК-гамма-кванты» в предположении, что химический потенциал изначальных гамма-квантов отличен от нуля (обобщены известные формулы в проблеме «равновесие по отношению к образованию пар»). Выявлены физические основы Планкизации поля гамма-квантов и показана возможность реализации равновесной температуры порядка  $10^{12}$  К в ранней Вселенной (это значение почти на два порядка меньше температуры Бозе-конденсации барион-антибарионных пар).

### ОТКРЫТИЕ И ИССЛЕДОВАНИЯ НОВОГО КЛАССА ПУЛЬСИРУЮЩИХ оЕА-ЗВЕЗД

Мкртчян Д.Е.<sup>1</sup>, Кусакин А.В.<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>КРАО

<sup>2</sup>Институт Астрофизики, Алма-Ата

В докладе дан обзор истории открытия и исследований нового класса пульсирующих, аккрецирующих вещество компонентов полуразделенных затменно-двойных систем типа Алголя. Новый класс открыт в 2001 г. и назван оЕА (oscillating Eclipsing Algols) звездами. Астеросейсмология оЕА звезд предоставляет исследователям новые, ранее не использованные,

количественные методы для исследования роли магнитной активности заполняющего полость Роша компонента на динамики обмена масс, переноса углового момента в двойной системе и вариаций спектра осцилляций. Мы даем детальный обзор наиболее изученных оЕА систем и их спектров осцилляций. Авторские, 13-летние фотометрические и спектроскопические исследования типичной оЕА звезды RZ Cas, открыли цикличность в темпах переноса масс в системе, в вариациях пульсационных амплитуд и скорости вращения пульсирующего компонента. Мы подтвердили, что все они являются результатом циклов магнитной активности заполняющего полость Роша холодного компонента.

### СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ МАГНИТНЫХ КАТАКЛИЗМИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ. 35 ЛЕТ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛЯРОВ.

И.Л. Андронов  
Одесский национальный морской университет, Украина

Приведен обзор основных теоретических моделей и результатов 35-летних фотополариметрических исследований полярных: классических (типа AM Геркулеса), асинхронных (типа BY Жирафа) и промежуточных (типа DQ Геркулеса).

Из ранее предложенных и аналитически и численно рассчитанных нами теоретических моделей рассмотрены следующие:

- «Асимметричный пропеллер». Разработка модели движения плазмы, истекающей через окрестности внутренней точки Лагранжа, в условиях доминирующего влияния магнитного поля вращающегося белого карлика.

- Выделение эволюционной стадии «асинхронных магнитных тесных двойных систем», в отличие от стадии «промежуточных полярных». Теоретическое исследование влияния магнитного поля на перенос массы и момента импульса в тесных двойных системах. Модель «магнитного клапана» и «качающегося диполя».

- Аналитическое и численное моделирование структуры заполняющего полость Роша спутника в «баротропном приближении», исследование эволюции вращения звездных компонентов в двойной системе для ряда моделей.

- Теоретическое и численное исследование влияния неоднородности и асимметрии аккреционной колонны на спектральные и поляризационные характеристики ее излучения. Построение моделей «радужной», «кипящей», «наклонной» и «сплюснутой» колонн, «полярной шапки»; разработка методов определения ориентации колонны для исследуемых моделей.

Для уточнения и построения теоретических моделей, проводится мониторинг избранных объектов (координируемая нами международная кампания "Inter-Longitude Astronomy"), которая состоит из нескольких основных подпроектов:

- «Polar» («Поляр») – классические, асинхронные и промежуточные полярные;

- «Super-Humper» – положительные и отрицательные «сверхгорбы» в новоподобных и карликовых новых звездах;
- «Stellar Bell» («Звездный колокол») – переменность характеристик пульсаций звезд;
- «Symbiosis» («Симбиоз») – симбиотические звезды;
- «New Variable» («Новая переменная») – открытие, исследование и классификация новых переменных звезд разных типов.

Всего нами опубликовано 309 статей, реферированных в «Astronomy Data System» о более чем 1400 исследованных звездах разных типов.

### ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ НА ЕЕ ПОВЕРХНОСТИ И В БЛИЖНЕМ КОСМОСЕ

Орлюк М.И., Роменец А.А.  
Институт геофизики им. С.И. Субботина НАН Украины, Киев

Определение пространственно-временной структуры магнитного поля Земли (МПЗ) на ее поверхности и в ближнем космосе является чрезвычайно актуальной задачей в связи с ее влиянием на характер протекания процессов в магнитосфере и ионосфере, а также механизмы и величину магнитных возмущений, которые рассматриваются в качестве существенного экологического фактора.

Как известно, квазипостоянное магнитное поле Земли (КПМПЗ) обусловлено внутренними источниками и имеет сложную структуру на поверхности. Интенсивность модуля индукции  $B$  КПМПЗ в широтном направлении закономерно уменьшается от Северного и Южного магнитных полюсов к геомагнитному экватору от  $B = 60000$ - $65000$  нТл до  $B = 22000$ - $24000$  нТл. В долготном направлении также наблюдается изменение величины  $B$  от 22 000 нТл в районе Южной Атлантики до 40 000 нТл в районе Индонезии. На этом фоне наблюдаются значительные колебания интенсивности КПМПЗ, обусловленные региональными особенностями строения литосферы Земли.

Форма магнитосферы Земли, которая формируется в результате суперпозиции источников внутреннего и внешнего происхождения, а также местоположение протекания процессов в магнитосфере и ионосфере (высота образования радиационных поясов, источников суточных вариаций и т.д.) зависят исключительно от величины КПМПЗ. Магнитосфера Земли при этом будет иметь разную форму и структуру в зависимости от времени года. В докладе приведены результаты расчета КПМПЗ на поверхности Земли и в ближнем космосе за период 2000 – 2010гг. Это позволило оценить «геомагнитный фон», на котором, с одной стороны, протекают магнитосферно-ионосферные процессы, а с другой – определить степень геомагнитной возмущенности за счет солнечного ветра, магнитного поля Солнца и его высокочастотного излучения в широком спектре частот.

Анализ выполненных расчетов показывает существенное уменьшение среднего значения величины индукции  $B_{ср}$  КПМПЗ на поверхности Земли во времени, от  $B_{ср} = 47300$  нТл в 1950г до  $B_{ср} = 45784$  нТл в 2010г, а также с высотой (для 2010 года от  $B = 45784$  нТл на поверхности до  $B_{ср} = 20109$  нТл на высоте 2000 км). Кроме этого наблюдается дифференциация высот с одинаковой напряженностью поля в ближнем космосе. В частности вдоль 30 параллели изодинама индукции  $B = 20 000$  нТл находится на высотах от 1550-1600 км над районами Атлантики и Тихого океана до 1950 – 2000 км над Индостаном – Индокитаем и Центральной Америкой.

### ЛУННО-СОЛНЕЧНЫЕ ПРИЛИВЫ - ВАРИАЦИИ ВРАЩЕНИЯ ЗЕМЛИ - ДИНАМИКА ДВИЖЕНИЯ ЛИТОСФЕРНЫХ ПЛИТ - ВОЗМОЖНОСТЬ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

Сидоренков Н.С.<sup>1</sup>, Жигайло Т.С.<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> Гидрометеорологический научно-исследовательский центр Российской Федерации, Россия  
<sup>2</sup> Одесский государственный экологический университет, Украина

Лунно-солнечные приливы оказывают заметное влияние на скорость суточного вращения Земли. Теория приливных колебаний скорости вращения Земли основана на теории лунно-солнечного приливного потенциала. В настоящее время для вычисления приливных колебаний скорости вращения Земли в службах времени используются 62 гармоники зонального прилива с периодами от 5 суток до 18.6 года. Замечена связь крупных землетрясений с экстремумами приливных колебаний скорости вращения Земли. Обсуждаются возможные механизмы такой связи на основе концепции движения литосферных плит. Описывается движение плит под действием тангенциальных напряжений силы трения ветра и вертикальных вибраций плит приливами. Отмечается принципиальная возможность влияния землетрясений на вращение Земли и смещение оси её вращения. Однако эти эффекты настолько малы, что обнаружить их еще невозможно из-за недостаточной точности современных измерений.

### «СКРЫТЫЕ» СОЛНЕЧНЫЕ ЦИКЛЫ – АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ 23-го И НАЧАЛА 24-го ЦИКЛА КАК РЕЗУЛЬТАТ ПРОЯВЛЕНИЯ АКТИВНОСТИ СЕВЕРНОГО И ЮЖНОГО ПОЛУШАРИЯ СОЛНЦА

М.И. Рябов<sup>1</sup>, С.А. Лукашук<sup>2</sup>, А.Л. Сухарев<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Одесская обсерватория «Уран-4» Института радиоастрономии НАН Украины  
<sup>2</sup> Кафедра астрономии физического факультета Одесского национального университета им. И.И. Мечникова

Проведено сравнение основных свойств 23-го цикла активности традиционно определяемых по данным изменений ежедневных и среднемесячных

величин чисел Вольфа –W и площадей групп пятен-Sp, величин вспышечного индекса - FI по всему солнечному диску с соответствующими значениями для северного и южного полушария в отдельности. Показано, что временные интервалы основных фаз цикла, включая минимум, фазу роста, фазу максимума и фазу спада цикла оказываются различными для северного и южного полушария. Интегральные показатели по всему солнечному диску являются лишь суперпозицией реальных физических процессов происходящих в отдельных полушариях. Вместе с тем отмечается эпизодическая «синхронизация» активности в северном и южном полушарии.

С применением метода корреляционного, спектрально-временного и вейвлет анализа определены основные «спектры периодов» изменений индексов и их эволюция на протяжении всего цикла активности. «Спектры периодов» формируются появлением на диске комплексов активных областей (КАО) и комплексов активности (КА) хорошо различимыми на картах миллиметрового излучения Солнца ( данные РТ-22 КрАО, РТ-14 Хельсинского университета, радиообсерватории Нобейма и радиотелескопа ССРТ в Иркутске), ультрафиолетовым и рентгеновским изображениям Солнца космических обсерваторий: SOHO, SDO, STEREO.

## К ВОПРОСУ О ВКЛАДЕ ЗВЕЗДНЫХ ОСТАТКОВ НАСЕЛЕНИЯ III В МАССУ ТЕМНОЙ МАТЕРИИ

*Захочий В.А., Минаков А.А., Шульга В.М.  
Радиоастрономический институт НАН Украины*

В современной космогонии широко обсуждается проблема первых объектов во Вселенной [1-3]. А именно: в каком виде они образовались? В виде первых галактик, звездных скоплений, или отдельных звезд? Основным аргументом против того, что реликтовое вещество фрагментировало на массы характерные для протогалактик, служит значение плотности реликтового вещества ( $\rho \sim 10^{-20}$  г/см<sup>3</sup>), которого достигла Вселенная к эпохе рекомбинации атомов водорода (т.е., при температуре  $T \approx 4000$  К). Таким значениям  $\rho$  и  $T$  отвечает масса Джинса  $M_J \sim 10^6 M_\odot$ , являющаяся характерной для масс шаровых скоплений и, возможно, для более ранних по возрасту протосистем, которые могли образоваться первыми во Вселенной. Поскольку звезды шаровых скоплений (принадлежащие к населению II) содержат ненулевое содержание металлов, их в настоящее время рассматривают как объекты, которые образовались из вещества, образованного более старыми объектами. К таким объектам сейчас относят звезды с нулевым (населения III) и промежуточным (между населением III и II, для которых введено

обозначение – II.5) содержаниями металлов. Остается неясной дальнейшая эволюция фрагментов с массой  $\sim 10^6 M_\odot$ : из них образовались непосредственно первичные одиночные звезды, или они были подвержены следующему этапу фрагментации на меньшие протозвезды [4]. В этом случае можно допустить образование первых массивных скоплений, состоящих исключительно из звездных остатков населения III.

В работе сравниваются и анализируются общие свойства звезд населения I и III. Дискутируется проблема существования звездных скоплений, компонентами которых являются исключительно водородно-гелиевые звезды. Рассматривается метод графов, позволяющий моделировать статистические свойства эволюционирующих звездных систем различного уровня иерархии. Приведены графы, описывающие каскадную фрагментацию и последующую эволюцию составляющих звездного скопления, и математические алгоритмы, позволяющие рассчитывать долевые содержание компонентов звездных систем в зависимости от различных начальных условий фрагментирующей системы. Анализируются результаты, выполненные в работе.

Работа выполнена в рамках целевой программы Национальной академии наук Украины: шифр – «Космомикрофизика».

1. Bromm V., Larson R.B. // Ann. Rev. Astron. Astrophys., 2004. V. 42. P. 79.
2. Heger A., Woosley S. E. // Astrophys. J., 2002. V. 567. P. 532.
3. Heger A., Langer N., Woosley S. E. // Astrophys. J., 2000. V. 528. P. 368.
4. Chakrabarti S., Blitz L. // arXiv: 1007.1982v1 [astro-ph.GA] 12 Jul 2010.

## ЭНТРОПИИ И ФРАКТАЛЫ В АНАЛИЗЕ АСТРОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ

*Чумак О.В.  
ГАИШ МГУ*

Энтропия как мера хаоса и мультифрактальные спектры как параметры порядка рассматриваются как важнейшие универсальные взаимосвязанные и взаимодополняющие понятия, характеризующие сложные системы самой разнообразной природы. Прослежены основные этапы развития этих понятий. Обсуждаются различные варианты построения вероятностных мер и соответствующих им энтропий. На конкретных примерах астрофизических рядов и видеонизображений продемонстрированы методы расчета мультифрактальных спектров через расчет энтропий. Обсуждаются результаты расчетов. Рассмотрены также некоторые специальные методы расчета фрактальных размерностей временных рядов и видеонизображений.

## КОСМОЛОГИЯ, КОСМОМИКРОФИЗИКА И ГРАВИТАЦИЯ

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРВИЧНОГО ГЕЛИЯ ПО РЕКОМБИНАЦИОННЫМ РАДИОЛИНИЯМ

*Цивилев А.П.<sup>1</sup>, Парфенов С.<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> ПРАО АКЦ ФИАН, Пуццоно, Россия  
<sup>2</sup> УрГУ, Екатеринбург, Россия*

Дается описание метода определения содержания Первичного гелия (Yp) по рекомбинационным радиолниям (РРЛ). Обсуждаются некоторые проблемы наблюдений слабоконтрастных РРЛ, коррекции за ионизационную структуру при измерении величины N(He)/N(H) и т.п. Показано, например, что для горячих звезд спектрального класса Об и ранее коррекция небольшая и практически постоянная.

Приведены результаты новых наблюдений РРЛ H и He в источнике W51 на длине волны 8 и 13 мм. Проведен анализ данных наблюдений РРЛ H и He по шести галактическим III областям, полученных в разное время; в результате получено среднее значение Yp = 25.96(±0.7)%. Такое значение допускает существование неизвестных легких частиц во время Первичного нуклеосинтеза после Большого Взрыва.

### МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМНОЙ МАТЕРИИ В ГАЛАКТИКЕ

*Гладуш В.Д.  
Днепропетровский национальный университет им.  
Олеся Гончара, Украина*

Анализ кривых вращений звезд в Галактике и условий равновесия в ньютоновской теории гравитации приводит к нерелятивистской модели темной материи, как газового облака частиц с линейным уравнением состояния. Эта феноменологическая картина остается неполной, поскольку неясен смысл давления, необходимого для обеспечения условия равновесия.

Чтобы решить эту проблему развивается подход с точки зрения кинетической теории [1] к темной материи как системе бестолкновительных очень малых частиц, но большой массы (типа реликтовых черных дыр, максимоны, фридмоны и т.д. [2]). Для равновесной системы с использованием изотропной функции распределения Максвелла-Больцмана [3] построена модель равновесного галактического гало темной материи, объясняющая плоские кривые вращения. Полученные результаты практически совпадают с результатами феноменологической модели равновесия сферического облака темной материи в рамках ньютоновской теории гравитации, но лишены его недостатка. В частности, роль давления, обеспечивающего устойчивость гало в

статистическом подходе, играет дисперсия скоростей. Это соответствие обеспечивается гидродинамической аналогией, которая вытекает из уравнений статистической теории.

1. Поляченко В.Л., Фридман А.М. Равновесие и устойчивость гравитирующих систем. Наука, – М., 1976.
2. Frolov V.P., Novikov I.D. Black Hole Physics: Basic Concepts and New Developments. – Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic, 1998
3. Терлецкий Я.П. Статистическая физика. Высшая школа, – М., 1966

### OPERATOR TECHNIQUE SOLUTION OF THE KINETIC EQUATION

*Irina N. Zvestovskaya  
Lebedev Physical Institute of RAS, Moscow, Russia,*

The distribution function for crystalline nucleous dimention is found by exact analytical solution of classical kinetic equation in case of superfast temperature changing. The kinetic equation is solved taking into account physical features of crystallization at the superfast cooling realized in practice (existence of sufficiently large amount of overcritical nuclei and a plate form of the nuclei instead of spherical) and using operatory method which is usually applied to the Schrodinger equation.

The result for distribution function allows us to calculate the finel crystalline nuclei dimention distribution if we know initial one. The everage number of particles in the crystalline nuclei and the relative volume change of crystalline phase were found as a function of thermodynamic paramaters of materials and cooling regime. Within the framework of the kinetic consideration of the proposed treatment regimes for amorphous phase formation can be described. The amorphization criterion is determined.

### WEAK-FIELD LIMIT IN f(R)-THEORIES OF GRAVITY WITH THREE AND MORE SPATIAL DIMENSIONS

*Eingorn M.V., Zhuk A.I.  
Department of Theoretical Physics and Astronomical  
Observatory Odessa National University named after  
I.I.Mechnikov*

We investigate the gravitational field of a point-like (delta-shaped) matter source in non-linear f(R)-theories of gravity in the case of an arbitrary number of spatial dimensions  $D \geq 3$ . If  $D = 3$ , then we deal with an ordinary three-dimensional space. If  $D > 3$ , then the

space is multidimensional and we assume all extra spatial dimensions to undergo toroidal compactification.

We consider the weak-field approximation with Minkowski and de Sitter background metrics. In both these cases point-like sources of the gravitational field demonstrate good agreement with experimental data only in the case of the ordinary three-dimensional ( $D = 3$ ) space. We generalize this result to the case of a finite perfect fluid with dust-like equations of state in external and internal spaces. This perfect fluid is assumed to be uniformly smeared over all extra dimensions and enclosed in a three-dimensional sphere.

