

ПРОГРАММА
КОНФЕРЕНЦИИ «ЗВЕЗДЫ И СПУТНИКИ»,
 посвященной 100-летию со дня рождения проф.А.Г.Масевич

*(15-16 октября 2018 г, Российская академия наук,
 Ленинский проспект 32а, Зеленый зал (3-й этаж))*

Время	Докладчик	Название доклада, мероприятия
15 октября 2018 г		
9:00 - 9:30	РЕГИСТРАЦИЯ УЧАСТНИКОВ	
Утренняя сессия. Председатель А.М.Черепашук		
9:30 - 9:40	Ю.Ю.Балега Д.В.Бисикало	Приветствие участникам
9:40 - 10:10	Б.М.Шустов	Лидеры отечественной астрономии: А.Г. Масевич (приглашенный доклад)
10:10 - 10:50	Л.М.Зеленый	Начало космической эры (приглашенный доклад)
10:50 - 11:10	Э.В.Эргма (E.Ergma)	От звезд до космических исследований в Эстонии
11:10 - 11:30	ПЕРЕРЫВ НА ЧАЙ-КОФЕ	
11:30 - 11:50	Я.С. Циолковский (J. Ziolkowski)	Черные дыры звездных масс
11:50 - 12:10	А.А.Памятных	Пульсации звезд в верхней части главной последовательности
12:10 - 12:30	Ю.А.Фадеев	Вековые изменения периода и фундаментальные характеристики цефеид
12:30 - 13:00	Л.И.Машонкина	Количественный анализ звездных спектров: прогресс на основе применения не-ЛТР подхода (приглашенный доклад)
13:00 - 14:00	ОБЕД	

Вечерняя сессия. Председатель О.Б.Длужневская		
14:00 - 14:40	А.В.Тутуков, Л.Р. Юнгельсон	Современные проблемы эволюции двойных звезд (приглашенный доклад)
14:40 – 15:20	А.М.Черепашук	Тесные двойные звезды на поздних стадиях эволюции (приглашенный доклад)
15:20 - 15:40	Н.Р.Ихсанов	AR Скорпиона: новые вопросы эволюции двойных систем
15:40 - 16:00	Волошина И.Б., Хрузина Т.С.	Определение параметров катаклизмических переменных по фотометрическим кривым блеска в различных стадиях активности
16:00 - 16:20	ПЕРЕРЫВ НА ЧАЙ-КОФЕ	
16:20 - 16:40	Ю.М.Торгашин	Неустойчивые гидродинамические моды в газовых астрофизических дисках
16:40 - 17:55	Пискунов А.Э.	Глобальный обзор звездных скоплений в Млечном Пути: трехмерная карта поглощающей материи
16:55 - 17:10	Харченко Н.В.	Глобальный обзор звездных скоплений в Млечном Пути: кинематика и фундаментальные параметры шаровых скоплений
17:10 - 17:30	Постникова Е.С., Чупина Н.В.	Субструктуры в некоторых рассеянных звездных скоплениях
17:30 - 17:50	Вибе Д.З.	Параметры пыли и газа во внегалактических областях звездообразования
17:50 - 18:10	Топчиева А.П.	Детальный фотометрический анализ ИК-кольцевых туманностей
18:10 - 18:30	Сивкова Е.Э.	Роль потери тяжелых элементов в формировании радиального градиента металличности в дисковых галактиках
18:30	ФУРШЕТ	
16 октября 2018 г		
9:00 - 9:10	РЕГИСТРАЦИЯ УЧАСТНИКОВ	
Утренняя сессия. Председатель В.И.Шематович		

9:10 - 9:50	Д.В.Иванов	Астрономические аспекты координатно-временного обеспечения (приглашенный доклад)
9:50 - 10:30	Л.В.Рыхлова, А.А.Клюйков	ИСЗ: космическая геодезия и космическая геодинамика (приглашенный доклад)
10:30 - 10:50	С.П.Кузин	Современное состояние и последние результаты исследований, полученные в области космической геодезии в ИНАСАН
11:50 - 11:00	М.Ц.Шпитальник	Приветствие участникам конференции от Вымпела
11:00 - 11:20	ПЕРЕРЫВ НА ЧАЙ-КОФЕ	
11:20 - 11:40	А.В.Багров	А.Г.Масевич: «Примените методы астрофизики к наблюдениям ИСЗ!»
11:40 - 12:00	С.И.Барабанов	Наблюдательные возможности ИНАСАН (Симеиз, Терскол, Звенигород, Кисловодск)
12:00 - 12:20	Н.В.Карпов,	Наблюдения неизвестных фрагментов космического мусора в Терскольской обсерватории
12:20 - 12:40	А.К.Муртазов	Решение основной задачи фотометрии геостационарных ИСЗ
12:40 - 13:00	А.С.Шугаров	Космическая система обнаружения опасных небесных тел, приближающихся к Земле с дневного неба («СОДА»)
13:00 - 14:00	ОБЕД	
Вечерняя сессия. Председатель Б.М.Шустов		
14:00 - 14:40	О.Б.Длужневская, О.Ю.Малков	Астрономические данные (приглашенный доклад)
14:40 - 15:20	В.И.Шематович	Исследование верхних атмосфер планет с помощью ИСЗ и КА (приглашенный доклад)
15:20 - 15:40	Н.Ю.Емельяненко	Переоткрытие кометы 205P/1896 R2 Джакобини
15:40 - 16:00	ПЕРЕРЫВ НА ЧАЙ-КОФЕ	
16:00 - 16:20	Д.А.Ковалева	База данных двойных звезд BDB и каталог идентификаций двойных звезд ILB