In the case of the ordinary three dimensional ( $D = 3$ ) space our formulas are useful for experimental constraints on different parameters of  $f(R)$ -models.

### MODIFIED NEWTON'S INVERSE SQUARE LAW AND ITS CONSEQUENCES IN THE RANDALL-SUNDRUM MODEL WITH A SINGLE BRANE

*Kudinova A.V.<sup>1</sup>, Eingorn M.V.<sup>1,2</sup>, Zhuk A.I.<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>Department of Theoretical Physics

<sup>2</sup>Astronomical Observatory

Odessa National University named after I.I.Mechnikov

Multidimensional brane world models with macroscopic and even infinite (non-compact) extra spatial dimensions seem to be one of the most attractive alternatives to multidimensional Kaluza-Klein models with microscopic finite (compact) extra dimensions. Obviously, these alternative models need experimental confirmation or refutation.

We investigate the non-relativistic limit of the Randall-Sundrum (RS) model with a single brane, being one of the most popular multidimensional brane world models with a single infinite (non-compact) extra dimension. We apply both exact (in terms of Bessel functions) and approximate (in terms of the cubic correction) expressions for the potential of a delta-shaped material source, situated on the brane, to some geometric configurations, including the most important case of two interacting balls. We derive explicit formulas for the potential energy and the absolute value of the force of their gravitational interaction. Comparing our predictions with recent data of laboratory tests of the Newton's inverse square law at small distances, we obtain experimental constraints on parameters of the considered RS model.

### THE NEGATIVE RESULT OF GRAVITATIONAL TESTS FOR KALUZA-KLEIN MODELS WITH SPHERICAL COMPACTIFICATION OF TWO EXTRA DIMENSIONS

*Chopovsky A.V.<sup>1</sup>, Eingorn M.V.<sup>1,2</sup>, Zhuk A.I.<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>Department of Theoretical Physics,

<sup>2</sup>Astronomical Observatory

Odessa National University named after I.I.Mechnikov

In our recent paper we have shown that multidimensional Kaluza-Klein models with toroidal compactification of extra spatial dimensions face a severe problem. Namely, they contradict the experimental data

(the famous classical gravitational tests: the perihelion shift, the deflection of light, the time delay of radar echoes and PPN parameters) in the most important and physically reasonable case of a dust-like material source of the gravitational field.

Now we generalize this unexpected result to the case of two extra dimensions compactified on a two-dimensional sphere, representing the internal space. A tacit mechanism of compactification differs from the well-known Freund-Rubin mechanism. The background matter simulates a perfect fluid with the vacuum equation of state in the external space and the dust-like equation of state in the internal space.

We conclude that this Kaluza-Klein model faces the same severe problem: obtained formulas for the light deflection, the time delay of radar echoes and the parameterized post-Newtonian parameter  $\gamma$  do not coincide with corresponding expressions of General Relativity and contradict astronomical observations.

### AN IDEAL GAS OF BLACK STRINGS: TENSION FROM THE STANDARD GIBBS DISTRIBUTION POINT OF VIEW

*Kusevich A.E.<sup>1</sup>, Eingorn M.V.<sup>2</sup>, Zhuk A.I.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Department of Experimental Physics

<sup>2</sup>Department of Theoretical Physics and Astronomical Observatory

Odessa National University named after I.I.Mechnikov

The black string represents the extraordinary exact "soliton" solution of Einstein equations in five-dimensional space-time with a single finite (compact) extra spatial dimension. Its metrics describes the gravitational field of a non-dust-like matter source, possessing a rather specific energy-momentum tensor, including very strange relativistic negative tension.

There are two main advantages of black strings. First of all, they are at the same level of agreement with classical gravitational tests as General Relativity. Secondly, black string equations of state do not violate the necessary condition of the internal space stabilization.

However, there is no clear physical origin of tension, being the main disadvantage of black strings. We investigate this challenge from the point of view of the standard Gibbs distribution, generalizing this prevalent in statistical physics and thermodynamics distribution and its consequences to the multidimensional case. Using quantum mechanics, we find the discrete part of the free black string energy and consider an ideal gas of black strings, obtaining an explicit expression for tension and analyzing it.

### ОСОБЕННОСТИ ДВИЖЕНИЙ ПРОБНОЙ ЧАСТИЦЫ С ОРБИТАЛЬНЫМ МОМЕНТОМ В ПОЛЕ ЗАРЯЖЕННОГО ЦЕНТРАЛЬНОГО ОБЪЕКТА С УЧЕТОМ КОСМОЛОГИЧЕСКОЙ ПОСТОЯННОЙ

*Бормотова И.М.*

Днепропетровский национальный университет им.

Олеся Гончара, Украина

Космологические наблюдательные данные последнего времени свидетельствуют о том, что наша

Вселенная расширяется с ускорением [1, 2]. Эти результаты в частности были получены при наблюдении сверхновых звезд типа Ia [3]. Один из способов учёта ускорения расширения Вселенной это введение в уравнения Эйнштейна космологической постоянной

$$R_{\nu}^{\mu} - \frac{1}{2} \delta_{\nu}^{\mu} R - \delta_{\nu}^{\mu} \Lambda = \frac{8\pi\gamma}{c^4} T_{\nu}^{\mu}.$$

Рассмотрение движений пробной частицы позволяет изучить эффекты и особенности самого поля заряженного центрального объекта.

Имеет смысл разделить рассмотрение на области небольших радиусов и радиусов, сравнимых с масштабами Вселенной. Это позволило провести классификацию движений для небольших радиусов в зависимости от соотношений между зарядом и массой центрального объекта ( $M > Q$  – слабозаряженный объект или черная дыра (ЧД),  $M = Q$  – экстремально заряженная ЧД,  $M < Q$  – суперэкстремально заряженный объект) и сравнить с результатами без космологической постоянной. На больших расстояниях влияние космологической постоянной выражается в появлении еще одной нестабильной круговой орбиты.

В работе были получены радиусы круговых орбит и соответствующая им энергия для разных типов движений пробной частицы.

1. S.M. Carroll The Cosmological Constant. // arxiv: arstro-ph/0004075v2, 8 Apr 2000.
2. А.Д. Чернин Темная энергия и всмирное антигравитение. // УФН, 2008, Т.178, №3.
3. H. Wei Tension in the Recent Type Ia Supernovae Datasets // arXiv:0906.0828.
4. Бормотова И.М. Влияние космологической постоянной на движение пробной частицы в поле заряженного коллапсара. / Бормотова И.М. // XIII молодежная научно-практическая конференция «Человек и космос». Днепропетровск. 2011. сборник тезисов.

### ОСОБЕННОСТИ ДВИЖЕНИЙ ПРОБНОЙ ЧАСТИЦЫ С ОРБИТАЛЬНЫМ МОМЕНТОМ В ПОЛЕ СЛАБО- И ЭКСТРЕМАЛЬНО ЗАРЯЖЕННОГО ЦЕНТРАЛЬНОГО ТЕЛА

*Гладуш В.Д., Бормотова И.М., Петрусенко А. И.*

Днепропетровский национальный университет им.

Олеся Гончара, Украина

Одной из актуальных задач ОТО является рассмотрение движения частиц в поле заряженной черной дыры (ЧД). В зависимости от соотношения между массой и зарядом ЧД получаем следующие типы заряженных объектов:  $M > Q$  – слабозаряженный объект или ЧД,  $M = Q$  – экстремально заряженная ЧД,  $M < Q$  – суперэкстремально заряженный объект.

В работе представлена классификация движений пробной частицы с орбитальным моментом в поле слабо- и экстремально заряженной ЧД с помощью

«эффективного потенциала». Было показано, что область параметров системы границы кратных корней разбивается на подобласть, соответствующей трем действительным корням и на подобласть с одним действительным корнем, что было положено в основу классификации эффективных потенциалов по типу корней. Построены эффективные потенциалы, найдены радиусы круговых орбит и соответствующая им энергия частиц.

I. V. Gladush, M. Galadgyi. Some peculiarities of motion of neutral and charged test particles in the field of a spherically symmetric charged object in general relativity GRG, Vol. 43, No. 5, 2011, P.1347-1363.

### КОСМОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СО ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИМИ ИЗЛУЧЕНИЕМ И ВЕЩЕСТВОМ

*Орлянский О.Ю.*

Днепропетровский национальный университет им. О.

Гончара, Украина

При построении космологических моделей с несколькими типами материи часто используют упрощающее предположение об отсутствии между ними негравитационного взаимодействия. Как известно, такое взаимодействие существует, по крайней мере, между излучением и веществом. На разных стадиях развития Вселенной оно проявляется по разному и может оказывать заметное влияние на динамику эволюционных процессов.

В настоящей работе предложен термодинамический механизм учета взаимодействия между излучением и веществом, который может быть распространен на другие типы материи. Получены новые космологические решения уравнений Эйнштейна. Проанализированы различные сценарии эволюции в зависимости от управляющих параметров.

### МОДЕЛЬ СФЕРИЧЕСКИ СИММЕТРИЧНОЙ КОНФИГУРАЦИИ В ОТО, ОБРАЗОВАННОЙ РАДИАЛЬНО ДВИЖУЩИМИСЯ НЕ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИМИ ЧАСТИЦАМИ

*Орлянский О.Ю.*

Днепропетровский национальный университет им. О.

Гончара, Украина

Холодная темная материя составляет основную массу галактик, образуя галактические гало и во многом определяя динамику движения звезд. Считается, что частицы темной материи участвуют лишь в гравитационном взаимодействии. При решении уравнений Эйнштейна это позволяет вместо неизвестного уравнения состояния темной материи использовать уравнения геодезических. В настоящей работе данный подход применен к модели радиального движения двух одинаковых встречных потоков холодной темной материи, что воспринимается извне как стационарное сферически симметричное распределение материи. Совместная

система уравнений Эйнштейна и геодезических сведена к двум дифференциальным уравнениям первого порядка, численное интегрирование которых свидетельствует о возникновении горизонта событий вокруг центральной области конфигурации. Проанализированы особенности полученного решения и пути его обобщения на случай наличия у частиц темной материи тангенциальной составляющей движения.

## ОСОБЕННОСТИ КОСМОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ С $\Lambda = \Lambda_0 - kR$

Орлянская Д.О.

Днепропетровский национальный университет  
им. О. Гончара, Украина

Наблюдение последних десятилетий указывают на необходимость учета космологической постоянной в уравнениях общей теории относительности. Как известно, существует так называемая проблема космологической постоянной. То, что в квантовой теории поля называют вакуумом, в гравитации совпадает по своим проявлениям с космологической постоянной. Однако, плотность энергии вакуума значительно превышает соответствующее значение, связанное с космологической постоянной. Последнее время рассматривается возможность изменения космологической постоянной в процессе эволюции. Из квантовой теории поля следует, что вакуум имеет энергию и, более того, как было показано в ряде работ (см. напр. [1],[2]), в искривленном пространстве-времени плотность энергии вакуума пропорциональна скалярной кривизне. В связи с этим авторы работы [3] рассмотрели закрытую космологическую модель с  $\Lambda = \Lambda_0 - kR$ .

В данной работе были проанализированы особенности космологических моделей с  $\Lambda = \Lambda_0 - kR$  и различными индексами пространственной кривизны. Показано, что отличное от нуля  $k$  требует существования процессов обмена между темной материей и темной энергией, что может выглядеть как рождение частиц темной материи.

Поскольку введение космологического члена  $\Lambda = \Lambda_0 - kR$  в уравнения Эйнштейна может быть интерпретировано как модификация уравнений общей теории относительности, обсуждаются экспериментальные тесты, которые способны дать ограничения на значения  $k$ .

1. Starobinsky V. JETP Letters 30 719 (1970).

2. Birell N.D., Davies P.C.W. Quantum Fields in Curved Space. Cambridge University Press. 1982.

3. P.I. Fomin, P.A. Nakaznoy, S.I. Vilchinskyi «The Closed Universe Model with Variable  $\Lambda$  — term» arXiv.org/abs/gr-qc/0509042v1 13 Sep 2005.

## ДЖИНСОВСКАЯ НЕУСТОЙЧИВОСТЬ ПРИ НАЛИЧИИ КОРРЕЛЯЦИИ ПЛОТНОСТИ МАССЫ

Ступка А. А., Бормотова И.М.

Днепропетровский национальный университет им.  
Олеся Гончара, Украина

Рассмотрим самую простую систему — бесконечную однородную нерелятивистскую среду с учетом корреляции плотности. Для описания используем уравнения идеальной гидродинамики, пренебрегая всеми диссипативными эффектами (вязкостью, теплопроводностью). При этом эффекты от наличия гравитационного взаимодействия проявляются наиболее ярко. Запишем уравнение Пуассона для напряженности гравитационного поля  $\text{div} \vec{E} = -4\pi G \rho$ , где  $\rho$  — усредненная плотность массы. Исходя из теории потенциала, напряженность имеет вид  $\vec{E}(x) = -\nabla G \int d^3x' \rho(\vec{x}') / |\vec{x} - \vec{x}'|$ . В равновесии ввиду однородности не может быть ненулевого вектора и поперечное слагаемое в уравнении Эйлера  $\langle \rho \vec{E} \rangle_0 = 0$  («мошенничество» Джинса). Мы будем интересоваться лишь малыми возмущениями в данной системе. Это позволяет произвести линеаризацию по малой амплитуде отклонений от равновесных значений. Тогда в уравнение Эйлера входит

$$\langle \rho \vec{E} \rangle \approx -G \int d^3x' (\rho(\vec{x}') \rho(\vec{x}) + \langle \delta \rho^2(\vec{x}, \vec{x}') \rangle) \nabla (1/|\vec{x} - \vec{x}'|).$$

Первое слагаемое даст стандартную джинсовскую частоту. Для переменной  $\langle \delta \rho^2(x, x') \rangle$  напишем уравнение, исходя из закона сохранения массы, умножая на плотность в соответствующей точке и линеаризуя. Предположим, что равновесный коррелятор массы слабо зависит от расстояния (разности координат), тогда

$$\partial_t \langle \delta \rho^2(\vec{x}, \vec{x}') \rangle + \langle \delta \rho^2 \rangle_0 (\partial_t v_i + \partial'_t v'_i) = 0.$$

Для простоты пренебрежем тепловыми эффектами: давление  $P=0$  (пыль). Возьмем производную по времени от линеаризованного уравнения Эйлера и дивергенцию, получим уравнение  $\rho_0 \partial_t^2 \partial_i v_i = -4\pi G (\rho_0^2 + \langle \delta \rho^2 \rangle_0) \partial_i v_i$ .

Откуда находим инкремент нарастания возмущений, содержащий добавку к джинсовской частоте  $\omega^2 = -4\pi G (\rho_0 + \langle \delta \rho^2 \rangle_0 / \rho_0) = -\Omega^2 - \langle \delta \Omega^2 \rangle$ . Найденная добавка, возможно, могла бы дать некоторую часть так называемой темной материи.

## ПРОБЛЕМЫ ИНЕРЦИИ, ГРАВИТАЦИЯ И ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

Олейник В. П., Третьяк О.В.

Институт высоких технологий  
Киевский национальный университет имени Тараса  
Шевченко, Украина

Показано, что расширение ньютоновской схемы механики путем включения в рассмотрение обширного класса криволинейных движений по инерции (последние определяются как движения,

происходящие в отсутствие каких-либо затрат энергии) требует уточнения общепринятых представлений о свойстве инерции материального тела. Понятие «свойство инерции» должно отражать наличие диалектически противоположных составляющих движения, связанных с сохранением двух характеристик движения тела — импульса и кинетической энергии, которые представляют собой, соответственно, силовую и энергетическую меры движения, взаимно дополняющие друг друга. Свойство инерции тела заключается в том, что всякое тело сопротивляется изменению как импульса, так и кинетической энергии. Стремление тела к сохранению импульса приводит к равномерному и прямолинейному движению (т.е. к поступательной инерции), а стремление к сохранению кинетической энергии — к криволинейному (ускоренному) движению по инерции. Оба типа движения по инерции характеризуются тем, что они могут продолжаться сколь угодно долго. На примере плоского движения показано, что взаимодействие между телами, движущимися по криволинейной траектории по инерции, может иметь характер не только притяжения, но и отталкивания. Введен управляющий параметр, с изменением величины которого изменяется характер взаимодействия между телами: при переходе управляющего параметра через некоторое критическое значение сила притяжения между телами сменяется силой отталкивания.

Показано также, что материальные частицы, движущиеся по определенному криволинейному пути по инерции, генерируют электромагнитное поле в окружающем пространстве. Это поле можно рассматривать как особую физическую среду, которая порождается телами при их криволинейном движении по инерции и способна оказывать обратное воздействие на тела. Представленные результаты исследования позволяют с неожиданной точки зрения взглянуть на явления гравитации и электромагнетизма.

## НОВЫЙ РЕЖИМ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ЭВОЛЮЦИИ ПЕРВИЧНЫХ ЧЕРНЫХ ДЫР

Самвел Погосян

1. В докладе рассматривается проблема возникновения и эволюции Первичных черных дыр (ПЧД) в космологической модели вселенной, с строго плоским пространством.

В такой модели ПЧД не могут коллапсировать, внешняя среда принуждает их объединяться, увеличивая массу и гравитационный радиус.

В данной модели гравитационная масса вселенной полностью определяется совокупностью масс всех ПЧД:  $M_{bc} = N_{чд} \cdot m_{чд}$

В процессе космологической эволюции  $M_{bc}$  увеличивается, и соответственно увеличиваются  $m_{чд}$  — масса ПЧД и  $N_{чд}$  — их количество.

Увеличивающаяся масса вселенной —  $M_{bc}$  и масса ПЧД —  $m_{чд}$  соотносятся уравнением

$$M_{bc}^2 = \frac{m_{чд}^4 G}{hc} \left( M_{bc} \frac{m_{чд}^2}{m_{пл}} \right)$$

2. По представлениям современной теории, ПЧД в основном возникают на начальном этапе расширения вселенной. В нашей теории ( $t_{вз}$ ) время возникновения ПЧД различных масс определяется уравнением

$$t_{вз} = \left( \frac{m_{чд}}{m_{пл}} \right) \cdot t_{\lambda}$$

В докладе определяется верхний предел увеличения массы ПЧД. Обосновывается совершенно новый режим возникновения и эволюции ПЧД.

## НЕПОСРЕДСТВЕННАЯ ПРИЧИНА УСКОРЕННОГО РАСШИРЕНИЯ МЕТАГАЛАКТИКИ

Самвел Погосян

1. В докладе рассматривается космологическая модель вселенной с строго плоским пространством. Это пространство является результатом единства (наложения) двух противоположных компонентов: один компонент — это положительные гравитационные массы, а другой — отрицательные гравитационные заряды. Положительная компонента, это каркас Первичных черных дыр, а отрицательная компонента, это так называемая темная энергия.

В теории важное значение придается разграничению и различению таких понятий, как вселенная и Метагалактика. Они различны и по составу и по режиму эволюции. Метагалактика — автономная физическая система, несмотря на то, что ее развитие обусловлено эволюцией вселенной.

2. Метагалактика возникает и эволюционирует в среде плоского пространства. Полная средняя плотность и давление нашей вселенной точно равна нулю, а средняя плотность и давление нашей Метагалактики намного больше нуля. В следствие этого перепада давлений, возникает так называемая гидродинамическая сила, которая и является непосредственной физической причиной ускоренного расширения Метагалактики. Таким образом, несмотря на то, что темная энергия не является непосредственной физической причиной ускоренного расширения Метагалактики, все-равно, в конечном счете именно темная энергия является необходимым компонентом плоского пространства. А это значит, что без ТЭ не могло существовать ни Метагалактика, ни каркас первичных черных дыр.

**ЭМИССИОННЫЕ ВОДОРОДНЫЕ ЛИНИИ В СПЕКТРЕ ЯДРА СЕЙФЕРТОВСКОЙ ГАЛАКТИКИ NGC3227 В АПРЕЛЕ 2009 ГОДА**

*И.А.Бикмаев<sup>1</sup>, И.И.Процик<sup>2</sup>, Л.М.Шаринова<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup> Поволжский федеральный университет, Казань, Россия

<sup>2</sup> Научно-исследовательский институт "Крымская астрофизическая обсерватория", Научный, Крым, Украина

Спектральные данные, полученные на российско-турецком 1.5-м телескопе, позволили исследовать поведение профилей некоторых Бальмеровских линий ядра сейфертовской галактики NGC 3227 на временном интервале в несколько дней в апреле 2009 года.

Проведено сопоставление изменений профилей Бальмеровских линий в различные эпохи с использованием опубликованных спектральных данных, полученных другими исследователями. Отмечено сходство и различие профилей эмиссионных Бальмеровских линий, наблюдаемых в различные эпохи.

**THE BRIGHT PART OF THE PERSEUS ARM**

*Shatova R.B., Anisimova G.B.*  
*Southern Federal University*

The part of Milky Way between  $\approx 90^\circ$  and  $150^\circ$ , related to the Perseus arm, stand out by its large brightness. It is due to the great number of supergiants, Cepheids, OB-associations, supernova, molecular clouds,  $\gamma$ -bursts, etc. The outlines of this part of the arm in the celestial projection almost coincide the Lens projection, formed by the intersecting radioloops' shells II and III, well known by their synchrotron radiation. It means, that the bright Perseus arm part is observing through nearby to it Lens ( $r=100-250$  pc). The arm parts, observing outside this Lens, are fainter for several magnitudes. The Sagittarius arm is observing through the Loop I.

The modern data of the light absorption do not explain this phenomenon. This one and some other facts rise the hypothesis that the spur shells, in particular, the Lens are focusing, or in some other way make brighter passing through them radiation. It is important to estimate the role of the Lens effect in the existing picture of the spiral structure of the Galaxy, independently of the hypothesis.

**PG 1115+080: NEW ANALYSIS OF LIGHTCURVES CONFIRMS OLD TIME DELAY RESULTS?**

*V.Oknyanskij, B.Artamonov, E.Shimanovskaya, E.Koptelova*  
*Sternberg Astronomical Institute of Moscow State University, Russia*

We analyzed Maidanak observations of four components of gravitationally lensed quasar PG 1115+080 (Tsvetkova 2010). We have found that A1,

A2, B, C lightcurves for 2006 represent almost linear trend with some fast variations only in A1 and C components that can be due to microlensing or observational errors. We believe that those data can decrease the statistical significance of time delay estimates or even provide misleading results. Analysis of only 2004-2005 data using MCCF method (Oknyanskij 1986) provides time delay values those are in agreement with previous results by Schechter et al (1997) and Barkana (1997) obtained for 1995-1996 with two different statistical methods. The ratio  $tAC/tBA$  of our intermediate delays is  $\approx 1.6$  that is close to the value reported by Barkana ( $\approx 1.13$ ) and predicted by lens models ( $\approx 1.4$ ) unlike the Schechter et al. and Vakulik et al. values ( $\approx 0.7$  and  $\approx 2.7$ ).

1. V.S.Tsvetkova, V.G.Vakulik, V.M.Shulga et al. // Mon. Not. R. Astron. Soc., 406. 2764 (2010)
2. V.L.Oknyanskij// Astronomy Letters, 19. 416 (1993)
3. Paul L. Schechter, Charles D. Bailyn, Robert Barr et al. // Astroph. J. 475, L85 (1997)
4. R. Barkana //ApJ 489, 21 (1997)
5. V. G. Vakulik, V. M. Shulga, R. E. Schild et al. // Mon. Not. R. Astron. Soc. 400, L90 (2009)

**THE LARGE SCALE DISTRIBUTION OF GALAXIES IN IPN LOCALIZATIONS OF SHORT GAMMA-RAY BURSTS**

*Elena Panko<sup>1,2</sup>, Alexei Pozanenko<sup>3</sup>*  
<sup>1</sup> Nikolaev National University  
<sup>2</sup> Odessa National University  
<sup>3</sup> Space Research Institute (IKI), Moscow

We investigated the Muenster Red Sky Survey and based on the survey the PF catalog of Galaxy Clusters and Groups covering error-boxes of short duration Gamma-ray bursts (GRB) localized with Interplanetary Network (IPN). We searched for a possible clustering of galaxies which might be also associated with a host galaxy of short GRBs. We didn't found strong relation members of galaxy clusters with GRB error-box localization. For GRB 001025 we also found a candidate in a host galaxy. Based on the result we discussed the probability of possible host galaxies of short GRB to be in a cluster.

**ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ МЕЖДУ ТИПАМИ ПЕРЕМЕННОСТИ: ТО ПОЛУПРАВИЛЬНАЯ, ТО МИРИДА RU AND**

*Андронов И.Л.<sup>1</sup>, Чинарова Л.Л.<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup> Одесский национальный морской университет, Украина  
<sup>2</sup> Одесский национальный университет им. И.И.Мечникова, Украина

Представлены результаты математического моделирования переменности блеска долгопериодической пульсирующей переменной RU And, которая показывает существенную переменность амплитуды и типа переменности согласно

классификации Общего каталога переменных звезд (ОКПЗ). Для исследования использовалась группа взаимодополняющих методов анализа астрономических временных рядов [1-4]. Периодограммы показывают несколько пиков, формально соответствуя мультипериодическим изменениям. Однако, численные эксперименты с модельным сигналом (синус+шум) показали, что ложные пики являются следствием неравномерности наблюдений. В предположении о строгой периодичности, период пульсаций составляет  $P=246.99 \pm 0.11$  суток, с начальной эпохой для максимума  $T_0=HJD 2450577.8 \pm 1.3$  и средней полуамплитудой  $0.493 \pm 0.017$  mag. Фазы индивидуальных циклов пульсаций показывают очень большой интервал  $0.63$ , а полуамплитуда изменяется в 40 раз от  $0.03^m$  до  $1.20^m$ . Феноменологически это соответствует «переключениям» типа переменности от малоамплитудной мириды, Данная эволюционная стадия представляет большой интерес, поскольку «включение - выключение» пульсаций и сбой фазы колебаний могут свидетельствовать о переходном состоянии между стабильным и пульсационной неустойчивости.

1. Andronov I.L.// Odessa Astron. Publ., 1994. V.7. P. 49.
2. Andronov I.L.// Astron. Soc. Pacif. Conf. Ser., 2003. V.292. P.391.
3. Andronov I.L.// Astron. Soc. Pacif. Conf. Ser., 2005. V.335. P.37.
4. Andronov I.L., Chinarova L.L.//Кинем. физ. неб. тел. 1997. Т.13. С.67

**X-RAY EMISSION IF GALAXIES WITHOUT ACTIVE NUCLEI**

*Tugay A.V., Vasylenko A.A.*  
*Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine*

We explored sample of 148 galaxies which does not contain AGNs, according to BPT diagram. We built X-ray spectra for 7 galaxies which have extended images in optical and X-ray band. Besides, SDSS contains spectra of these galaxies out of nuclear region. We have found out that X-ray spectra have a maximum about 1 keV and rapidly decreases on higher energies. Such spectra correspond to thermal radiation of star formation regions and have no signs of AGN. We built distributions of different parameters of these galaxies, including morphological types and X-ray luminosity.

**ВЛИЯНИЕ ГРАВИТАЦИОННОГО ЛИНЗИРОВАНИЯ НА ФУНКЦИЮ СВЕТИМОСТИ КВАЗАРОВ**

*Бухмастова Ю.Л.*  
*Астрономический институт им. Соболева СПбГУ, Россия*

Предполагается, что квазары, хотя бы частично, являются изображениями активных ядер галактик, чей видимая яркость усилена гравитационной линзой,

лежащей на луче зрения. Найдена теоретическая функция распределения квазаров по видимой яркости с учетом гравитационного линзирования. Использован шехтеровский вид функции светимости источников, двухстепенной закон функции светимости источников, а также вероятностный закон усиления изображения, применимый для разных моделей гравитационных линз [1,2]. Показано, что наклон теоретической функции светимости слабых квазаров колеблется в пределах от -1 до -2, как у обычных галактик. В случае ярких квазаров наклон этой функции определяется в основном эффектом линзирования и ограничивается значением -3. Хорошее согласие теории и наблюдений позволяет предположить, что квазары могут быть гравитационно усиленными изображениями активных ядер галактик, и функции светимости галактик и видимой яркости квазаров не являются независимыми, а связаны посредством дифференциальной вероятности линзирования.

1. P.Schneider, J.Ehlers, E.E.Falko, "Gravitational Lenses", Springer-Verlag, N.Y., 375, 1992.
2. B.J.Boyle, S.M.Croom, R.J.Smith, T.Shanks, P.J.Outram, F.Hoyle, L.Miller, N.S.Loaring, 2001, astro-ph/0103064

**NUCLEA ACTIVITY OF SEEYFERT GALAXY NGC 7469**

*L.Ugol'kova*  
*Sternberg Astronomical Institute of Moscow State University, Russia*

**“ГОРЯЧЕЕ ПЯТНО” В АТМОСФЕРЕ АККРЕЦИРУЮЩЕЙ КОМПОНЕНТЫ ЭКЗОТИЧЕСКОЙ ПРЕДКОНТАКТНОЙ ДВОЙНОЙ СИСТЕМЫ VSX J052807.9+725606**

*Андронов И.Л.<sup>1,2</sup>, Вирнина Н.А.<sup>1</sup>, Антошук К.А.<sup>2</sup>*  
<sup>1</sup> Одесский национальный морской университет, Украина  
<sup>2</sup> Крымская астрофизическая обсерватория, Украина

Представлены результаты моделирования экзотической затменной двойной звездной системы VSX J052807.9+725606 = USNO-B1.0 1629-0064825, которая чрезвычайно похожа на систему V361 Лут, считавшуюся ранее уникальной. Эти две системы существенно отличаются по величине асимметрии кривой блеска от других затменных двойных систем, в том числе, и тех, которые являются кандидатами в класс предконтактных систем с истечением вещества из донора прямо в атмосферу акретора (модель "direct impact", прямого проникновения). Рассмотрена предварительная трехкомпонентная модель «звезда+звезда+пятно», и определены характеристики «горячего пятна» по результатам трехцветного фотометрического исследования в фильтрах В, V и R, полученных на 1.25м телескопе АЗТ-11 Крымской астрофизической обсерватории. Для сглаживания фазовых кривых

использовался тригонометрический полином статистически оптимальной степени  $s=6$ . Мы подтвердили сильную асимметрию фазовой кривой, обнаруженную ранее при открытии [1] и нашли зависимость амплитуды изменения блеска и разности блеска в максимумах от длины волны. Определены цветовые температуры. Предложен алгоритм построения фазовой кривой «дополнительного источника» излучения по разности потоков на фазах, симметричных относительно главного минимума и оценки статистической точности получаемых результатов. Оценены основные характеристики "горячего пятна".

I. Virmina N.A., Andronov I.L. // Open Europ. J. Var. Stars (OEJV), 2010. V.127. P. 1.

### ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ МАКРОСКОПИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЫРОЖДЕННЫХ КАРЛИКОВ

Ваврух М.В., Смерчинский С.В.

Львовский национальный университет им. Ивана Франко, Украина

Предложена обобщенная модель в теории вырожденных карликов, использующая уравнение состояния вырожденного идеального релятивистского электронного газа в виде разложения Зоммерфельда по степеням  $k_B T(r)/m_0 c^2$ . Радиальная зависимость температуры моделируется с учетом наличия изотермического ядра. В модели фигурирует 4 безразмерных параметра: параметр релятивизма в центре звезды  $x_0$ , параметр усредненного химического состава  $\mu_c = A/Z$ , безразмерная температура изотермического ядра  $T_0 = k_B T_c / m_0 c^2$  и его радиус  $\xi_0 = R_c / R$ . Из расчета уравнения механического равновесия получены выражения для макроскопических характеристик карлика (масса, радиус, энергия) как функций параметров модели. На основании значений масс, радиусов и эффективных температур карликов спектрального класса DA из обзора SDSS DR4 [1] рассчитаны параметры модели для 3048 карликов. Проанализированы изменения параметров  $x_0$ ,  $\mu_c$ , рассчитанных в рамках стандартной модели Чандрасекхара [2], под влиянием температуры.

Исследована зависимость полной энергии звезды, включающей энергию покоя электронов, от параметров  $x_0$ ,  $T_0$  при фиксированных  $\xi_0$ ,  $\mu_c$ , из которой найдены области изменения параметров  $x_0$ ,  $T_0$ . Эти результаты подтверждаются диаграммой распределения карликов по параметру  $x_0$ . Из рассчитанной зависимости «энергия — радиус» получены ограничения на значения радиусов (масс) карликов в зависимости от температуры их изотермического ядра, что согласуется с наблюдаемым распределением карликов по радиусам (массам).

1. P.-E. Tremblay, P. Bergeron, A. Gianninas. Ap. J., 2011. V. 730. Issue 2. P. 128.

2. М.В. Ваврух, С.В. Смерчинский, Н. Л. Тышко. Астрон. Журн., 2011. Т. 88. №6. С. 549.

### ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ В СПЕКТРАХ ИЗЛУЧЕНИЯ ИОНИЗАЦИОННЫХ ЗВЕЗД НИИ РЕГИОНОВ

Мелех Б.Я., Корытко Р.И., Головатый В.В.

Львовский национальный университет имени Ивана Франко

Методом DIAGN [1] найдены значения электронных концентраций и температур ( $n_e, T_e$ ), а также ионного состава ( $X^m/H$ ) для разных положений щели спектрографа на туманности Ориона. Для этой задачи мы использовали спектральные данные [2,3] и современные данные для вероятностей соответствующих атомных процессов. Для каждой области с помощью метода NLENI [4] найдено распределение энергии в спектре ионизирующего излучения при  $\lambda \leq 912 \text{ \AA}$  (т. н. Лус-спектр). Вместе с другими данными найденные Лус-спектры были использованы для расчета оптимизированных фотоионизационных моделей свечения (ОФМС) частей туманности, спектры которых известны. В результате получены уточненные Лус-спектры, которые вместе с другими физическими характеристиками, найденными с ОФМС, будут использованы для расчета сетки фотоионизационных моделей свечения туманности, чтобы в дальнейшем получить новые корректные соотношения для ионизационно-корректировочных множников в условиях высокометаллических зон НИИ.

1. Головатый В. В. // Известия Крымской астрофизической обсерватории. 1999. Т. 96 С. 72.

2. Peimbert M. // Royal Astronomical Society, Monthly Notices. 1977. Vol. 179. P. 217.

3. Baldwin J. A. // ApJ. 1991. Vol. 374. P. 580.

4. Мелех Б. Я. // Журнал фізичних досліджень. 2000. Т. 4. № 2. С. 225.

### THE POSSIBLE NATURE OF THE NUCLEUS OF THE GALAXY AND AN ORIGIN OF A POSITRON STREAM AT THE GALACTIC CENTRE

Bukalov A.V.

Physical Department of the International institute of Socionics, Ukraine

The nature of an intensive stream of positrons in the Galactic Centre ( $2 \cdot 10^{43} s^{-1}$ ) is till now an unresolved problem. The consideration of "dark energy star" by I. Dymnikova [1] gives the De-Sitter solution for collapsing object with superfluid vacuum fluid. It allows to describe the Nucleus of the Galaxy not as a black hole, but as a stable relict of primary vacuum. The estimate of intensity of quantum radiation from this relict of the stream of the electron-positron pairs is in the good consent with observations an annihilations line with energy of 511 KeV by observatory SPI/INTEGRAL [2, 3, 4].

1. I. Dymnikova gr-gc/0113052. 20 December 2001.

2. Bukalov A.V. The origin of positrons in the Galactic Centre and model of the Nucleus of the Galaxy//4-th International Symposium "Physics of high energies, cosmology and gravitation", Kiev. 18–23 October. 2010.

3. Bukalov A.V. Model of the basic source of positrons in the Galactic Centre//4-th Gamow International Conference. Odessa. 17-23 August. 2009. — P. 26.

## РАДИОАСТРОНОМИЯ

### РЕЗУЛЬТАТЫ ДОЛГОВРЕМЕННОГО МОНИТОРИНГА ЗС 273 В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ ДЛИН ВОЛН

Вольвач А.Е.<sup>1</sup>, Кутькин А.М.<sup>2</sup>, Вольвач Л.Н.<sup>1</sup>, Ларионов М.Г.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Лаборатория радиоастрономии НИИ «Крымская астрофизическая обсерватория», Кацивели, Ялта, Украина;

<sup>2</sup>Астрокосмический центр Физического института им. П.Н. Лебедева РАН, Москва, Россия

Представлены данные длительного мониторинга квазара ЗС273 от радио- до гамма-диапазонов длин волн за период 1963 – 2011 гг. Выполнен анализ вариаций плотности потока излучения источника на различных временных масштабах. Определены значения гармонических составляющих переменности плотности потока.