16:20 - 16:40	Т.А.Рябчикова	Венская база атомных параметров спектральных линий (VALD) и Виртуальный центр атомных и молекулярных данных (VAMDC)
16:40 - 17:00	Н.Н.Самусь	Новые переменные звезды в программе сканирования московской фототеки
17:00 - 17:20	Е.В.Казаровец, Н.Н.Самусь	Каталоги звезд, заподозренных в переменности блеска – взгляд в прошлое и перспективы
17:20 - 17:40	Д.А.Чулков	Популяционный синтез визуальных двойных звезд
17:40	Б.М.Шустов	Заккрытие конференции

ВНИМАНИЕ: Докладчикам и председателям заседаний. В программе указано общее время доклада. Докладчикам настоятельно рекомендуется оставлять не менее 5 мин на вопросы (обсуждение) по приглашенным докладам и не мене 3 мин по другим докладам.

ТЕЗИСЫ

ЛИДЕРЫ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ АСТРОНОМИИ: ПРОФ. А.Г.МАСЕВИЧ

Шустов Б.М.

Институт астрономии РАН

Историки и философы уже не первое тысячелетие спорят о роли личности в истории. Однозначного мнения по этому вопросу нет. Многое зависит от исторической ситуации, исторических закономерностей и случайностей и от самой личности. И все же некоторые личности в истории человечества были настолько яркими и мощными, что действительно определили ход истории. Это относится ко всем сферам жизни человечества, и, прежде всего, к науке. В истории науки таких имен было немало. В современном мире крупные научные достижения (чиновники называют их "прорывными") в значительной степени определяются финансированием. Например, расхожая (в научных кругах) оценка стоимости экспериментального открытия гравитационных волн составляет около миллиарда долларов, бозона Хиггса -- десятки миллиардов долларов и т.д. И все-таки научный прогресс все еще в очень существенной степени зависит от выдающихся личностей. Именно такой личностью была Алла Генриховна Масевич.

Ее жизнь в науке была очень насыщенной и яркой. По общим меркам ее научный ранг не был уж очень впечатляющим: она не была членом академии наук ни в СССР, ни в России, не занимала директорских постов, но именно благодаря ее научному и, конечно, научно-организационному таланту в нашей стране астрономическая наука получила новые, чрезвычайно важные направления развития. Главные из этих направлений - исследования с помощью искусственных спутников Земли (ИСЗ) и физика и эволюция звезд.

Эти две научные страсти - звезды и спутники, проходят через всю жизнь А.Г.Масевич. Благодаря глубокой научной интуиции А.Г.Масевич живо воспринимала новые тенденции в астрономии и всячески поддерживала их развитие в России. Так, например, произошло с развитием научного направления «астрономические данные».

Эта статья посвящена памяти большого ученого и талантливого организатора отечественной астрономии - профессора Аллы Генриховны Масевич, со дня рождения которой в этом году исполняется 100 лет. А лучшая память - это успешное продолжение и развитие научных направлений, которым она посвятила свою жизнь.

НАЧАЛО КОСМИЧЕСКОЙ ЭРЫ

Зеленый Л.М.

Институт космических исследований РАН

ОТ ЗВЕЗД ДО КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЭСТОНИИ

Э. Эргма

Tartu University (Эстония)

ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ ЗВЕЗДНЫХ МАСС (STELLAR MASS BLACK HOLES)

J. Ziolkowski

Астрономический центр им. Н. Коперника Польской АН

Black holes are not just interesting mathematical solutions of some equations. They are real astrophysical objects that could be observed and their properties could be investigated. They are very important source of information about some fundamental astrophysical topics like stellar evolution and development of the large scale structure in the Universe. They are also crucial for testing some fundamental theories of physics (like general relativity and – in future – quantum gravity). The properties of one of the classes of astrophysical black holes – those of stellar masses – are briefly reviewed.

ПУЛЬСАЦИИ ЗВЕЗД В ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ ГЛАВНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Памятных А.А.

Астрономический центр им. Н. Коперника Польской АН

Краткая история объяснения природы пульсаций звезд в верхней части главной последовательности - переменных типа Бета Цефея и медленно пульсирующих звезд спектрального класса В.

ВЕКОВЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЕРИОДА И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦЕФЕИД

Ю.А. Фадеев

Институт астрономии РАН

Построена сетка моделей цефеид, находящихся на эволюционной стадии термоядерного горения гелия. При решении уравнений радиационной гидродинамики и нестационарной конвекции, описывающих звездные пульсации, в качестве начальных условий были использованы отдельные модели эволюционных последовательностей. Для каждого пересечения эволюционным треком полосы неустойчивости на диаграмме Герцшпрунга-Рессела определены зависимости периода пульсаций P и скорости изменения периода dP/dt как функции времени эволюции. Показано, что сравнение результатов расчетов с наблюдательными оценками P и dP/dt предоставляет возможность независимого определения фундаментальных характеристик (возраст, масса, светимость, радиус) пульсирующей звезды.

Для отдельных цефеид полученные таким образом теоретические оценки среднего радиуса в пределах нескольких процентов совпадают с результатами измерений методом Бааде-Весселинка, что является несомненным подтверждением правильности теории звездной эволюции.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ЗВЕЗДНЫХ СПЕКТРОВ: ПРОГРЕСС НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ НЕ-ЛТР ПОДХОДА

Машонкина Л., Ситнова Т., Алексеева С., Рябчикова Т.

Институт астрономии РАН

Научная группа в ИНАСАНе является мировым лидером в области интерпретации звездных спектров на основе моделирования теоретического спектра при наиболее полном учете физических процессов (т.н. не-ЛТР подход). Впервые разработаны не-ЛТР методы анализа линий Pr II-III и Nd II-III, проведен не-ЛТР анализ линий Ca I-II, Ti I-II и Fe I-II в спектрах звезд классов А и В с использованием многоуровневых моделей атома, объяснен механизм образования эмиссионных линий C I, Si II, Ca II и Fe II в спектрах В звезд. Разработанные методы применены для уточнения параметров атмосфер и определения содержания химических элементов у звезд в широком диапазоне спектральных типов.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭВОЛЮЦИИ ДВОЙНЫХ ЗВЕЗД

Тутуков А.В., Юнгельсон Л.Р.

Институт астрономии РАН

В докладе рассматривается многообразие путей эволюции тесных двойных звезд. Основное внимание уделено возможным предшественникам Сверхновых звезд типа Ia, проблеме общих оболочек - критического этапа эволюции тесных двойных звезд. Обсуждается возникновение многоканальной астрономии (multimessenger astronomy).

ТЕСНЫЕ ДВОЙНЫЕ ЗВЕЗДНЫЕ СИСТЕМЫ НА ПОЗДНИХ СТАДИЯХ ЭВОЛЮЦИИ

Черепашук А.М.

МГУ имени М.В.Ломоносова, ГАИШ.

Эволюция тесных двойных систем (ТДС) – это эволюция звезд с переменной массой и ограниченным радиусом. В процессе эволюции ТДС звезды испытывают первичный и затем – вторичный обмен масс. Под поздней стадией эволюции ТДС понимается стадия после завершения первичного обмена масс. Поздние стадии эволюции ТДС изучались в работах группы А.Г.Масевич: А.В.Тутуков, Л.Р.Юнгельсон (1973), а также в работах Е.Ван ден Хейвела (1976), В.Г.Корнилова и В.М.Липунова (1983).

Важность поздних ТДС для астрофизики и фундаментальной физики состоит в возможности проверки теории внутреннего строения и эволюции звезд с переменной массой и ограниченным радиусом, в возможности открытия и исследования принципиально новых объектов – нейтронных звезд и черных дыр в рентгеновских двойных и гравитационно-волновых двойных системах, в тестировании ОТО Эйнштейна в сильных гравитационных полях, а также в возможности исследовать яркие наблюдательные проявления – аккреционные диски, рентгеновское излучение, джеты, новоподобные феномены, гравитационно-волновое излучение и т.п.

В докладе будут изложены новейшие результаты исследования поздних ТДС разных типов, включая рентгеновские двойные системы с черными дырами, системы с рентгеновскими и радиопульсарами, а также гравитационно-волновые двойные системы.

AR СКОРПИОНА: НОВЫЕ ВОПРОСЫ ЭВОЛЮЦИИ ДВОЙНЫХ СИСТЕМ

Н.Р. Ихсанов

Главная (Пулковская) астрономическая обсерватория РАН

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КАТАКЛИЗМИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ ПО ФОТОМЕТРИЧЕСКИМ КРИВЫМ БЛЕСКА В РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЯХ АКТИВНОСТИ

Волошина И.Б., Хрузина Т.С.

МГУ имени М.В.Ломоносова, ГАИШ.

НЕУСТОЙЧИВЫЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЫ В ГАЗОВЫХ АСТРОФИЗИЧЕСКИХ ДИСКАХ

Торгашин Ю.М.

Институт астрономии РАН

А.Г. Масевич отличалась широтой научных интересов. Так, в 1980-х годах она живо интересовалась тематикой, и, будучи зам. председателя Астросовета (т.е. зам. директора института), поддерживала астрофизические исследования, проводившиеся в отделе Физики звездных и планетных систем Астросовета под руководством А.М. Фридмана. Одним из важных направлений исследований, проводившихся А.М. Фридманом, его коллегами и учениками, было изучение фундаментальных гидродинамических (ГД) неустойчивостей в газовых астрофизических дисках.

ГЛОБАЛЬНЫЙ ОБЗОР ЗВЕЗДНЫХ СКОПЛЕНИЙ В МЛЕЧНОМ ПУТИ: ТРЕХМЕРНАЯ КАРТА ПОГЛОЩАЮЩЕЙ МАТЕРИИ

Пискунов А.Э.

Институт астрономии РАН

По данным о рассеянных скоплениях обзора MWSC (Milky Way Star Clusters) построена трехмерная карта распределения межзвездной поглощающей материи в диске Галактики в окрестности Солнца размером $10 \times 10 \times 4$ кпк. В качестве рабочего параметра использован коэффициент поглощения $a_V = A_V/d$. Карта показывает, что при малых значениях $a_V \leq 0.9$ зв.вел./кпк имеем однородный диск с толщиной 0.4-0.8 кпк. При $a_V > 0.9$ зв.вел./кпк межзвездная среда существенно неоднородна с характерным размером областей повышенной плотности до 1 кпк. Некоторые плотные облака находятся на значительных высотах $|Z|$ до 0.6 кпк.

ГЛОБАЛЬНЫЙ ОБЗОР ЗВЕЗДНЫХ СКОПЛЕНИЙ В МЛЕЧНОМ ПУТИ: КИНЕМАТИКА И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ШАРОВЫХ СКОПЛЕНИЙ

Харченко Н.В.

ГАО НАНУ, Украина

Рассмотрены некоторые результаты глобального обзора звездных скоплений MWSC (Milky Way Star Clusters) в части, касающейся шаровых скоплений. Из 158 известных сейчас шаровых скоплений мы исследовали 142 объекта и дополнительно классифицировали как шаровые скопления три других объекта, увеличив число исследованных объектов до 145. С помощью стандартного конвейера MWSC, модифицированного за счет включения вариаций металличности, мы провели отбор членов скоплений и определили их пространственные, кинематические и астрофизические параметры. Мы рассмотрели эволюционные изменения подсистемы шаровых скоплений Галактики и сравнили полученные результаты с данными о подсистеме рассеянных скоплений MWSC.

СУБСТРУКТУРЫ В НЕКОТОРЫХ РАССЕЯННЫХ ЗВЕЗДНЫХ СКОПЛЕНИЯХ

Верещагин С.В., Чупина Н.В., Постникова Е.С.

Институт астрономии РАН

Резюме. Рассмотрено пространственно-кинематическое строение рассеянных звездных скоплений. Используются данные наблюдений ИСЗ Gaia, опубликованные во второй версии каталога DR2. Полученные характеристики неоднородностей звездной плотности внутри скоплений сопоставлены с их общими параметрами и положением в галактическом диске.

Введение. В иерархии звездных систем по крайней мере одно место остается свободным. После двойных и тройных звезд следуют кратные системы (с кратностью до шести-семи звезд). Так, знаменитая система Мицар-Алькор оказалась 6-кратной и входит в состав

потока UMa, Mamajek et al (2010). Затем идут сразу рассеянные звездные скопления (РЗС). Вопрос существования промежуточных субструктур по численности звезд между РЗС и кратными звездами открыт. Интересен и вопрос о природе двойного скопления χ и h Персея, изучением которого занималась А.Г. Масевич (1957).

Кинематические группы. Рассмотрены детали потока Большой Медведицы, звезды которого разбросаны по всей небесной сфере и показывают общность характерную для РЗС. Замеченные звездные группировки в короне потока выделяются лишь в пространстве скоростей и выделены в отдельный пункт.

Пространственно-кинематические группы. Обнаружены в короне М67, в области с высокой концентрацией скоплений в Мече Ориона. Рассмотрены детали структур наблюдаемых в этой области-NGC 1977 и др.

Заключение, о чем говорит теория. Согласно современным представлениям о процессе звездообразования большинство звезд окрестности Солнца (одиночных, двойных и устойчивых кратных) могло образоваться в результате распада неиерархических малых групп звезд, содержащих от нескольких до нескольких десятков объектов, Larson (2002). Данные Gaia могут быть использованы для решения вопросов выделения субструктур различных масштабов в РЗС, которые оказываются заметны при использовании высокоточных измерений скоростей, собственных движений и параллаксов.