Получены значения параметров орбиты компаньона двойной сверхмассивной черной дыры в центре ЗС 273. Установлена зависимость задержек появления вспышек от частоты наблюдений в широком диапазоне спектра. Характер данной зависимости свидетельствует в пользу внутренней природы переменности плотности потока в источнике.

### ДВАДЦАТИЛЕТНИЙ МОНИТОРИНГ НА РАТАН-600 ДИСКРЕТНЫХ ИСТОЧНИКОВ РАДИОИЗЛУЧЕНИЯ В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ ДЛИН ВОЛН

Гориков А.Г.<sup>1</sup>, Конникова В.К.<sup>1</sup>, Мингалев М.Г.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Государственный астрономический институт им. П.К.Штернберга МГУ, Россия

<sup>2</sup>Специальная астрономическая обсерватория, Нижний Архыз, Россия

#### Основные цели мониторинга:

1. Исследование статистических характеристик ансамбля дискретных источников в целом.

2. Исследование нестационарных процессов в дискретных радиоисточниках в широком диапазоне длин волн и в широком временном диапазоне. Эти исследования предполагают изучение амплитудных и частотных характеристик переменности на всех временных масштабах от нескольких лет до нескольких дней. Кроме того, предполагалось изучить зависимость этих характеристик от типа оптического отождествления радионисточника (галактика, квазар, объект типа BL Lac).

Исследовались 3 полные по плотности потока выборки с галактической широтой  $|b| > 15^\circ$

1. 139 объектов Зеленчукского обзора с  $S_{3.9} > 200$  мЯн в диапазоне склонений  $4^\circ - 6^\circ$ .

2. 153 объекта из MGB обзора с  $S_{4.85} > 200$  мЯн в диапазоне склонений  $11^\circ - 12.5^\circ$ .

3. 63 объекта из MGB обзора с  $S_{4.85} > 100$  мЯн в диапазоне склонений  $74^\circ - 75^\circ$ .

Проведено оптическое отождествление и классификация источников с плоскими спектрами.

Классификация и красные смещение 70 объектов получены нами, в основном, на 6-м телескопе САО РАН, остальные взяты из литературы. Не менее 86 процентов источников с плоскими спектрами классифицированы и для них известны красные смещения.

Исследования проводились по трем направлениям:

1. Классификация спектров источников.

- Во всех выборках примерно поровну источников с плоскими и нормальными спектрами. Средний спектральный индекс нормальных спектров  $\alpha = 0.81 (S \sim \nu^{-\alpha})$ .

- Источники с плоскими спектрами - это объекты с одной или несколькими компактными компонентами. Почти половина источников с плоскими спектрами состоит только из двух компонент: протяженной, описываемой степенным законом, и компактной, которая хорошо аппроксимируется логарифмической параболой.

2. Исследование долговременной переменности

- Мы разделили долговременную переменность на 3 типа, независимо от классификации объекта в оптическом диапазоне.

1. Медленно меняющиеся источники, характерное время больше длительности мониторинга.

2. Источники с изолированными вспышками.

3. Источники с хаотической переменностью, когда характерное время вспышек больше интервала между вспышками.

- Практически все однокомпонентные источники и источники с доминирующей протяженной компонентой являются медленно меняющимися источниками.

- Источники, имеющие 2 и 3 тип переменности, как правило, имеют двухкомпонентные или комплексные спектры. В своем большинстве характер переменности источников со вспышечной активностью более или менее соответствует модели в которой переменность является результатом эволюции ударной волны, распространяющейся в джете.

3. Исследование переменности на масштабах от нескольких дней до нескольких недель, для чего были проведены 8 серий ежедневных наблюдений длительностью до 103 дней.

Результатом этих исследований было обнаружение 30 источников с характерными временами от 3 до 30 дней. Для ряда источников по спектру переменной компоненты удалось разделить собственную переменность источнике и внешнюю, обусловленную мерцаниями на неоднородностях межзвездной среды.



A. Chuprikov

Astro Space Center, Moscow, Russian Federation

Results of processing of data of ground-space VLBI experiment titled V053 are presented. These observations were made in 1997 October with 10 antennas of American interferometer VLBA and Japan space telescope VSOP (VLBI Space Orbital Program). Data were transferred from the NRAO archive and processed with the software "Astro Space Locator" (ASL for Windows). The main result is radio image of the known quasar 1803+784. Properties of the ground-space VLBI data processing are discussed.

### WAVELET ANALYSIS OF PROCESS OF ACTIVITY OF A QUASAR 3C273 IN RADIO-ULTRA VIOLET- X RAY

M.I. Ryabov, A.L. Suharev

Odessa observatory "URAN-4" Radioastronomical Institute NASU

Dynamics of development of activity process of a quasar 3C273 according to published data of radio (Green Bank, Algonquin, UMRAO, Haystack, Metsahovi, Itapetinga, Crimea), ultra-violet (IUE, XMM-Newton) and x-ray (RXTE, CGRO, GINGA, ASCA, EXOSAT, HEAO2, GRANAT, ROSAT) supervision are investigated. Periodogram and wavelet analysis methods are applied for definition of the basic periods of variability in each range and dynamics of their changes for 30-40 years of observation. Properties of the separate periods of activity during 6-8 years are considered. On spectral indexes, time shifts, spectra of maximum activity and data VLBI of observation properties of extreme displays of activity in system «core-accretion disk-jet» are defined.

### ПОИСК НИЗКОЧАСТОТНОГО РАДИОИЗЛУЧЕНИЯ, СОПУТСТВУЮЩЕГО ГАММА ВСПЛЕСКАМ (ЯНВАРЬ 2010 – АПРЕЛЬ 2011 ГГ.)

Дзгесиманский Р.Д., Коваленко А.В., Субаев И.А.  
ПРАО АКЦ ФИАН

Выяснение природы космических гамма всплесков (GRB) оказывается в настоящее время в числе актуальных проблем астрофизики. Многие исследователи высказывают мысль о том, что космические гамма всплески должны сопровождаться заметным радиоизлучением. Максимум в спектре этого радиоизлучения, генерируемого на фронте релятивистской ударной волны, по существующим оценкам приходится на частоты порядка 1 МГц или даже несколько более низкие. Однако, его высокочастотное продолжение может простираться вплоть до нескольких десятков мегагерц. В Пушкинской радиоастрономической обсерватории АКЦ ФИАН начиная с 2004 г. проводится мониторинг космического спорадического радиоизлучения в диапазоне частот 38 МГц с целью поиска низкочастотного радиоизлучения.

сопутствующего гамма всплескам. Наблюдения проводятся одновременно на нескольких частотах. Это позволяет проводить анализ принимаемого радиоизлучения с учетом запаздывания радиосигнала при распространении в межгалактической среде. С целью повышения чувствительности поиска радио всплесков, сопутствующих гамма всплескам, по этим значениям выделены и просуммированы области регистрации радиоизлучения в трех частотных каналах для всех указанных событий. В пределах просуммированной области проведен поиск радио всплеска длительностью от 20 до 200 сек., превышающего величину шумовой дорожки на интервале больше чем  $2\sigma$ . При этом мы повышаем эффективность поиска всплесков 3-4 раза. Однако и после применения вышеописанной процедуры нам не удалось выделить радио всплеск с потоком больше 800 Ян. Учитывая это и используя соотношения, приведенные в работе Усова [6], можно дать новое значение верхней оценки доли энергии низкочастотного радиоизлучения от энергии гамма всплеска для событий на космологических расстояниях. Эти оценки показывают, что доля энергии радиоизлучения составляет меньше  $10^3$  от энергии гамма всплеска.

### WAVELET ANALYSIS ACTIVITY "CORE-JET" OF QUASARS AND BLAZARS IN CENTIMETRIC RADIO RANGE

M.I. Ryabov<sup>1</sup>, A.L. Suharev<sup>1</sup>, R.A. Sych<sup>2</sup>, H.D. Aller<sup>3</sup>,  
M.F. Aller<sup>3</sup><sup>1</sup> Odessa observatory "URAN-4" Radioastronomical Institute NASU<sup>2</sup> Radio-Astrophysical observatory, Institute of Solar-Terrestrial Physics RAS SB, Russia<sup>3</sup> Radioobservatory of Michigan University, USA

With application of methods of wavelet analysis and the analysis of time numbers laws of changes of fluxes of extragalactic radio sources 3C120, 3C345, 3C279, 3C446, OJ287, BL Lac, 3C454.3 received in supervision on 26-meter radio telescope of Michigan University from 1965 for 2011 are considered. The received results were compared with the data of spectral indexes received on initial supervision and taking into account time shifts in each cycle of activity on frequencies 4.8, 8 and 14.5 GHz. From given episodically VLBI supervision the contribution of a core to the general activity of a source is defined and with application of the given calculations dynamics of development of activity "core-jet" on all observable period is considered.

### ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕКАМЕТРОВОГО ОБЗОРА СЕВЕРНОГО НЕБА. РЕДЕТЕКТИРОВАНИЕ ИЗВЕСТНЫХ ПУЛЬСАРОВ

Васильева Я.Ю.<sup>1</sup>, Захаренко В.В.<sup>2</sup><sup>1</sup> Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»<sup>2</sup> Радиоастрономический институт НАН Украины

Изучение импульсного радиоизлучения важно для задач астрофизики как с точки зрения понимания

внутренней природы источников, так и для исследования среды распространения. С целью поиска новых источников периодического (пульсары) и транзиентного радиоизлучения в ближайших окрестностях Галактики (до 2 кпк) на крупнейшем декаметровом радиотелескопе УТР-2 проводится полный обзор северного неба.

На первом этапе были редетектированы все известные из каталога [1] пульсары, параметры которых удовлетворяют условиям поиска источников в обзоре: склонение -10...90 град., мера дисперсии: 0...30 пк см<sup>-3</sup>, периоды: более 0.1 с. Благодаря усовершенствованному оборудованию [2] и возможностям обработки из полной выборки (74 пульсара) было редетектировано 40. Ранее пульсаров с данным списком параметров в декаметровом диапазоне было известно только 8.

Для многих пульсаров уточнены значения меры дисперсии, для 32 в декаметровом диапазоне впервые получены следующие параметры: ширина импульса, время рассеяния, поток и спектральные индексы потока и характеристического времени рассеяния. Показан высокий потенциал телескопа УТР-2 для решения такого рода задач.

Высокая эффективность детектирования пульсаров в декаметровом диапазоне, несмотря на обилие мешающих факторов, а также известный факт расширения конуса излучения при понижении частоты [3] позволяют нам ожидать обнаружения некоторого числа новых пульсаров и источников транзиентного излучения в наиболее интересной, ближайшей к нам области Галактики.

1. Manchester, R. N., Hobbs, G. B., Teoh, A. &amp; Hobbs, M. // AJ, 2005. V. 129. P. 1993-2006

2. Konovalenko A.A., Falkovich I.S., Rucker H.O. et al. // The 7th International Workshop on Planetary, Solar and Heliospheric Radio Emissions (PRE VII). Graz, Austria, September 15-17, 2010.

3. Thorsett S.E. // ApJ, 1991. V. 377. C. 263-267.

### POLARIZATION PROPERTIES OF 3C273

A. Chuprikov

Astro Space Center, Moscow, Russian Federation

Results of processing of the VLBA observational data for some epochs are presented. Our interest is well known quasar 3C273. Polarization maps are presented. Technologies of processing of data and possibility of their usage in the 'Radioastron' project are discussed.

### SUBRELATIVISTIC JET HEATING MECHANISMS

G. S. Bisnovatyi-Kogan<sup>1,2</sup>, Yu. M. Krivosheyev<sup>1</sup><sup>1</sup> Space Research Institute (IKI) of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia<sup>2</sup> National Research Nuclear University «MEPhI», Moscow, Russia

Different physical processes contributing to X-ray jet's thermal balance are considered. We address the problem of possible fast jet cooling due to radiative losses. Thus we estimate the contributions of all processes to the jet's energy balance. We consider jet heating by inverse Compton effect

of coronal hard X-ray quanta on jet electrons, the influence of shock wave propagation along the jet and jet kinetic energy transformation into heat via Coulomb collisions of jet and corona protons. Quantitative data is obtained for the case of Galactic microquasar SS433 based on previous results of the authors. The really important heating mechanism for this source turns out to be Coulomb collisions of jet particles with the surrounding medium.

### ОБ ОБРАТНОМ ВЛИЯНИИ КОСМИЧЕСКИХ ЛУЧЕЙ НА СВОЙСТВА ТУРБУЛЕНТНОСТИ И СТРУКТУРУ ДЖЕТОВ В РАДИОГАЛАКТИКАХ

Цывик Н.А.

Радиоастрономический институт НАН Украины

Исследуется ускорение электронных (e) и протонных (p) КЛ в системе ударных волн вблизи головы джета радиогалактики с переменной интенсивностью джетового релятивистского фронта, с целью исследовать обратное влияние потока КЛ на механизмы эволюции ударных фронтов в такой системе.

Используется модель диффузионного ускорения КЛ вблизи бесстолкновительных ударных фронтов с резонансной неустойчивостью, усиливающей МГД и энтропийную (вихревую) турбулентности плазмы вблизи ударного фронта. Изучен вынос p-КЛ к поверхности кокона, их взаимодействие с лобовым ударным фронтом оболочки кокона, а также отражение потока p-КЛ внутрь кокона, и проникновение их в джет через поверхность косого ударного фронта, приводящее к самосогласованному формированию параметров джета. Накачка джетового релятивистского ударного фронта осуществляется за счет ударного (плазменного) торможения джетового потока. Лобовой ударный фронт накачивается поочередно поверхностным джетовым потоком, возбуждаемым на косом джетовом ударном фронте, или потоком p-КЛ, ускоренными на релятивистском джетовом ударном фронте. Показано, что присутствие КЛ стабилизирует развитие МГД неустойчивостей в джетовом потоке, и облегчает формирование ударных фронтов в голове джета. Модель диффузионного ускорения КЛ предсказывает дефицит числа низкоэнергетичных e-КЛ вблизи поверхности ударного фронта, и это дает возможность регистрировать ударные фронты в низкочастотном радиодиапазоне.

### УГЛОВАЯ СТРУКТУРА КВАЗАРА 3C47 В ДЕКАМЕТРОВОМ ДИАПАЗОНЕ ВОЛН

Лозинский А.Б.<sup>1</sup>, Лозинский Р.А.<sup>1</sup>, Ивантишин О.Л.<sup>1</sup>,  
Романчев Ю.В.<sup>1</sup>, Раиковский С.Л.<sup>2</sup>, Шенелёв В.А.<sup>2</sup>,  
Бразженко А.И.<sup>3</sup>, Ваццишин Р.В.<sup>3</sup>,  
Литвиненко О.А.<sup>4</sup><sup>1</sup> Физико-механический институт НАН Украины, Львов,  
<sup>2</sup> Радиоастрономический институт НАН Украины,  
Харьков;<sup>3</sup> Гравиметрическая обсерватория ИГФ НАН Украины,  
Полтава;<sup>4</sup> Лаборатория УРАН-4 РИ НАН Украины, Одесса

Приведены результаты исследования угловой структуры радиоизлучения одного из наиболее

интенсивных источников на северном небе в декаметровом диапазоне квазара 3C47. Исследования проведены с помощью сети радиointерферометров УРАН. Рассчитана вероятная модель распределения радиояркости этого источника на частотах 20 и 25 МГц. Показано, что общая структура радиосточника сохраняется с понижением частоты за исключением компактного центрального компонента, который не наблюдается на декаметровых волнах. Форма протяженных компонентов низкочастотной структуры источника существенно отличается от наблюдаемой в сантиметровом диапазоне радиоволн.

#### VLBI OBSERVATIONAL SESSION RAPL02. RESULTS OF POLARIZATION CALIBRATION OF THE DATA

*Andrey Chuprikov*

*Astro Space Center, Moscow, Russian Federation*

Results of processing of data of a VLBI experiment titled RAPL02 are presented.

These observations were made in 2011 February with 5 antennas. All 3 antennas of Petersburg's Institute of Applied Astronomy (IAA) were used in this session. These were antennae in Svetloe, in Zelenchuck, and in Badary. Additionally, a 22-m antenna in Puschino as well as a 32-m antenna in Medicina (Italy) were also included into observations. The raw data correlation was made at the software correlator of Astro Space Center. The secondary data processing was made for 3 quasars, 3C273, 3C279, and 3C286. 3C286 was then used as an polarization calibrator. The polarization properties of these 3 sources are presented.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ УГЛОВОЙ СТРУКТУРЫ РАДИОГАЛАКТИКИ 3C265 НА ДЕКАМЕТРОВЫХ ВОЛНАХ

*Р.В. Ващишин<sup>1</sup>, А.И. Бражеско<sup>1</sup>, В.А. Шепелев<sup>2</sup>,  
С.Л. Рашковский<sup>2</sup>, Г.А. Ииютин<sup>3</sup>, В.В. Кошевой<sup>3</sup>,  
А.Б. Лозинский<sup>3</sup>, О.А. Литвиненко<sup>4</sup>, В.Г. Деревягин<sup>4</sup>*  
<sup>1</sup> Гравиметрическая обсерватория ИГФ НАН Украины,  
Полтава;

<sup>2</sup> Радиоастрономический институт НАН Украины,  
Харьков;

<sup>3</sup> Физико-механический институт НАН Украины,  
Львов;

<sup>4</sup> Лаборатория УРАН-4 РИ НАН Украины, Харьков

В работе представлены результаты исследования низкочастотной угловой структуры радиогалактики 3C265 с  $z=0.811$ , которая на высоких частотах представляет собой классический двойной FR-II радиосточник с крутым спектром. Наблюдения радиогалактики проведены на частотах 20 и 25 МГц с помощью сети радиointерферометров УРАН. Определена модель распределения яркости объекта на декаметровых волнах и спектры его компонентов в широком диапазоне частот. Обнаружено, что на низких частотах радионизображение этого радиосточника претерпело определенные изменения по сравнению с более высокочастотными данными. Модель распределения яркости 3C265 в декаметровом

диапазоне состоит из четырех деталей – двух компактных, и двух примыкающих к ним протяженных, которые проецируются, соответственно, на горячие пятна и протяженные лепестки радиосточника, наблюдаемые на его высокочастотных изображениях. Показано, что в отличие от высокочастотных карт 3C265, где основной поток источника излучается горячими пятнами, большая часть излучения в декаметровом диапазоне обеспечивается протяженными деталями источника.

#### EVOLUTION FEATURES OF RADIO SOURCES WITH LOW-FREQUENCY STEEPNESS SPECTRA

*Miroshnichenko A.P.*

*Institute of Radio Astronomy of the NAS of Ukraine*

Break steep spectrum at the decameter band is the interesting case of a steep radio spectrum when the radio spectral index has the value greater 1 at the certain frequency. Near 10 per cent of extragalactic radio sources at the decameter band have the low-frequency steepness spectrum. As we estimated, quasars and galaxies with break steep spectrum from the UTR-2 catalogue are very extent and display the high luminosity at different frequency bands.

We study the evolution of the ratios of luminosities of our sample sources at the decameter, centimeter, infrared, optical, X-ray bands. Also, the evolution trends of break steep spectrum sources are examined concerning their steep spectral indices and magnetic field strengths.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ ОБЗОРА НА 102.5 МГЦ: КАТАЛОГ РАДИОИСТОЧНИКОВ ДЛЯ СКЛОНЕНИЙ +14,1°...+80°, РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГО СРАВНЕНИЯ С ДРУГИМИ КАТАЛОГАМИ

*Дзгкесаманский Р.Д., Самодуров В.А., Гадельшин  
Д.Р., Семенюк П.Н., Кравченко Е.В.*  
*Пуцшинская радиоастрономическая обсерватория  
ФИАН, Россия*

В данной работе сообщаются результаты обработки наблюдений, выполненных в 1991-93 гг. на радиотелескопе БСА ФИАН по программе полного обзора северного неба на частоте 102,5 МГц.

В результате была покрыта область неба со склонениями  $-15^\circ < \delta < +80^\circ$ . Часть каталога источников с потоками более 3 Ян для склонений  $+14,1^\circ \dots +33,5^\circ$  и  $+60^\circ \dots +80^\circ$  уже публиковалась и докладывалась ранее. В данной работе обсуждается и приводится часть каталога источников NSS102 с потоками более 3 Ян для склонений  $+14,1^\circ \dots +80^\circ$  (всего каталогизировано более 7 тысяч источников). Доклаждаются также предварительные результаты обработки заключительной части данных:  $-15^\circ < \delta < +14,1^\circ$ .

Результаты обзора выводятся как в виде окончательного каталога, так и начальных наблюдательных сканов с радиотелескопа БСА, и изофот наблюдательных данных на 102,5 МГц. Обсуждаются также методы обработки ежесуточных обзоров в режиме on-line, результаты кросс-корреляции с другими радиокаталогами, с каталогами радиогалактик и квазаров.

#### PECULIARITIES OF DECAMETER TYPE II SOLAR RADIO BURSTS ASSOCIATED WITH THE GEOEFFECTIVE CMES.

*Dorovsky, V. V.,<sup>1</sup> Melnik, V. N.,<sup>1</sup> Konovalenko, A.A.,<sup>1</sup>  
Rucker H.O.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Institute of radio Astronomy of NASU, Kharkov, Ukraine*

<sup>2</sup> *Space Research Institute of Austrian Academy of  
Sciences, Graz, Austria*

Solar type II bursts are known to be caused by the most geoeffective solar events – the Coronal Mass Ejections (CME).

We analyzed the properties of type II solar bursts that were registered during the descending part of solar cycle 23 and the onset period of cycle 24 (2003-2010) at frequencies 10-30 MHz. For more detailed analysis we chose those bursts which were associated with geomagnetic disturbances.

In most cases “geoeffective” type II bursts were parts of complex events in the form of certain sequence of bursts. The sequence consisted of powerful type III burst sometimes followed by burst in absorption, type II burst itself and type IV bursts. Sometimes type II bursts show harmonic structure in the form of harmonic F-H pair and in one case the third harmonic was registered. All events demonstrated fine time and frequency structure of various appearances.

In this presentation we juxtaposed properties of type II bursts in the decameter (UTR-2), hectometer (WIND/STEREO spacecrafts) wavelength bands with CME parameters obtained in white light and geomagnetic conditions provided by Kyoto World Data Center of Geomagnetism complemented by ACE spacecraft data. According to our analysis about 30% of all registered decameter type II bursts were associated with geomagnetic storms with Dst < -50nT. These “geoeffective” type II bursts were associated with active regions near the central meridian and in general had faster drift rates (about 50 kHz/s) and hence higher linear velocities (more than 1000km/s). Low correlation between type II bursts and geomagnetic storms can be explained by the uncertainty of the type II bursts source location.

#### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПОНЕНТ В ПАРАХ IIIb-III ПО ДАННЫМ НАБЛЮДЕНИЙ НА РАДИОТЕЛЕСКОПЕ УРАН-2

*Бражеско А.И.<sup>1</sup>, Мельник В.Н.<sup>2</sup>, Коноваленко А.А.<sup>2</sup>,  
Доровский В.В.<sup>2</sup>, Ващишин Р.В.<sup>1</sup>, Французенко А.В.<sup>1</sup>,  
Рукер Г.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> *Полтавская гравиметрическая обсерватория ИГФ  
НАН Украины,*

<sup>2</sup> *Радиоастрономический институт НАН Украины,*

<sup>3</sup> *Институт космических исследований, Грац, Австрия*

В работе представлены результаты наблюдений пар всплесков IIIb-III типа. Наблюдения проводились на радиотелескопе УРАН-2 с 1 по 8 апреля 2011 года. Были измерены поляризация, скорости дрейфа

всплесков IIIb типа и всплесков III типа, входящих в пары IIIb-III, с целью выяснения их гармонической связи. Получено, что степень поляризации всплесков IIIb типа очень высока и достигает значений 50-60%, в то время как степень поляризации всплесков III типа существенно меньше и как правило не больше 10%. Скорости дрейфа всплесков IIIb типа превышают скорости дрейфа всплесков III типа в 2 раза на всех частотах в диапазоне 16-32 МГц. Зависимость от частоты скорости дрейфа как для всплесков IIIb типа, так и для всплесков III типа очень похожи и хорошо аппроксимируются линейной зависимостью от частоты. Были также исследованы зависимости поляризации и скорости дрейфа всплесков IIIb и III типа в зависимости от местоположения активной области, с которой ассоциируются эти всплески. Оказалось, например, что наибольшее количество пар IIIb-III наблюдается в дни, когда активные области находились к западу от центрального меридиана и их долгота была 40-50 градусов. Описанные особенности всплесков IIIb и III типов говорят в пользу моделей их излучения, в которых всплески IIIb типа являются первой гармоникой местной плазменной частоты, а всплески III типа – второй гармоникой этой частоты.

#### НАБЛЮДЕНИЕ ДВУХ КОРОНАЛЬНЫХ ВЫБРОСОВ МАСС 7 АПРЕЛЯ 2011 НА УРАН-2

*Мельник В.Н.<sup>1</sup>, Бражеско А.И.<sup>2</sup>, Коноваленко А.А.<sup>1</sup>,  
Доровский В.В.<sup>1</sup>, Ващишин Р.В.<sup>2</sup>, Французенко А.В.<sup>2</sup>,  
Панченко М.<sup>3</sup>, Рукер Г.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> *Радиоастрономический институт НАН Украины,*

<sup>2</sup> *Полтавская гравиметрическая обсерватория ИГФ  
НАН Украины,*

<sup>3</sup> *Институт космических исследований, Грац, Австрия*

Обсуждаются результаты наблюдений на радиотелескопе УРАН-2 двух корональных выбросов масс (CME). Эти выбросы произошли соответственно около 05:00 UT и 12:00 UT 7 апреля 2011 г. и связаны с активными областями соответственно NOAA 11187 и NOAA 11178. Если первое событие происходило в картинной плоскости, то второе событие – залитое. На это указывают данные SOHO и STEREO.

В декаметровом диапазоне длин волн наблюдались в это время всплески IV типа, которые являлись радиопроявлениями CME. Радиопотоки всплесков IV типа в декаметровом диапазоне длин волн отличаются приблизительно в 5 раз. Данные STEREO на частотах 1-15 МГц также подтверждают различие в мощностях излучения всплесков IV типа для первого и второго событий. Кроме того, они указывают на то, что радионизлучение всплесков IV типа не является изотропным. Данные радиотелескопа УРАН-2 показывают, что поляризация всплесков IV типа соответственно равна в среднем 10% и 20% для первого и второго событий и достигает на некоторых

частотах максимальных значений  $\approx 40\%$  в конце второго события. Обсуждаются также скорости ударных волн, которые генерируют всплески II типа, полученные из наблюдений SOHO и УРАН-2.

#### ПРОЦЕССЫ ЭНЕРГОВЫДЕЛЕНИЯ НЕТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОНОВ В ИМПУЛЬСНЫХ СОЛНЕЧНЫХ ВСПЫШКАХ: 13.09.2005 23:17 UT И 01.01.2005 00:26 UT

Шарыкин И.Н.<sup>1,2</sup>, Струмминский А.Б.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Московский физико-технический институт

<sup>2</sup> Институт космических исследований РАН, Россия

В работе с помощью данных RHESSI, GOES и MDI SOHO проводится анализ процесса энергосвободения нетепловых электронов во вспышечной области для двух импульсных событий 13.09.2005 23:17 UT и 01.01.2005 00:26 UT. Эти два события характерны тем, что функция нагрева ( $dT/dt$ )/ $T$  в некоторые моменты времени не коррелирует с наблюдаемым потоком HXR, что говорит о неэффективном нагреве плазмы ускоренными частицами с жестким спектром. Показано, что эффективность нагрева плазмы в обоих событиях связана с эволюцией электронных спектров и энергосвободение нетепловых электронов разнесено в пространстве, существенную роль играет корональный источник. Для того чтобы объяснить энергетический баланс между нетепловой энергией электронов и тепловой энергией плазмы необходимо изменение величины низкоэнергетической границы в пределах 20-40 кэВ, что скорее всего связано с изменением концентрации плазмы в области взаимодействия с нетепловыми электронами за счет хромосферного испарения.

#### ЭФФЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ СОСТОЯНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ПОГОДЫ НА ВЕРХнюю АТМОСФЕРУ ЗЕМЛИ ПО ДАННЫМ МОНИТОРИНГА ПОТОКОВ МОЩНЫХ РАДИОИСТОЧНИКОВ НА РТ «УРАН-4» РИ НАНУ

М.И.Рябов<sup>1</sup>, Л.И.Гуля<sup>2</sup>, С.К.Панишко<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Одесская обсерватория «Уран-4» Института  
радиоастрономии НАН Украины

<sup>2</sup> Кафедра астрономии физического факультета  
Одесского национального университета  
им.И.И.Мечникова

Начиная со времени ввода в эксплуатацию РТ «УРАН-4» в 1987 году Одесской обсерваторией РИ НАНУ проводится программа мониторинга мощных космических радиостанций – остатков сверхновых Cas A и Tau A, радиогалактик Cyg A и Vir A. С помощью этих источников проводится круглосуточное «просвечивание» ионосферы и по данным мерцаний и кратковременных изменений их потоков могут быть выявлены интегральные

характеристики воздействия волновой и корпускулярной солнечной активности, различных фаз магнитных и ионосферных бурь и положения Земли относительно структур межпланетного магнитного поля. Рассматриваются данные наблюдений периодов активности в 2003-2005 гг.

По всей совокупности факторов определяющих состояние космической погоды составлялись модели множественной корреляционной зависимости, которые позволили выявить наиболее существенные физические процессы определяющие состояние верхней атмосферы Земли.

#### РАДИОМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ НА РТ "УРАН-4" ВО ВРЕМЯ СОЛНЕЧНОГО ЗАТМЕНИЯ 2011

В.В.Галанин, В.Г.Деревягин, Р.О.Кравец,  
О.А.Литвиненко

Обсерватория "УРАН-4" Радиоастрономического  
института НАНУ, г. Одесса, Украина,  
Обсерватория "УРАН-4" РИ НАНУ, г. Одесса,  
Украина, uran4@te.net.ua

Радиотелескоп "УРАН-4" (РТ "УРАН-4") [1] (вблизи г. Одесса) входит в состав длинноволновой радио-интерферометрической системы радиотелескопов "УРАН", расположенной на территории Украины. Рабочий диапазон инструмента: 10 – 30 МГц. Антенна радиотелескопа представляет собой электрически управляемую фазированную решетку, состоящую из 128 турникетных вибраторов (две ортогональные линейные поляризации), и имеющую размеры 232.5 на 22.5 м. На радиотелескопе введен в строй новый модуляционный радиометр с системой оцифровки и регистрации принимаемых сигналов. Радиометрические измерения, калибровки и управление положением луча антенны осуществляются автоматически по заданной программе.

В связи с солнечным затмением 4 января 2011 года (максимальная фаза 75%), на РТ "УРАН-4" была проведена серия радиометрических измерений интенсивности галактического фона (ИГФ) с 31 декабря 2010г по 8 января 2011 года. Целью измерений было определение вариаций ИГФ, вызванного движением солнечной тени по ионосфере. Измерения проводились на двух частотах (20 и 25 МГц), в двух линейных поляризациях, при фиксированном положении луча антенны. В отличие от стандартных радиометрических измерений ИГФ, в которых используются слабонаправленные антенны, в нашем случае, имеется возможность обнаружения динамических эффектов затмения в нижней ионосфере с характерными пространственными размерами, сравнимыми с шириной диаграммы направленности антенной решетки [2].

На основании полученного экспериментального материала определены статистические

характеристики вариаций ИГФ в нормальных условиях и выполнен анализ вариаций, наблюдавшихся в период солнечного затмения.

1. В.В. Галанин и др. Радиотелескоп Уран-4 – элемент радиointерферометра со сверхдлинной базой. Космоспектроника и физика небесных тел. № 5, 1989, с87-90.

2. О.А. Литвиненко, Е.А. Исаева. Наблюдение солнечного затмения 1999 на РТ УРАН-4, Конференция "Солнце и космическая погода", КРАО, Крым, июнь 2003 года. Абстракты докладов.

#### НАБЛЮДЕНИЯ ИОНОСФЕРНЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ ПО ДАННЫМ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА НАКЛОННЫХ ТРАССАХ

Кравец Р.О.

Радиоастрономический институт НАНУ

При проведении радиоастрономических наблюдений космических радиостанций в декаметровом диапазоне волн одним из основных факторов качества полученных данных является состояние ионосферы. При сильных возмущениях в ионосфере Земли данные радиоастрономических наблюдений существенно искажаются. В связи с этим, важной является задача регистрации ионосферных возмущений.

Основным инструментом изучения ионосферы является сеть ионосферных станций (иозондов), осуществляющих вертикальное зондирование. Данные, полученные иозондами достаточно обширны и позволяют судить о состоянии ионосферы с высокой точностью. Однако эти данные не всегда оперативно доступны, что в некоторых случаях может оказаться существенным фактором. В связи с этим, ранее была предложена методика регистрации ионосферных возмущений по наблюдениям мощности сигналов радиовещательных станций.

Эта методика предусматривает наблюдение мощности сигналов нескольких одновременно работающих радиовещательных станций декаметрового диапазона. Трассы прохождения радиоволн при этом являются наклонными, и могут существенно отличаться для различных станций. При возмущениях в ионосфере, мощность принимаемых сигналов существенно уменьшается, что и является основным признаком возмущения. Достоинством данной методики является то, что возмущения в ионосфере могут быть зафиксированы с более высокой точностью во времени, так как наблюдения могут вестись непрерывно, в отличие от иозондов, где ионограммы регистрируются с периодом 15 минут.

Предварительные исследования показали эффективность данной методики. В частности, проводилась регистрация мощности шести одновременно работающих радиостанций в диапазоне 12-15 МГц. Так как регистрация проводилась в относительно спокойный период, и возмущений в ионосфере не было, то существенных колебаний мощности не наблюдалось.

#### ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОЛЕБАНИЙ УРОВНЯ ЧЕРНОГО МОРЯ И ИЗМЕНЕНИЙ ПОЛОЖЕНИЯ РТ-22 НИИ КРАО КАК ЭЛЕМЕНТА РСДБ СЕТИ

А.Е.Вольвач<sup>2</sup>, М.И.Рябов<sup>1</sup>, А.Л.Сухарев<sup>1</sup>,  
А.И.Донских<sup>3</sup>, В.В.Адобовский<sup>4</sup>, Н.Я.Куклина<sup>5</sup>,  
О.А.Шабалина<sup>5</sup>, Г.А.Губарь<sup>6</sup>, С.Л.Покидайло<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Одесская обсерватория «Уран-4»  
Радиоастрономического института НАН Украины  
e-mail: ryabov-uran@ukr.net

<sup>2</sup> НИИ «Крымская астрофизическая обсерватория»  
МОН Украины

<sup>3</sup> Кафедра астрономии физического факультета  
Одесского национального университета  
им.И.И.Мечникова

<sup>4</sup> Одесский филиал института биологии Южных  
морей НАН Украины

<sup>5</sup> Экспериментальное отделение Морского  
гидрофизического института НАН Украины

<sup>6</sup> Ялтинская Морская гидрометеорологическая  
станция МЧС Украины

Среднемесячные изменения уровня Черного моря являются чувствительным индикатором гидродинамических и геодинамических процессов. Использовались среднемесячные данные длительных измерений по разнесенным уровневым станциям в Одессе, Очакове, Севастополе, Ялте и Кацивели. Все эти пункты измерений обладают различными системами водостока и таким образом можно исследовать глобальные геодинамические процессы и их зависимость от цикла солнечной активности. Применение программ расчетов спектра временных вариаций уровня моря в различных пунктах показывает наличие совпадающих периодов от одного года до 11 и 22 лет. На основе применения вейвлет анализа удалось определить особенности проявления этих периодов по каждой уровневой станции в отдельности. Полученные расчеты связываются с результатами изменений положения радиотелескопа РТ-22 в системе Европейской геодинамической сети с 1994 года и по настоящее время. Обнаружено совпадение отдельных периодов по измерениям колебаний уровня Черного моря и изменений положения радиотелескопа вызванных тектоническими процессами происходящими в расположенном вблизи геологическом разломе.

#### ПРИЛИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ ГЕОФИЗИЧЕСКОГО И АСТРОФИЗИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА В ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ПОЛЕ ЗЕМЛИ

Грунская Л.В., Ефимов В.А., Закиров А.А.  
Владимирский государственный университет, Россия

Работа связана с экспериментальным изучением теоретически предсказанной возможной взаимосвязи электромагнитных полей с гравитационным приливным воздействием (в частности, лунные гравитационные приливы).