Литература

1. Larson, R. B. Modes of Star Formation Modes of Star Formation and the Origin of Field Populations, ASP Conference Proceedings, Vol. 285. Edited by Eva K. Grebel and Wolfgang Brandner. ISBN: 1-58381-128-1. San Francisco: Astronomical Society of the Pacific, 2002., p.442.
2. Eric E. Mamajek, Matthew A. Kenworthy, Philip M. Hinz, and Michael R. Meyer «Discovery of a Faint Companion to Alcor Using MMT/AO 5 μ m Imaging». Astronomical Journal, 139:919–925, 2010.
3. Masevich, A. G. The Evolution of Stars in the χ and h Persei Double Cluster 1957AZh....34..176M.

ПАРАМЕТРЫ ПЫЛИ И ГАЗА ВО ВНЕГАЛАКТИЧЕСКИХ ОБЛАСТЯХ ЗВЕЗДООБРАЗОВАНИЯ

Вибе Д.З.

Институт астрономии РАН

В докладе представлены результаты сравнительного анализа параметров внегалактических областей звездообразования. Основное внимание уделено параметрам, относящимся к различным населением пыли, а также их связи с параметрами газа и поля излучения. Обсуждается возможная связь рассмотренных свойств с кинематикой газа.

ДЕТАЛЬНЫЙ ФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИК-КОЛЬЦЕВЫХ ТУМАННОСТЕЙ

Топчиева А.П.

Институт астрономии РАН

РОЛЬ ПОТЕРИ ТЯЖЕЛЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ФОРМИРОВАНИИ РАДИАЛЬНОГО ГРАДИЕНТА МЕТАЛЛИЧНОСТИ В ДИСКОВЫХ ГАЛАКТИКАХ

Сивкова Е.А.

Институт астрономии РАН

Современные наблюдательные данные указывают на существование градиента концентрации тяжелых элементов вдоль радиуса дисков галактик. В том числе это наблюдается и в Млечном Пути. Существует множество попыток объяснения радиального градиента металличности, но все они требуют рассмотрения силы давления излучения, поскольку это является важным фактором, влияющим на динамику пыли в Галактике. В предлагаемой модели рассматриваются три вида сил, определяющих динамику пыли в Галактике: сила давления излучения, сила гравитационного притяжения и сила сопротивления межзвёздной среды. Данная модель описывает выметание пыли для Млечного Пути. Результаты расчётов дают величину общего темпа потери массы в виде пыли примерно 0,02 М $\odot$ /год, что указывает на значительное влияние давления излучения на выметание вещества из галактических дисков.

АСТРОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КООРДИНАТНО-ВРЕМЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Иванов Д.В.

Институт прикладной астрономии РАН

ИСЗ: КОСМИЧЕСКАЯ ГЕОДЕЗИЯ И КОСМИЧЕСКАЯ ГЕОДИНАМИКА.

Л.В. Рыхлова, А.А. Ключиков

Институт астрономии РАН

С изучения полета первого ИСЗ и определения орбит последующих ИСЗ началась принципиально новая эра в изучении Земли как планеты.

Геодезические программы спутниковой (космической) триангуляции позволили с высокой точностью определять геоцентрические координаты станций слежения, а затем и параметры внешнего гравитационного поля Земли.

Геодинамические задачи намного шире геодезических, поскольку они связаны с динамическими процессами, протекающими в системе Земля, и силовыми полями,

обуславливающими эти процессы. Космические объекты (ИСЗ) часто бывают общими при решении этих задач. Поэтому четкой разделительной линии здесь нет.

Доклад содержит основных этапов развития этих направлений научных исследований от изучения полета первых ИСЗ до поставленной на ближайшие 10-15 лет задачи регистрации глобальных планетарных изменений с точностями в несколько мм в год.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПОСЛЕДНИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПОЛУЧЕННЫЕ В ОБЛАСТИ КОСМИЧЕСКОЙ ГЕОДЕЗИИ В ИНАСАН

С.П.Кузин, К.В.Эбауэр

Институт астрономии РАН

Начало эры космической геодезии в нашей стране непосредственно связано с именем А.Г. Масевич, под руководством которой были проведены первые исследования измерений, полученных с применением ИСЗ. С тех пор космическая геодезия прошла стремительный путь развития, связанный с появлением высокоточного измерительного оборудования и «совершенных» методов обработки измерений, и превратилась из вспомогательной науки, обслуживающей, в основном, области наземной геодезической съемки и картографирования, в самостоятельную дисциплину, продукты которой используются другими дисциплинами, изучающими нашу планету, включая геофизику, океанографию, атмосферные исследования и охрану окружающей среды. Первоначально в ИНАСАН развивались исследования наблюдений ИСЗ в оптическом диапазоне (лазерные измерения), а в начале 90-х годов прошлого столетия к ним прибавились исследования измерений спутниковых измерительных систем в радиодиапазоне, к которым относятся системы ГНСС (Глобальные Навигационные Спутниковые Системы (GPS, ГЛОНАСС и др.)) и доплеровская система DORIS. Исследование радиотехнических измерений (ГНСС, DORIS) проводилось с помощью программного пакета GIPSY/OASIS-II (JPL, USA). Новый этап обработки лазерных и доплеровских измерений связан с разработкой в ИНАСАН собственного программного комплекса «ГеоИС (Геодинамические исследования)», реализующего самые современные и высокоточные алгоритмы и модели обработки лазерных и доплеровских измерений.

В работе приводятся результаты исследований некоторых геодезических параметров Земли (параметры движения полюса, определения движения геоцентра, коэффициентов геопотенциала), полученных в ИНАСАН в результате обработки измерений различных спутниковых технологий (ГНСС, системы ДОРИС и лазерной локации спутников).

Наблюдения глобальных навигационных спутниковых систем с 54 станций Международной сети ГНСС (IGS), оснащенных двухсистемными (GPS + ГЛОНАСС) приемниками, обработаны на временном интервале 2008.0—2016.0, используя метод precise point positioning (PPP). ДОРИС наблюдения охватывают интервал 1993.0 — 2017.0 со всех работающих станций Международной Службы ДОРИС (IDS). Лазерные измерения двух высокоорбитальных спутников LAGEOS-1/LAGEOS-2 и трех низкоорбитальных ИСЗ Stella/Starlette/AJISAI были обработаны на интервале 1993.0 — 2015.6 со всех станций Международной сети лазерных наблюдений (ILRS). Приведены первые результаты обработки

DORIS измерений с помощью программы «ГеоИС». Полученные результаты обработки различных спутниковых технологий сравнивались с результатами оценок геодезических параметров Земли, полученными другими международными центрами анализа. Результаты сравнения показывают высокий уровень согласованности результатов.

А.Г.МАСЕВИЧ: «ПРИМЕНИТЕ МЕТОДЫ АСТРОФИЗИКИ К НАБЛЮДЕНИЯМ ИСЗ!»

А.В.Багров

Институт астрономии РАН

В 1968 году А.Г.Масевич предложила мне перейти в возглавляемый ей Отдел Наблюдений ИСЗ. На мое недоумение, чем я могу заниматься как астрофизик в наблюдениях ИСЗ, Алла Генриховна ответила: «Примените методы астрофизики к наблюдениям ИСЗ!». До этого основными направлениями работ Отдела были координатные измерения, уточнение орбит ИСЗ и обширные геодезические приложения этих исследований. Силами небольшой группы (С.А.Северный, М.А.Смирнов и я) были начаты фотометрические измерения изменений яркости геостационарных спутников (ГСС). Эти многочасовые ряды наблюдений позволили нам решить обратную фотометрическую задачу — определить облик ГСС простой формы, а с помощью разработанных нами методов стало возможно даже анализировать форму спутников, пострадавших от взрывов.

Уже в 1983 году с помощью миниатюрной призмной насадки на фотоаппарат со светосильным объективом мы впервые в мире получили спектр ГСС во время вспышки зеркального отражения от солнечных панелей ГСС. Спектры оказались очень информативным каналом получения информации о характере вещества деталей на кривых блеска ИСЗ. С их помощью нам удалось реконструировать реальный облик американского разведывательного спутника FERRET-D, который оказался совсем не похож на те картинки, которые публиковали американцы. Имея более детальную и точную картину вида спутника и характер изменений его яркости со временем мы даже смогли оценить возможности разведывательной аппаратуры этого спутника.

После начала Перестройки финансирование этой тематики постепенно сократилось до нуля, и теперь в ИНАСАН она свернута. За 20 плодотворных лет исследований нами было опубликовано около 50 статей по спектрофотометрии ИСЗ, получено 6 патентов и выпущено 19 отчетов по договорным исследованиям.

НАБЛЮДАТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИНАСАН (СИМЕИЗ, ТЕРСКОЛ, ЗВЕНИГОРОД, КИСЛОВОДСК)

С.И. Барабанов, Б.М. Шустов, М.А. Наливкин, С.А. Нароенков, И.С. Саванов, Д.В. Бисикало, И.В. Николенко, С.В. Крючков, А.С. Шугаров, В.К. Тарадий, А.В. Сергеев

Институт астрономии РАН

В докладе описываются современные наблюдательные возможности ИНАСАН и перспективы развития четырех наблюдательных площадок (Симеиз, Терскол, Звенигород,

Кисловодск). Описываются некоторые достижения, полученные на действующих обсерваториях.