Создана система многоканального синхронного мониторинга электрического поля на разнесенных в пространстве станциях: физический экспериментальный полигон ВЛГУ, 2 станции на оз. Байкал Института солнечно-земной физики СО РАН, станция в п. Паратунка (Камчатка) Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, станция в г. Обнинск на базе научно - производственного объединения «Тайфун».

Объект исследований - электромагнитные поля в резонаторе Земля-ионосфера. Изучается взаимосвязь лунных гравитационных приливов с электромагнитным полем пограничного слоя атмосферы Земли. Достоверное обнаружение таких процессов невозможно с помощью классического спектрального анализа. Для выделения лунных приливов в электромагнитном поле пограничного слоя атмосферы применен метод собственных векторов ковариационных матриц, построенных на больших временных рядах электрического и геомагнитного полей (годы, десятки лет).

Использование метода спектрального анализа собственных векторов в многолетних временных рядах вертикальной составляющей электрического поля показало его эффективность для выявления периодических составляющих, связанных с лунными приливами.

Использование метода спектрального анализа собственных векторов в многолетних временных рядах вертикальной составляющей электрического поля показало его эффективность для выявления периодических составляющих с относительным энергетическим вкладом вплоть до  $10^{-1}$ .

Работа осуществлена при поддержке гранта РФФИ 11-05-97518-р\_центр\_а, программы РНПВШ 2.1.1/11281, ФЦП 16.740.11.0185, ФЦП 14.740.11.0407.

#### КИНЕМАТИКА NANOSAIL-D – ПЕРВОГО «ПАРУСНИКА» НА ОРБИТЕ ЗЕМЛИ

*Н.И. Кошкин<sup>1</sup>, В.В. Лопаченко<sup>2</sup>, С.М. Меликянц<sup>1</sup>, С.Л. Страхова<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> НИИ «Астрономическая обсерватория» Одесского университета, Одесса, Украина  
(nikkoshkin@yahoo.com)

<sup>2</sup> Национальный центр управления и испытания космических средств, ГКАУ, Евпатория, Украина

Малый спутник НАСА NanoSail-D (2010-062L) выведен на орбиту высотой 650 км в ноябре 2010 года. Он предназначен для отработки технологии разворачивания в космосе легких парусов для сведения с низкой орбиты отработавших свой срок космических объектов за счет их торможения в верхней атмосфере (но назван «солнечным парусом»). В этом случае, парус действует как аэродинамический тормоз, постепенно приближая спутник к плотным слоям, где он должен сгореть. 20 января 2011 года первый атмосферный парусник NanoSail-D наконец с помощью раздвижных направляющих раскрыл парус из светоотражающей

пленки площадью 10 м<sup>2</sup>. Прогнозировалась, что КА через 70-120 дней сгорит в атмосфере. Но к июню 2011 года он снизился только до высоты 580 км. Причина такого малого снижения орбиты КА состоит в появлении регулярного плоского вращения паруса вместо случайного его кувырка или же стационарного полета с направленной вперед нормалью к средней плоскости паруса. При этом импульс атмосферных частиц уходит не только на торможение КА, но, в значительной степени, на его раскручивание.

Судить о характере вращения КА вокруг центра массы можно на основе его фотометрии. Рассматриваемые в данной работе наблюдения NanoSail-D были получены на двух станциях Украинской сети оптических наблюдений спутников (УМОС) в Евпатории (НЦУИКС ГКАУ) и в Одессе (Астрономическая обсерватория университета).

Первая кривая блеска была получена в Одессе 22.04.2011 г. – блеск КА оставался почти постоянным и не показывал наличия быстрого вращения. Но уже через четыре дня в Евпатории наблюдались аперриодические колебания блеска с амплитудой от 1<sup>m</sup> до 2-3<sup>m</sup>. Наблюдения NanoSail-D, полученные в Одессе 6 июня подтвердили быструю переменность блеска с изменяющейся амплитудой (<1<sup>m</sup>). Надежно определен фотометрический период = 5.3 сек, в пределах которого четко видны 12 колебаний блеска (период около 0.44 сек). Наибольший пик на периодограмме соответствует периоду 1.31 сек (что составляет четверть от основного), но он, видимо, не соответствует физическому вращению КА. Возможно, период 5.3 сек является периодом быстрой прецессии оси вращения, а период вращения равен 1/3 от него, хотя на периодограмме он выражен слабо в силу быстрого изменения амплитуды и блеска КА за период. По-видимому, четыре треугольных секции паруса не лежат в одной плоскости (они закреплены только в вершинах). Например, они могут быть выгнуты в форме «пропеллера» (такая форма паруса объясняет быстрое его вращение как результат действия раскручивающего момента сил от набегающего потока частиц). При вращении КА каждая секция дает свой блик (максимум на кривой блеска) с периодичностью около 0.44 сек, что равно 1/4 периода вращения и 1/12 периода прецессии. Ось вращения не совпадает с осью симметрии паруса – выступающая штанга с массивным радиопередатчиком должна отклониться в сторону от набегающего потока воздуха, что обеспечивает максимальный момент инерции тела. Через два дня – 8 июня в Евпатории еще были получены наблюдения вращения КА. Фотометрический период уменьшился до 5.07 сек, амплитуда достигает 2-4<sup>m</sup>, а число видимых всплесков яркости КА за период меняется от 8 до 12. Полученные наблюдения показывают, что КА продолжает раскручиваться.

Для объяснения фотометрии Nanosail-D проведено моделирование возможных вариантов вращения КА. Расчетные кривые блеска модели КА в виде

«пропеллера», с прецессией оси вращения вокруг направления скорости, демонстрируют 12 локальных максимумов блеска (от каждой секции паруса) на период. Амплитуда близка к наблюдаемой.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ГРОВОЙ АКТИВНОСТИ НА САТУРНЕ МЕТОДАМИ НАЗЕМНОЙ РАДИОАСТРОНОМИИ

*Милостная К.Ю.<sup>1</sup>, Захаренко В.В.<sup>1</sup>, Г. Фишер<sup>2</sup>, А.А. Коноваленко<sup>1</sup>, Ф. Зарка<sup>3</sup>, Ж.-М. Гриссмейер<sup>4</sup>, Х. Рукер<sup>5</sup>, М.А. Сидорчук<sup>1</sup>, Б. Сессони<sup>3</sup>, А. Кофри<sup>6</sup>, Л. Дени<sup>6</sup>, В.С. Николаенко<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Радиоастрономический институт НАН Украины

<sup>2</sup> University of Iowa, Iowa City, USA

<sup>3</sup> LESIA, CNRS-Observatoire de Paris, Meudon, France

<sup>4</sup> LPC2E, 3A, Avenue de la Recherche Scientifique, 45071, Orleans cedex 2, France

<sup>5</sup> Space Research Institute, Graz, Austria

<sup>6</sup> Station de Radioastronomie, Nancy, France

Гротовая активность или Электростатические Разряды на Сатурне (Saturn Electric Discharges — SED) изучается с помощью космических аппаратов (КА) с 1980 года. Первые успешные наземные наблюдения SED были проведены на УТР-2 в 2006 году [1].

В 2010 году с 21 по 28 декабря были проведены наблюдения шторма J. Мы использовали описанные в [2] методики выделения SED на фоне помех. Запись проводилась одновременно в нескольких режимах: сумма-разность антенн Север-Юг и Запад-Восток радиотелескопа УТР-2, корреляция антенн и с использованием 15-ти наносекундного временного разрешения суммы антенн. Все приемники [3] синхронизированы с помощью стандартов частоты и времени (GPS).

Проведенное нами сравнение результатов детектирования SED с помощью УТР-2 и КА Cassini [2] говорит о высокой достоверности регистрации SED методами наземной радиоастрономии. Поэтому в данной работе мы проводили записи независимо от КА с целью исследования активности шторма, в течение полного оборота Сатурна в более широком частотном диапазоне (16,5 — 33,0 МГц). Получены такие параметры излучения: спектры SED, активность SED - излучения в течение сеанса, значения потоков. Впервые полученное высокое временное разрешение позволяет детально исследовать микроструктуру SED.

1. A.A. Konovalenko, LOFAR meeting. APC Laboratory, Paris, 17-18 January, 2008

2. В.В. Захаренко, К.Ю. Милостная, А.А. Коноваленко и др. // Радиофизика и радиоастрономия. 2010, Т. 15, № 4. С. 361-367

3. A.A. Konovalenko, I.S. Falkovich, H.O. Rucker et al. // The 7th International Workshop on Planetary, Solar and Heliospheric Radio Emissions (PRE VII), Graz, Austria, September 15-17, 2010.

#### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПЕКТРОВ КОМЕТ 22P/KOPFF, 81P/WILD, C/2006 W3 (CHRISTENSEN), C/2009 K5 (MCNAUGHT)

*Попомаренко В.А.<sup>1</sup>, Чурюмов К.И.<sup>1</sup>, Баранский А.Р.<sup>1</sup>, Клецюнок В.В.<sup>1</sup>, Лукьяник И.В.<sup>1</sup>, Чубко Л.С.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Киевский национальный университет имени Тараса Шевченка, Киев 04053, Украина, ул. Обсерваторная, 3  
vasiliyponomarenko@gmail.com, Barka.08@rambler.ru;

<sup>2</sup> Киевский национальный Авиационный университет, Киев, Украина, просп. Комарова, 1  
larisa\_ch@inbox.ru

Представляются результаты наблюдений и исследований оптических спектров со средней разрешающей способностью (R=15000 и R=1500) для комет: 81P/Wild, 22P/Kopff, C/2006 W3 (Christensen), C/2009 K5 (McNaught) которые были получены в 2009–2010 гг. с помощью 2-м телескопа Zeiss на высокогорной астрономической обсерватории «Пик Терскол» Института астрономии РАН и Главной астрономической обсерватории НАН Украины. С разрешающей способностью R=15000 (эшелле-спектрограф) получены спектры таких комет: 22P/Kopff – 5 спектров, 81P/Wild – 2, C/2006 W3 (Christensen) – 14, C/2009 K5 (McNaught) – 2. С разрешающей способностью R=1500 (в классике) были получены: 81P/Wild – 5 спектров, C/2009 K5 (McNaught) – 4.

Проведено идентификацию спектральных эмиссионных линий. Определен уровень люминесцентного континуума. Получено распределение энергии в околоядерных областях. Были посчитаны некоторые физические параметры нейтральной комы кометы (скорость газового расширения, время жизни молекул C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> и CN и др. параметры) с использованием моделей Шульмана [1] и Хазера для нейтральных кометных атмосфер. Проведен сравнительный анализ спектральных особенностей каждой кометы.

Шульман Л.М. // Ядра комет. М.: Наука, 1987. – 232 с.

#### КОСМИЧЕСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ БИОПОЛИМЕРОВ

*Е.А. Горбунова  
МГУ им. М.В. Ломоносова*

Настоящая работа посвящена рассмотрению основных свойств биополимеров (носителей генетической информации), моделирующих некоторые закономерности солнечного излучения, или излучения других космических объектов.

В качестве примера использована схема для реализации генетического кода, предложенная Г.Гамовым, которая рассматривается, как один из возможных этапов в эволюции формирования универсального (триплетного) биологического кода, а

так же возможность её применения в системах, моделирующих искусственный интеллект. При построении моделей использован принцип светового (цветового) кодирования генетической информации. В основу моделей закладывается определённое соответствие, устанавливаемое между каждым из нуклеотидов и частотой видимого света: принцип постоянства отношений молекулярных масс универсальных нуклеотидов и частот световых потоков солнечного излучения или других космических источников. Основным критерием для построения модели выбран принцип равной вероятности дискретных единиц информационного потока. Это позволяет обратить внимание на то, что молекулы биополимеров, носителей информации можно рассматривать, как объекты, моделирующие некоторые свойства космических излучений.

Предлагаемый подход, на наш взгляд, позволяет выявить ряд интересных закономерностей и направлений для их использования в создании оптического банка для эффективного сохранения генетической (последовательностей нуклеотидов) и лингвистической информации.

## PARAMETERS OF SPACE, BIOSPHERE OF THE EARTH AND ANTHROPIC PRINCIPLE

*Bukalov A. V.*

*Physical Department of the International Institute of Sociotics, Ukraine*

Within the limits of Anthropic principle the key parameters of biosphere of the Earth as a whole are viewed. It is shown the connection of these parameters (mass, typical dimensions, temperatures) with space parameters: the Hubble's radius, the mass of the observing Universe, and characteristics of some fundamental particles. The gained relations confirm fairness of strong Anthropic principle and show that the occurrence of observers at the given stage of evolution of the Universe as the indicators of the beginning of new phase transition and new inflation is in order.

1. *Bukalov A.V. Anthropic principle, cosmomicrophysics and biosphere//4-th Gamow International Conference, Odessa, 17-23 August, 2009.*
2. *Bukalov A. V. On dependence of the characteristic temperature of alive organisms on the geometric mean temperature of vacuum of the Universe.//Proc. VII International Crimean-Conference "Cosmos and Biosphere". — Kiev, 2007. — P. 246–247.*
3. *Carter B. Confrontation of Cosmological Theories with Observation. — Dordrecht: Reidel, 1974.*

## СИСТЕМЫ И МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ. ПОСТЕРНЫЕ ДОКЛАДЫ

### СОВРЕМЕННЫЕ ПУТИ РАЗВИТИЯ ЦЕНТРОВ ОБРАБОТКИ НАУЧНЫХ ДАННЫХ

*Исаев Е.А.<sup>1,2,3</sup>, Амзараков М.Б.<sup>2,3</sup>, Пугачев В.Д.<sup>1</sup>, Самодуров В.А.<sup>1,2</sup>, Сухов Р.Р.<sup>2,3</sup>, Кобылка Н.А.<sup>2,3</sup>*

<sup>1</sup> *Пуцинская радиоастрономическая обсерватория АКЦ ФИАН, Россия*

<sup>2</sup> *Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Россия*

<sup>3</sup> *Stack Group, Россия*

В данной работе рассматриваются современные пути развития центров обработки данных (ЦОД) для науки и бизнеса. В качестве современных примеров центров обработки научных данных использованы: буферный датацентр ПРАО АКЦ ФИАН для космического проекта "Радиоастрон" и вычислительный кластер Пуцинского научного центра (ИМПБ РАН).

Рассмотрена так же Stack Data Network (SDN) - первая в России сеть отказоустойчивых дата-центров, в проектировании и развитии которой нашли отражение лучшие международные практики и многолетний опыт DC-аутсорсинга в России. Отказоустойчивость сети ЦОД SDN обеспечивается территориальной удалённостью её узлов и высоким уровнем резервирования основных инженерных систем (по схеме N+1).

Активное развитие "облачных вычислений" и процесс глобального "озеленения" ИКТ создали предпосылки для появления принципиально новых подходов к построению и эксплуатации ЦОД. Это инновационное энергоэффективное модульное решение Stack.КУБ. Оно представляет собой комплекс стандартизованных ячеек заводского изготовления, уникальный и по своим конструктивным параметрам, и по принципу функционирования, и по тем возможностям, которые открываются перед поставщиками и потребителями услуг ЦОД. Конструктивные особенности модуля обеспечивают возможность оперативного развертывания полноценного дата-центра в любом месте - как в здании, так и в «чистом поле». Жизненный цикл такого дата-центра не ограничен ни во времени, ни в пространстве - по мере необходимости конфигурация дата-центра корректируется путём наращивания либо замены тех или иных элементов без остановки в предоставлении сервисов.

### РАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ЦЕНТР ОБРАБОТКИ НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ РАДИОИНТЕРФЕРОМЕТРИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

*Шацкая М.В.<sup>1</sup>, Гурин И.А.<sup>1</sup>, Исаев Е.А.<sup>2,3</sup>, Костенко В.И.<sup>1</sup>, Лихачев С.Ф.<sup>1</sup>, Пимаков А.С.<sup>1</sup>, Селиверстов С.И.<sup>1</sup>, Федоров Н.А.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> *Астрокосмический центр ФИАН, Россия*

<sup>2</sup> *Пуцинская Радиоастрономическая Обсерватория АКЦ ФИАН, Россия*

<sup>3</sup> *Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Россия*

В настоящее время в связи с развитием наблюдательной астрономической техники и значительными достижениями в регистрирующих технологиях астрономия столкнулась с лавинообразным увеличением количества наблюдательных данных. Эти данные, полученные в различных диапазонах длин волн, от гамма и рентгеновского до радиодиапазона, являются массивами огромных размеров. Отсюда возникает проблема передачи и хранения такого количества информации. Еще одна проблема внеатмосферных астрономических исследований - это колоссальные объёмы вычислительной работы, сопутствующие математической обработке наблюдений. Такие задачи решаются при помощи вычислительной техники, которая предоставляет возможности для создания мощных систем хранения и обработки информации.

Для обработки, хранения и передачи полученных данных создан центр обработки научной информации (ЦОНИ). ЦОНИ - это отказоустойчивая комплексная централизованная система, обеспечивающая автоматизацию процессов с высоким уровнем производительности и качеством предоставляемых сервисов.

Центр обработки состоит из вычислительного кластера с производительностью 1ТФлоп/с, хранилища данных на 200 ТБ, системы резервного копирования на магнитных лентах на 32 ТБ, WEB и FTP – сервер. Вычислительный кластер включает в себя группу серверов, объединённых высокоскоростными каналами связи с операционной системой объединяющей их в единый кластер.

Хранение информации должно быть надежным, для этого в Пушино организована резервная система хранения данных на 24 ТБ. ЦОНИ связан с резервным хранилищем выделенным каналом с пропускной способностью 1 Гб/с.