НАБЛЮДЕНИЯ НЕИЗВЕСТНЫХ ФРАГМЕНТОВ КОСМИЧЕСКОГО МУСОРА В ТЕРСКОЛЬСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ

Н.С. Бахтигараев¹, П.А. Левкина¹, Н.В. Карпов^{1,2}, В.В. Чазов³

1 – Институт астрономии РАН

2 – Международный центр астрономических и медико-экологических исследований

3 – Государственный астрономический институт им. П.К. Штернберга МГУ

В обсерватории на пике Терскол (Россия, Кабардино-Балкария) ведутся регулярные оптические наблюдения космического мусора вблизи геостационарной орбиты. Телескоп Цейсс-2000 с двухметровой апертурой является крупнейшим телескопом, регулярно используемым для исследований космического мусора. Эти работы ведутся в рамках международной программы «Астрономия в Приэльбрусье». Одним из основных задач является обнаружение и определение характеристик малоразмерных фрагментов космического мусора, труднодоступных наблюдениям на других телескопах. Во время наблюдений в фотометрические ночи обнаруживаются 4-5 ранее не наблюдавшихся фрагментов от 17-й до 21-й звёздной величины. В данной работе приводятся параметры орбит и физические характеристики некоторых малоразмерных фрагментов КМ, обнаруженных при наблюдениях в Терскольской обсерватории в 2016-2018 гг. Сделана попытка определения родительских тел этих фрагментов.

РЕШЕНИЕ ОСНОВНОЙ ЗАДАЧИ ФОТОМЕТРИИ ГЕОСТАЦИОНАРНЫХ ИСЗ

А.К. Муртазов

РГУ имени С.А. Есенина, Рязань

Оптические наблюдения геостационарных ИСЗ, организованные Астросоветом АН СССР, являлись наиболее оптимальным методом, позволявшим исследовать возможности решения основной задачи фотометрии ИСЗ и безатмосферных тел Солнечной системы.

Основная задача фотометрии космических объектов была в свое время сформулирована В.М. Григоревским (1978): определение формы, размеров, оптических свойств поверхности объектов по данным их фотометрических наблюдений. Естественно, эта проблема распадается на две тесно связанные между собой задачи. Прямая – априорное определение ожидаемого блеска конкретного астрономического объекта при знании его формы, размеров, оптических свойств поверхности (для искусственных космических объектов – при знании их конструкции). Обратная задача – определение формы, размеров, оптических свойств поверхности объектов в ОКП по результатам их фотометрии.

Естественно, прямая задача имеет решение, обратная - в общем виде – нет.

Основная задача фотометрии является ядром проблемы распознавания космических объектов по данным их оптических наблюдений. Ее однозначное решение определяет точность и оперативность распознавания.

Как известно, в общем случае основная задача фотометрии астрономических объектов сводится к решению интегрального уравнения относительно светового потока Φ , регистрируемого от КО

$$\Phi(\lambda, \vartheta, \varphi, \vartheta_2, \varphi_2) = \frac{1}{r_0^2} \sum_k \iint_{S_k} B_k(\lambda, \psi', \vartheta', \varphi') \cos \vartheta' dS_k, \quad (1)$$

Суммирование здесь проводится по всем компонентам КО. Двойной интеграл берется по видимой освещенной части каждой компоненты с учетом взаимных затенений и загораживаний (ϑ - угол между нормалью $\vec{n}$ элемента поверхности k -ой компоненты КО и направлением на наблюдателя). Солнечная спектральная яркость материала покрытия k -ой компоненты определится как

$$B_k(\lambda, \psi, \vartheta, \varphi) = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} b_k(\lambda, \lambda', \psi, \vartheta, \varphi) E_s(\lambda') d\lambda'. \quad (2)$$

Здесь $E_s(\lambda')$ - спектральная плотность солнечного излучения, $b_k(\lambda, \lambda', \psi, \vartheta, \varphi)$ - спектральная нормированная яркость материала покрытия k -ой компоненты в длине волны λ_1 , вызванная падающим излучением единичной интенсивности с длиной волны λ_2 , λ - длина волны, на которой проводятся наблюдения.

Спектральные нормированные яркости материалов покрытий $b_k(\lambda_1, \lambda_2, \psi, \vartheta, \varphi)$ получаются из наблюдений или моделирования. Таким образом, ядра $B_k(\lambda, \psi, \vartheta, \varphi)$ считаются известными, - случай решения прямой задачи.

Обратная задача – получение данных о составе покрытий, форме и ориентации объектов, - не имеет однозначного решения.

В работе представлен обзор работ по решению основной задачи фотометрии геостационарных ИСЗ, проводившихся различными группами исследователей.

КОСМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ ОПАСНЫХ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ, ПРИБЛИЖАЮЩИХСЯ К ЗЕМЛЕ С ДНЕВНОГО НЕБА («СОДА»)

Шугаров А.С., Шустов Б.М., Нароенков С.А.

Институт астрономии РАН

Челябинское событие обозначило новый вызов в проблеме астероидно-кометной опасности (АКО). Метеороиды декаметрового размера могут быть достаточно опасными и должны быть включены в программу массового обнаружения потенциально опасных объектов. С помощью наземных телескопов невозможно обеспечить необходимую полноту обнаружения таких тел, движущихся со стороны Солнца. Для создания эффективной системы обнаружения к наземным телескопам должны быть добавлены телескопы космического базирования.