Описанный в докладе вычислительный комплекс может быть использован для космических исследований, например, для проекта Радиоастрон.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ ДЕКАМЕТРОВЫХ РАДИОТЕЛЕСКОПОВ

Раиковский С.Л.<sup>1</sup>, Шепелев В.А.<sup>1</sup>, Илютин Г.А.<sup>1</sup>,  
Ваццини Р.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Радиоастрономический институт НАН Украины,  
Харьков,

<sup>2</sup> Гравиметрическая обсерватория ИГФ НАН  
Украины, Полтава

Определение плотности потока исследуемого радионисточника требует знания коэффициента передачи антенной системы радиотелескопа. Для этой цели используют как различные калибраторы, искусственные или естественные, так и непосредственное измерение параметров антенных систем. В радиотелескопах низкочастотных диапазонов в качестве антенн обычно используют большие неподвижные антенны-решетки с электрическим управлением лучом. Определение параметров таких систем сопряжено с известными трудностями. Кроме того, в отличие от полноповоротных антенн, параметры антенн-решеток существенно меняются в зависимости от направления приема сигнала. В радиотелескопе УТР-2 традиционно использовалась «абсолютная» методика определения потоков, основанная на определении эффективной площади телескопа с помощью достаточно трудоемкой методики. Знание эффективной площади телескопов, а также ее зависимости от направления фазирования еще более актуально при наблюдениях на интерферометрической сети УРАН. Для решения этой задачи была разработана методика, не требующая громоздких измерений параметров антенной решетки. Методика основана на определении наблюдении группы калибраторов – наиболее мощных дискретных источников космического излучения, расположенных на различных склонениях. Экспериментальные данные – треки прохождения источников – интерполировались с помощью двумерного полинома третьей степени. Полученная поверхность прокалибрована с помощью радионисточника-калибратора ЗС405, чей поток известен с высокой точностью в широком диапазоне частот. При наблюдениях на интерферометрах УРАН срезы полученной поверхности, соответствующие расчетному прохождению исследуемых источников используются как при определении потоков объектов (УТР-2) так и для измерения их функций видности (УРАН-1 – УРАН-4).

## ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ПОТОКА НА ДЕКАМЕТРОВЫХ ВОЛНАХ

Шепелев В.А.<sup>1</sup>, Раиковский С.Л.<sup>1</sup>, Ломакин Н.П.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Радиоастрономический институт НАН Украины,  
<sup>2</sup> Харьковский национальный университет им. В.Н.

Каразина, Украина

Важность определения спектров радионисточников на низких частотах связана с особенностями генерации, излучения и поглощения длинноволнового

синхротронного радиоизлучения и распространения радиоволн этого диапазона в космической плазме. Изучение длинноволновой области спектров позволяет также исследовать внутреннюю структуру радионисточников, поскольку наличие в них компактных деталей с самопоглощением излучения или протяженных областей с крутыми спектрами проявляет себя в интегральном спектре источника в первую очередь на низких частотах.

При радиоастрономических наблюдениях на декаметровых волнах возникают определенные трудности в измерении потоков радионисточников, связанные как с недостаточной разрешающей способностью инструментов, так и с существенным влиянием ионосферных флуктуаций электронной концентрации. Последние вызывают амплитудные и фазовые флуктуации поля в плоскости наблюдателя. Если амплитудные флуктуации могут быть эффективно усреднены при достаточной длительности наблюдений источника, то фазовые флуктуации в волновом фронте приводят к несинфазному суммированию сигналов принятых различными частями антенны, если ее размеры сравнимы с масштабом дифракционной картины флуктуаций на поверхности земли. Это явление приводит к уменьшению измеренного потока, и оно тем больше, чем сильнее выражена турбулентность ионосферы. В работе представлены теоретические расчеты и определена экспериментальная зависимость измеренной плотности потока от индекса мерцаний, полученная при наблюдениях дискретных радионисточников с помощью радиотелескопа УТР-2. Учет полученной зависимости при измерениях плотности потока позволяет повысить точность наблюдений на декаметровых волнах.

## СЕТЕВАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ЦЕНТРА ОБРАБОТКИ НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Шацкая М.В.<sup>1</sup>, Гирин И.А.<sup>1</sup>, Исаев Е.А.<sup>2,3</sup>,  
Костенко В.И.<sup>1</sup>, Лихачев С.Ф.<sup>1</sup>, Пимаков А.С.<sup>1</sup>,  
Селиверстов С.И.<sup>1</sup>, Федоров Н.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Астрокосмический центр ФИАН, Россия

<sup>2</sup> Пушчинская Радиоастрономическая Обсерватория  
АКЦ ФИАН, Россия

<sup>3</sup> Национальный исследовательский университет  
«Высшая школа экономики», Россия

Много новых открытий было сделано с помощью радиоастрономических инструментов РСДБ – радиоинтерферометров со сверхдлинными базами. Вместе с развитием радиоинтерферометрии встает проблема доставки научной информации в центр обработки.

Передача больших массивов научной информации на значительные расстояния, а также доставка информации в режиме on-line предполагает наличие высокоскоростных каналов связи. С этой целью были проложены оптические линии соединяющие центр обработки и РТ-22 в Пушино, ЦОНИ и НПО им.

Лавочкина, РТ-22 в Пушино и НПО им. Лавочкина. Выбрано коммутационное оборудование, позволяющее обеспечить высокую пропускную способность каналов связи и надежность передачи информации на значительные расстояния. Проведенное тестирование оптических линий позволило выявить их реальные скоростные характеристики и определить протокол, обеспечивающий требуемую скорость передачи данных. Созданная распределенная сетевая инфраструктура обеспечивает возможность высокоскоростной передачи данных и позволяет подготовить центр обработки научной информации для приема больших массивов информации.

Данная инфраструктура может быть использована для сбора информации в рамках проекта Радиоастрон. Для доставки телеметрической и научной информации со станции слежения из Пушино, а также телеметрической информации из центра управления полетом. Предполагается, что телеметрическая информация передается в ЦОНИ по двум независимым каналам. В ЦОНИ она обрабатывается и отображается на экранах мониторов в режиме квазиреального времени.

## РАЗВИТИЕ РАДИОАСТРОНОМИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ДАННЫХ (RADС) НА ПРАО АКЦ ФИАН

Самодуров В.А.<sup>1</sup>, Китаева М.А.<sup>1</sup>, Исаев Е.А.<sup>1,2</sup>,  
Ладейщиков Д.А.<sup>3</sup>, Думский Д.В.<sup>1</sup>, Пугачев В.Д.<sup>1</sup>,  
Зайцев А.Ю.<sup>1</sup>, Логвиненко С.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Пушчинская радиоастрономическая обсерватория  
ФИАН, Россия

<sup>2</sup> Национальный исследовательский университет  
«Высшая школа экономики», Россия

<sup>3</sup> Уральский Государственный университет, Россия

В рамках Пушчинской обсерватории АКЦ ФИАН уже несколько лет развивается центр хранения и обработки радиоастрономических данных (Radio Astronomy Data Center, RADS). Он состоит из:

- базы данных на основе важнейших для радиоастрономов астрономических каталогов;
- базы наблюдательных данных Пушчинской радиоастрономической обсерватории.

База данных астрономических каталогов работает в режиме on-line на сайте «Рабочая среда радиоастронома» (<http://astro.prao.ru/db/>). Она содержит сейчас несколько десятков важнейших астрономических каталогов, необходимых для планирования наблюдений радиоастрономов. База данных состоит из нескольких сводных таблиц описаний астрономических каталогов и собственно таблиц каталогов. Наполнение базы данных, дополнение базовых каталожных таблиц дополнительными данными, и ее обслуживание производится специальными программами, написанными на языках Perl и PHP. С 2011 года база данных астрономических каталогов активно оснащается средствами графической визуализации

данных и кросс-анализа каталогов между собой. Данные средства послужат основой для статистической обработки и перекрестного анализа различных астрономических каталогов.

С 2006 г. работает «Электронная база данных результатов наблюдений на радиотелескопах ПРАО АКЦ ФИАН» (<http://observations.prao.ru/>). В базу данных поступают наблюдательные данные с большинства наблюдательных установок и радиотелескопов ПРАО. Она снабжена описаниями наблюдательных установок и телескопов, механизмами выборки данных по установкам, видам наблюдений, наблюдателям, датам наблюдений, небесным объектам и т.п. В данную систему добавлены также средства графического отображения информации и статистического анализа данных для основных видов небесных радионисточников, наблюдаемых на Пушчинской обсерватории. Ведется разработка дополнительных средств on-line обработки мониторинговых данных с радиотелескопов. В данный момент в базе данных содержатся пульсарные данные (около 100 тыс. профилей нескольких десятков пульсаров за последние 4 года), спектральные данные для более чем сотни космических мазеров (для ряда из них в базе данных хранятся многолетние ряды данных с 1981 года), хранятся данные радиообзоров на 102.5 и 111 МГц.

Все данные наблюдений обсерватории с 2011 г. пишутся на специальный сервер данных с рейд-массивами емкостью 23 Терабайта. Оснащение данным серверным оборудованием поддержано грантом РФФИ 10-02-05065-б.

## РАЗВИТИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ПРАО АКЦ ФИАН

Исаев Е.А.<sup>1,3</sup>, Думский Д.В.<sup>1</sup>, Лихачев С.Ф.<sup>2</sup>,  
Шацкая М.В.<sup>2</sup>, Пугачев В.Д.<sup>1</sup>, Самодуров В.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Пушчинская радиоастрономическая обсерватория  
АКЦ ФИАН, Россия,

<sup>2</sup> Астрокосмический центр ФИАН, Россия

<sup>3</sup> Национальный исследовательский университет  
«Высшая школа экономики», Россия

В целях развития внутренних телекоммуникационных ресурсов обсерватории в 2010 году была приобретена система хранения данных построенная на основе современных и надежных решений. Система предназначена для хранения больших объемов наблюдательных данных получаемых с трех радиоастрономических комплексов ПРАО (РТ-22, ДКР-1000 и БСА) и управляется операционной системой Орел-Е. Емкость хранилища составляет 24 ТБ с возможностью расширения в будущем до 80 ТБ.

Для обеспечения обсерватории телефонной связью в главном корпусе ПРАО установлена и функционирует система цифровой коммутации «ЭЛКОМ». Телефонная связь между главным корпусом обсерватории и корпусами,

обслуживаемыми радиотелескопы РТ-22, БСА и ДКР-1000, осуществляется по оптоволоконным линиям передачи данных с помощью ip-телефонии. Эти же линии используются для предоставления интернета. В качестве оборудования для осуществления такой связи используются voip шлюзы и сервер с установленной коммуникационной платформой Asterisk. Шлюзы voip позволяют передавать голосовые данные из обычных телефонных сетей в сеть ethernet.

В рамках завершающего этапа создания наземной инфраструктуры обеспечения международного проекта космического радиотелескопа «Радиоастрон» создан и введен в эксплуатацию канал прямой оптической связи для передачи больших объемов информации с наземной станции слежения РТ-22 Пушино в московский центр обработки АКЦ ФИАН. Проведены тесты скорости передачи данных в канале в обоих направлениях. В ходе тестирования выявлены проблемы, которые могут возникать во время передачи и влиять на ее скорость, определены оптимальные условия для достижения максимальной скорости передачи информации в канале связи и требования к оборудованию и операционным системам, участвующим в передаче.

Для исключения потери данных при проведении сеансов связи с космическим радиотелескопом, в Пушинской радиоастрономической обсерватории организована отдельная резервная система обработки и хранения информации объемом в 24 ТБ.

## РАЗВИТИЕ СЕТИ ПУШИНСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА

Исаев Е.А.<sup>1,2,3</sup>, Пугачев В.Д.<sup>1,2</sup>, Думский Д.В.<sup>1,2</sup>, Зайцев А.Ю.<sup>1,2</sup>, Самодуров В.А.<sup>1</sup>, Беляцкий Ю.А.<sup>1</sup>, Бородаенко С.Б.<sup>1,2</sup>, Лихачев С.Ф.<sup>4</sup>, Шацкая М.В.<sup>4</sup>, Корнилов В.В.<sup>2</sup>, Китаева М.А.<sup>1,2</sup>, Овчинников И.Л.<sup>1,2</sup>, Исаева И.В.<sup>2</sup>, Парунакян Д.А.<sup>2</sup>, Герасимчук М.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Пушинская радиоастрономическая обсерватория АКЦ ФИАН, Россия,

<sup>2</sup> Институт математических проблем биологии РАН, Россия,

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Россия,

<sup>3</sup> Астрокосмический центр ФИАН, Россия

В настоящее время развитие фундаментальной науки во многом зависит от наличия современных вычислительных и коммуникационных ресурсов. Пушинский научный центр на сегодня это 8 институтов и 2 филиала РАН включающих институтские корпуса, специализированные исследовательские комплексы и установки, системы обработки и хранения данных, и ряд других объектов. И все эти объекты объединены в единую локальную оптоволоконную сеть по сигнальной топологии «звезда». Модернизация внутренних и внешних каналов связи проведенная в последние годы позволила поднять пропускную способность сети Пушинского научного центра до 1 Гбит/с, а также организовать резервные оптоволоконные и радиорелейные линии связи. Доступ в интернет

предоставлен компанией «ИТЭЖ» совместно с компанией «Stack Group».

Основные управляющие сервера, организующие маршрутизацию и предоставляющие необходимые интернет службы (почта, веб-сервера, базы данных и т.д.), расположены в центре сети в институте математических проблем биологии РАН. На них в последние годы активно внедряются технологии виртуализации для повышения безопасности и улучшения управляемости.

Благодаря работе проделанной институтом математических проблем биологии по развитию высокопроизводительных вычислительных систем, в состав сети Пушинского научного центра входит кластер общей производительностью порядка 830 гигафлоп, предназначенный для выполнения ресурсоемких вычислений обширного круга задач фундаментальных исследований (<http://www.jcbi.ru/klaster/index.shtml>).

В Пушинской радиоастрономической обсерватории ([www.prao.ru](http://www.prao.ru)) в рамках международного проекта космического радиотелескопа «Радиоастрон» совместно с компанией «Stack Group» создан отдельный внешний оптический канал связи со скоростью передачи данных 1 Гбит/с.

## ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ И КРОСС-АНАЛИЗ АСТРОНОМИЧЕСКИХ КАТАЛОГОВ

Китаева М.А.<sup>1</sup>, Самодуров В.А.<sup>1</sup>, Думский Д.В.<sup>1</sup>, Исаев Е.А.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Пушинская радиоастрономическая обсерватория ФИАН, Россия

<sup>2</sup> Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Россия

На сайте Пушинской обсерватории АКЦ ФИАН уже несколько лет развивается база данных важнейших астрономических каталогов, наиболее часто используемых радиоастрономами. Это обзорные каталоги радионисточников на различных частотах (а также в других спектральных диапазонах), каталоги основных небесных объектов, изучаемых в радиоастрономии и т.п. База данных астрономических каталогов работает в режиме on-line на сайте «Рабочая среда радиоастронома» (<http://astro.prao.ru/db/>). Она содержит уже сейчас несколько десятков важнейших астрономических каталогов. С 2011 года база данных астрономических каталогов активно оснащается средствами графической визуализации данных и кросс-анализа каталогов между собой. Данные средства послужат основой для статистической обработки и перекрестного анализа различных астрономических каталогов. Так, каталоги радионисточников на различных частотах могут быть широко использованы в дальнейших теоретических и экспериментальных исследованиях свойств как внегалактических радионисточников, так и объектов нашей Галактики. Статистический кросс-анализ данных различных каталогов пригоден как для исследования свойств

отдельных объектов, так и для статистического анализа свойств различных классов объектов, и для исследования свойств самих каталожных данных (полнота, достоверность, калибровка каталогов и т.д.).

Для поставленных задач нами разрабатываются средства графического отображения данных нескольких каталогов в пределах выбираемой площадки на небе; отображение данных и статистический анализ основных параметров каждого каталога в целом; статистика кросс-отождествлений избранных пользователем каталогов.

## ЧАСТОТА ИНТЕРФЕРЕНЦИИ, КАК ПЕЛЕНГАЦИОННЫЙ ПАРАМЕТР В ТРАНЗИЕНТНОЙ РСДБ

В.Г.Деревягин, Р.О.Кравец, И.О.Литвиненко  
О.А.Литвиненко

Обсерватория "УРАН-4" Радиоастрономического института НАНУ, г. Одесса, Украина

Последнее время все больший интерес привлекают исследования транзитных космических процессов с высоким энерговыделением и сопровождающее их радиоизлучение. Обзор наблюдаемых и возможных источников мощных спорадических радиовсплесков в декаметровом радиодиапазоне дан в [1],

При проведении радиоастрономических наблюдений в декаметровом радиодиапазоне, на сделанных записях иногда обнаруживаются спорадические импульсные сигналы, имеющие частотный дрейф, характерный для некоторых видов космического излучения. Но такими же свойствами могут обладать и некоторые радиопомехи, например зондирующие или переотраженные сигналы ЛЧМ радиолокаторов. При идентификации радиовсплесков, важной характеристикой является направление прихода радиоволн.

Обнаруживаемые на записях спорадические импульсы часто значительно превышают уровень галактического фона. Такие сигналы могут проникать в приемный тракт через боковые лепестки диаграммы направленности антенных решеток радиотелескопа. Эксперименты с одновременным приемом спорадических импульсов антенной решеткой РТ "УРАН-4" и одиночным диполем подтверждают это. Таким образом, использование отдельного радиотелескопа не позволяет получить информацию о направлении прихода спорадического излучения, а, следовательно, и о плотности потока приходящих радиоволн. Для определения координат транзитного источника радиоизлучения может быть использована технология радиоинтерферометрии со сверх длинными базами (РСДБ). Одним из параметров, содержащим информацию о координатах источника, является частота интерференции сигналов от двух разнесенных антенн. В случае транзитных источников, измерение частоты интерференции требует специального подхода.

На примере спорадических импульсных сигналов, зарегистрированных радиотелескопами системы "УРАН", и дающих интерференцию, рассмотрены вопросы измерения частоты интерференции.

1. Захаренко В.В. Спорадическое излучение и его исследование в декаметровом диапазоне. //

## «ВИРТУАЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОРТАЛ ПО АСТРОНОМИИ»

М.А. Вишник  
МГУ им. М.В. Ломоносова

В современных условиях, одним из приоритетных направлений развития высшего профессионального образования является интеграция современных информационных технологий с образовательным процессом. Это затрагивает не только традиционные, но и новые формы обучения.

Информатизация образования требует создания виртуальной среды, в которой можно было бы моделировать или воспроизводить все процессы и явления, наблюдаемые в природе. К уникальным особенностям виртуальной информационной среды следует отнести мультимедийность, интеллектуальность, интерактивность, коммуникативность и возможность моделирования процессов и объектов любой сложности. С целью поддержания деятельности обучающегося в виртуальной информационной среде, разрабатываются различные виды учебно-методического обеспечения. Например, «Виртуальные лаборатории», электронные конструкторы, интерактивные обучающие среды и даже виртуальные экспериментально-образовательные порталы, в которых содержится:

1. Виртуальная научная лаборатория по астрономии.
2. On-line консультации по астрономии.
3. Исследовательская игра по астрономии АСТРОМАНИЯ.
4. Возможность создания образовательных комплексов и формирования баз данных.
5. Проведение on-line конференций по астрономии и астрофизике между учителями школ и преподавателями ВУЗов.
6. Международный астрономический интернет журнал.
7. Создание виртуальной открытой энциклопедии по астрономии.

## ПЕРЕМЕННОСТЬ МАГНИТНОЙ КАТАКЛИЗМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЕХ NУА

Бреус В.В., Андронов И.Л.  
Кафедра "Высшая и прикладная математика",  
Одесский национальный морской университет,  
Украина

Проведены наблюдения двупериодической магнитной катаклизмической системы ЕХ Nуа с

помощью телескопов RC16 и TOA-150 обсерваторий Tzes Maup. Получено 6 ночей наблюдений в 2010-2011 гг. (альтернативно меняющиеся фильтры VR). Также были проанализированы данные архивов WASP и ASAS. Обработка временных рядов проводилась с помощью программы MCV[1].

Проведен периодограммный анализ. Максимальный пик на периодограмме соответствует периоду 0.0465462d, который близок к опубликованному нами ранее [2] значению периода вращения белого карлика 0.046546484d.

Были проанализированы изменения периода вращения белого карлика на основе наших и опубликованных ранее моментов максимумов.

1. Andronov I.L., Baklanov A.V. //Astron. School Reports, 2004, T.5. С. 264, <http://uavso.pochta.ru/mcv>

2. Mauche C. W. et al. //Information Bulletin on Variable Stars, 2009, T. 5876, <http://www.konkoly.hu/cgi-bin/IBVS?5876>

3. Andronov I.L., Breus V.V. //VSNET-chat 7533, <http://ooruri.kusastro.kyoto-u.ac.jp/mailarchive/vsnet-chat/7533>

## ГЕОНЫ УИЛера И РЕГУЛЯРНЫЕ ОСТРОВНЫЕ СИСТЕМЫ В ОТО

Олейник В.П.

Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова, Украина

В 1955 г. Уилер [1] предложил идею построения в рамках теории гравитации Эйнштейна регулярных частицеподобных моделей (геонов), описываемых классическими полевыми уравнениями, которые могли бы быть стабильными или существовать продолжительное время. К сожалению, оказалось, что построить такие модели как статические решения полевых уравнений невозможно [2]: всевозможные статические решения уравнений для этих моделей сводятся к решению Шварцшильда или его обобщениям.

Рассматриваются свойства вакуумного регулярного геона (уравнения  $R_{ik} = 0$ ), представляющего собой ограниченную в трехмерном пространстве область искривлений пространства-времени, которая движется с постоянной скоростью. В отличие от решения Шварцшильда, для которого скалярный инвариант, составленный из двух тензоров Вейля, ведет себя, как  $r^{-6}$ , где  $r$  – расстояние до центра объекта, в данной модели этот скалярный инвариант остается регулярным во всем пространстве: он стремится к нулю как  $r^3$  при приближению к центру геона и ведет себя как  $r^{-3}$  при удалении от него на большие расстояния.

1. J.A. Wheeler, Phys. Rev. 97 (1955) 511.

2. J. Louko, R.B. Mann, D. Marolf. Class. Quant. Grav. 22 (2005) 1451; arXiv:gr-qc/0412012v2.

## ПРОСТРАНСТВА С ВРАЩЕНИЕМ И УЕДИНЕННЫЕ ГРАВИТАЦИОННЫЕ ВОЛНЫ

Олейник В.П., Чопык С.О.

Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова, Украина

В [1] обсуждалась регулярная частицеподобная модель, представляющая собой вакуумный регулярный геон, движущийся в пространстве с постоянной скоростью. Важнейшей особенностью существования такой модели является то, что продольные вклады в метрический тензор пространства-времени в силу нелинейности уравнений Эйнштейна активно взаимодействуют с поперечными вкладками, образуя регулярную структуру.

Обсуждаются условия построения стационарных частицеподобных моделей в пространствах с вращением. Анализируются свойства уравнений Эйнштейна-Максвелла для семейства пространств с недиагональной метрикой в координатах, близких к координатам Бойера-Линдквиста [2].

1. Олейник В.П. Геоны Уилера и регулярные островные системы в ОТО. Докл. На XI-й Гамовской летней астрономической школе, 2011.

2. Boyer R.H., Lindquist R.W. Journ.Math.Phys., 1967, v. 8, p. 265.

## ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗВЕЗД СКОПЛЕНИЯ ГИАДЫ

Шерета Е.П.

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

Скопление Гиady относится к рассеянным звездным скоплениям. Известна важность скопления Гиady в исследованиях Галактической структуры, в понимании химической эволюции Галактики, и в определении шкалы расстояний согласно расстоянию до Гиady и пр. Однако, существует ряд вопросов, нерешенных для этого скопления. Фотометрические исследования выявили повышенную металличность у звезд-гигантов, по сравнению с карликами, тогда как звезды Гиady, как и любого скопления имеют одинаковое происхождение и следовательно должны иметь сходный химический состав.

В данной работе проведено определение параметров атмосфер и содержания следующих химических элементов Fe, Na, Si, Ca, Ti, V, Cr, Co, Ni для девяти звезд-карликов и трех звезд-гигантов скопления Гиady.

Спектры для исследуемых звезд получены на 1.93м телескопе Обсерватории Верхнего Прованса (Франция), оснащенном эшелле спектрометром ELODIE. Спектральное разрешение 40 000, измерение эквивалентных ширин линий велось в диапазоне длин волн 5100 – 6800Å. Для обработки спектров использовалась программа DECH 20 Галазудинова.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЗВЕЗДЫ HD25354

Ющенко В.<sup>1</sup>, Гонка В.<sup>2</sup>, Ющенко А.<sup>3,2</sup>, Шаврина А.<sup>4</sup>, Мусаев Ф.<sup>5,6</sup>, Кузнецов М.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Кафедра астрономии, Одесский национальный университет, Одесса, 65014, Украина

<sup>2</sup> Астрономическая обсерватория, Одесский национальный университет, Одесса, 65014, Украина

<sup>3</sup> Department of astronomy and space science, Sejong University, Seoul, 143-747, Korea

<sup>4</sup> Главная астрономическая обсерватория НАНУ, Киев, 03680, Украина

<sup>5</sup> Специальная астрофизическая обсерватория РАН, Нижний Архыз, Россия

<sup>6</sup> Терскольский отдел, Институт астрономии РАН, Терск, Россия

Проведено исследование химического состава звезды HD25354. Наблюдения получены 28-30 ноября 2006 года года на 2-метровом телескопе обсерватории пик Терскол. Спектральный диапазон  $\lambda\lambda=3700-9400 \text{ \AA}$ , отношение сигнала к шуму  $S/N=200$ , спектральное разрешение  $R=60000$ . По результатам предыдущих исследований был известен спектральный класс (A0p), существование и переменности профилей линий поглощения и напряженности магнитного поля. Проводились работы по идентификации линий в спектре, химический состав звезды детально не исследовался.

Наилучшее согласие реального и синтетического спектров достигается при температуре  $T_{\text{eff}}=12800 \text{ K}$  (что на 3-4 тысячи градусов выше большинства ранее определенных значений температуры), ускорении силы тяжести  $\log g=4.15$ , микротурбулентной скорости  $v_{\text{micro}}=0.2 \text{ км/сек}$ . Идентифицировано большое количество спектральных линий, принадлежащих двукратно ионизированным атомам. Избытки содержания химических элементов в атмосфере HD25354 достигают 6 dex для тяжелых элементов.

## ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПЕРМАНЕНТНЫХ GPS СТАНЦИЙ ДЛЯ ИОНОСФЕРНОГО МОНИТОРИНГА В ЗОНЕ РТ "УРАН-4"

Е.М.Занимонский, О.А.Литвиненко

Радиоастрономический институт НАНУ, г. Харьков, Украина

Ионосфера оказывает сильное влияние на характеристики проходящих через нее декаметровых радиоволн. Поэтому, с одной стороны, радиоастрономические наблюдения в декаметровом диапазоне, организованные соответствующим образом, являются одним из способов зондирования ионосферы. С другой стороны, точность радиоастрономических измерений (плотности потоков, функции видности и др.) зависит от учета состояния ионосферы в период измерений. В большинстве случаев, не удается совместить ионосферный мониторинг радиоастрономическим методом и решение наблюдательных задач собственно радиоастрономии. Поэтому, в зоне расположения декаметровых радиотелескопов желательно использовать дополнительные методы ионосферного мониторинга.

Перспективным является использование перманентных GPS станций, данные которых позволяют определять регулярные и нерегулярные составляющие полного электронного содержания (ПЭС) в ионосфере вдоль различных направлений.

В сообщении рассматриваются некоторые способы представления первичных ПЭС-данных и демонстрируется их связь с вызванными ионосферой вариациями характеристик принимаемых сигналов при радиоастрономических наблюдениях. Приведена информация о сетях перманентных и референчных станций на территории Украины и прилегающих областях.



LIST OF PARTICIPANTS

Name (Family, First Middle)	Organization	email
Аветисян А.К.	Ереванский университет	aavetis@ysu.am
Андронов И.Л.	Одесский Национальный Морской Университет	tt_ari@ukr.net
Андриевский С.М.	Астрономическая обсерватория ОНУ	scan@deneb1.odessa.ua
Анисимова Г.	ЮФУ	galina@iubip.ru
Банникова Е.	РИ НАНУ	bannikova@astron.kharkov.ua
Бердина Л.	РИ НАНУ	berdina@ri.kharkov.ua
Бисноватый-Коган Г.С.	ИКИ РАН	gkogan@iki.rssi.ru
Бочкарев Н.Г.	ГАИШ МГУ	boch@sai.msu.ru
Браженко А.	Poltava Gravimetric Observatory of NAS of Ukraine	brazhai@gmail.com
Бреус В.В.	Кафедра астрономии ОНУ	Bvv_2004@ua.fm
Букалов А.	Физическое отделение МИС, Киев	boukalov@gmail.com
Бухмастова Ю.	Astronomical Institute. Sobolev, St. Petersburg State University	bukh_julia@mail.ru
Василенко Н.	РИ НАНУ	vasnat@ri.kharkov.ua
Вашишин Р.	Poltava Gravimetric Observatory of NAS of Ukraine	vrv.uran2@gmail.com
Винник М.	МГУ	vin_nik@mail.ru
Вирнина Н.А.	Одесский Национальный Морской Университет	virnina@gmail.com
Вишневецкий В.	ИПМ НАНУ	vit@immsp.kiev.ua
Вольвач А.	НИИ КраО	volvach@ukrpost.ua
Галанин В.В.	Одесская обсерватория РИ НАНУ	uran4@te.net.ua
Гладуш В.	ДНУ	vgladush@gmail.com
Горбунова Е.	Moscow State University, The Earth Sciences Museum	vin_nik@mail.ru
Горшков А.	ГАИШ МГУ	algor@sai.msu.ru
Грунская Л.	ВГУ, Россия	grunsk@vpti.vladimir.ru
Гугля Л.	Кафедра астрономии ОНУ	voituklubov@mail.ru
Долгов А.		
Доровский В.В.	РИ НАНУ	dorovsky@ri.kharkov.ua
Думский Д.	ПРАО АКЦ ФИАН	dumsky@prao.ru
Жук А.	ОНУ	ai_zhuk2@rambler.ru
Завестовская И.	P.N.Lebedev Physical Institute	zavest@sci.lebedev.ru
Захаренко В.	РИ НАНУ	zakhar@rian.kharkov.ua
Захожай В.	ХНУ, кафедра астрономии	zkhvladimir@mail.ru
Исаев Е.	ПРАО АКЦ ФИАН	is@itaec.ru
Китаева М.	ПРАО АКЦ ФИАН	marina@prao.ru
Кирничук Д.	ОНУ им.И.И.Мечникова	dimakimichuk@mail.ru
Клепнев А.	ИКИ РАН	klepnev.alexander@gmail.com
Конникова В.	ГАИШ МГУ	algor@sai.msu.ru
Кравец Р.О.	Одесская обсерватория РИ НАНУ	uran4@te.net.ua
Кривошеев Ю.	Space Research Institute RAS	krivosheev@iki.rssi.ru
Кудинова А.В.	Кафедра теоретической физики ОНУ	autumnforever1@gmail.com
Кулас К.	Obninsk Institute for Nuclear Power Engineering	kostyakulas@mail.ru
Кусакин А.		
Кусевич А.	ОНУ им.И.И.Мечникова	lika.kusevich@gmail.com
Кутькин А.	Lebedev Physical Institute of the RAS	kutkin@gmail.com
Литвиненко О.А.	Одесская обсерватория РИ НАНУ	uran4@te.net.ua
Лозинский А.	ФМИ НАНУ	Lozynsky@ah.ipm.lviv.ua
Лозинский Р.	ФМИ НАНУ	r.lozynsky@ipm.lviv.ua
Лукашук С.А.	Кафедра астрономии ОНУ	serj_jr@mail.ru
Мельников В.	VNIIMS	melnikov@phys.msu.ru
Мирошниченко А.	РИ НАНУ	mir@ri.kharkov.ua
Мкртчян Д.	КраО	davidmkrt@gmail.com
Моисеенко С.	ИКИ РАН	moiseenko.sergey@gmail.com
Москалюк С.	ИТФ	mss@bitp.kiev.ua
Наку И.	КГУ, Молдова	ion.nacu@yahoo.com
Наумов Д.	JINR, Dubna	dnaumov@jinr.ru

Наумова Е.  
Нестеренко Р.  
Окнянский В.  
Олейник В.  
Олейник В.П.  
Орлюк М.  
Орлянский О.  
Орлянская Д.  
Панько Е.  
Петрухин А.А.  
Петрусенко А.  
Погосян С.  
Пономаренко В.  
Пугачев В.Д.  
Романчев Ю.  
Рябов М.И.  
Самодуров В.  
Селиверстов С.  
Сидоренков Н.С.  
Симон А.  
Скоркин В.  
Сорокович А.  
Ступка А.  
Субаев И.  
Сухарев А.Л.  
Тиرون С.  
Тугай А.  
Уголькова Л.  
Федоров Н.  
Царевский Г.С.  
Цвик Н.  
Цивилев А.  
Чернин А.Д.  
Чечеткин В.М.  
Чиннарова Л.Л.  
Чопик С.  
Чоповский А.  
Чумак О.  
Чуприков А.  
Шарипова Л.  
Шарыкин И.  
Шацкая М.  
Шепелев В.  
Шерета Е.  
Ющенко В.  
Эйнгорн М.В.

JINR, Dubna  
ГАИШ МГУ  
Ин-т высоких технологий КНУ им. Т.Шевченко  
Кафедра теор. физики ОНУ  
Ин-т геофизики НАНУ  
ДНУ, Днепропетровск, Украина  
ДНУ, Днепропетровск, Украина  
ОНУ, кафедра астрономии  
National Research Nuclear University "MEPhI"  
ДНУ, Днепропетровск, Украина  
КНУ им. Т.Шевченко, Киев, Украина  
ПРАО АКЦ ФИАН  
Физико-механический ин-т НАНУ, Львов  
Одесская обсерватория РИ НАНУ  
ПРАО АКЦ ФИАН  
ПРАО АКЦ ФИАН  
Гидрометцентр России  
КНУ им. Т.Шевченко, Киев, Украина  
Institute for Nuclear Research RAS  
Академия транспорта, информатики и связи, Молдова  
ДНУ  
ПРАО АКЦ ФИАН  
Одесская обс. РИ НАНУ  
КГУ, Молдова  
КНУ им. Т.Шевченко, Киев, Украина  
ГАИШ МГУ  
ПРАО АКЦ ФИАН  
ПРАО АКЦ ФИАН  
РИ НАНУ  
ПРАО АКЦ ФИАН  
ГАИШ МГУ  
ИПМ РАН  
НИИ Астрономическая обсерватория ОНУ  
ОНУ им.И.И.Мечникова  
ОНУ им.И.И.Мечникова  
ГАИШ МГУ  
АКЦ ФИАН  
НИИ КраО  
Space Research Institute RAS  
АКЦ ФИАН  
РИ НАНУ  
ОНУ им.И.И.Мечникова  
ОНУ им.И.И.Мечникова  
Кафедра теор. физики ОНУ

neadubna@gmail.com  
rs-nesterenko@mail.ru  
oknyan@mail.ru  
valoleinik@gmail.com  
olyeyvp@yahoo.com  
orlyuk@igph.kiev.ua  
olegor1@gmail.com  
Dasha\_Orl@mail.ru  
panko.elena@gmail.com  
aapetruckhin@mephi.ru  
iftifn@gmail.com  
armon-1954@mail.ru  
vasiliyponomarenko@gmail.com  
pvd@prao.ru  
yuri.romanchev@gmail.com  
ryabov-uran@ukr.net  
sam@prao.ru  
seliver@asc.rssi.ru  
sidorenkov@mecom.ru  
andrew\_simon@mail.ru  
skorkin@inr.ru  
asorocovici@yahoo.com  
antonstupka@mail.ru  
subaev@prao.ru  
elcamino82@yandex.ru  
stefan.tiron@yahoo.com  
tugay.anatoliy@gmail.com  
lsu1@mail.ru  
Nikolai\_Fedorov@asc.rssi.ru  
tsar35@mail.ru  
tsvyk@ri.kharkov.ua  
tsivilev@prao.ru  
arthur.chemin@gmail.com  
chechetv@gmail.com  
cs\_fenix@pochta.ru  
alexey.chopovskiy@gmail.com  
chumak@sai.msu.ru  
achupr@asc.rssi.ru  
shali@crao.crimea.ua  
ivan.sharykin@phystech.edu  
mshatsk@mail.ru  
shep@ri.kharkov.ua  
selena\_a@ukr.net  
vladimiryushchenko@gmail.com  
maxim.eingorn@gmail.com

НАУКОВА БІБЛІОТЕКА ОНУ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА

Формат 60x84/8. Папір офсетний. Гарнітура «Times». Друк офсетний.  
Ум. друк. арк. 2,79. Тираж 100 прим. Зам. № 539.

Надруковано з готового оригінал-макета  
Видавництво і друкарня «Астропринт», 65091, м. Одеса, вул. Разумовська, 21  
Тел.: (0482) 37-07-95, 37-14-25, 33-07-17. [www.astroprint.odessa.ua](http://www.astroprint.odessa.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 1373 від 28.05.2003 р.