Предлагаемый проект СОДА (Система обнаружения дневных астероидов) предназначен для массового обнаружения декаметровых (более 10м) тел в ближнем космосе, движущихся со стороны Солнца (типа Челябинского). В точке либрации L1 (Земля-Солнце) будут

расположены несколько широкоугольных телескопов умеренной апертуры (30см). Наблюдения будут осуществляться в барьерном режиме. Рассмотрены основные элементы проекта. Проект должен быть реализован на основе имеющихся технологий, приветствуется международная кооперация.

АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

О.Длужневская, О.Малков

Институт астрономии РАН

В докладе описывается эволюция астрономических данных и принципов работы с ними, от учреждения, в 70-х годах, Центра звездных данных (Страсбург) и Цента астрономических данных (Москва), до создания Международной виртуальной обсерватории. Обсуждается современное состояние дел в области создания, распространения и анализа астрономических данных, а также ближайшие перспективы.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕРХНИХ АТМОСФЕР ПЛАНЕТ С ПОМОЩЬЮ ИСЗ И КА

Шематович В.И.

Институт астрономии РАН

Исследования верхних атмосфер Земли и других планет в Солнечной системе проводятся в Институте астрономии РАН на протяжении последних 30 лет. Одним из важнейших результатов этих исследований является создание модели образования горячей кислородной геокороны на основе кинетического метода Монте-Карло, позволившей теоретически предсказать распределение надтепловых атомов кислорода в верхней атмосфере Земли [1]. Разработанная модель используется для интерпретации наблюдений образования и заселения верхних слоев атмосферы Земли атомами кислорода с надтепловыми энергиями, а также применяется для оценки негравитационного влияния надтепловых атомов кислорода на движение ИСЗ.

Самые верхние слои атмосферы, где плотность нейтральных частиц становится исчезающе малой, обычно называют экзосферой или планетной короной. Через эту область осуществляется связь атмосферы с открытым космическим пространством. Современные теории планетных корон основываются преимущественно на результатах космических наблюдений характерных свойств корон в атомарных эмиссиях, таких как 121.6 нм Ly- α и 102.6 нм Ly- β линий водорода, линии гелия на 58.4 нм, и кислородных линий на 130.4 и 135.6 нм. С началом космической эры были проведены наблюдения планетных атмосфер из космоса, что позволило открыть гораздо более сложную структуру внешних слоев планетных атмосфер [1,2]. Из полученных наблюдательных данных следовало, что планетные короны населены как фракцией тепловых атомов, со средней кинетической энергией отвечающей температуре экзосферы, так и фракцией горячих атомов со средней кинетической энергией много больше температуры экзосферы. Новые наблюдательные данные потребовали более строго описания

самых верхних слоев планетных атмосфер, чем обычно используемое классическое представление о бесстолкновительных планетных экзосферах. Эти наблюдательные проявления горячих атомов явились подтверждением теоретически предсказанной в наших работах важной роли нетепловых и неравновесных процессов в планетных атмосферах, инициированных надтепловыми частицами [1,2]. В последнее время существенно вырос интерес к таким исследованиям, так как стало общепризнанным, что образующиеся в верхних атмосферных слоях надтепловые (горячие) частицы играют важную роль в химии и энергетике верхней атмосферы [1].

В настоящее время разработанная в Институте астрономии РАН методика активно используется для анализа и интерпретации данных космических аппаратов ESA Mars Express, NASA MAVEN и ЭкзоМарс для исследования процессов диссипации планетных атмосфер в условиях экстремальной солнечной/звездной активности на примере потери атмосферы Марсом [2]. Предсказание скорости потери атмосферы за счет тепловых и нетепловых процессов, происходящих в верхней атмосфере планеты, определяет ее длительную эволюцию. Соответственно, разработанные нами подходы к моделированию кинетики потери атмосферы активно используются в исследованиях аэрономии атмосфер планет как в нашей Солнечной системе, так и во внесолнечных планетных системах [3].

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект №18-02-00721) и Программы Президиума РАН №28.

Литература

1. Marov M.Ya., Shematovich V.I., Bisikalo D.V. Non-equilibrium aeronomic processes. A kinetic approach to the mathematical models // Space Sci. Rev. 1996. V. 76. P. 1–200.
2. Шематович В.И., Маров М.Я. Диссипация планетных атмосфер: физические процессы и численные модели// УФН. 2018. Т. 188. №3. С. 233-265.
3. Bisikalo D.V., Kaygorodov P.V., Ionov D.E., Shematovich V.I. Types of hot Jupiter atmospheres// In: Characterizing stellar and exoplanetary environments (Eds. H. Lammer and M.Khodachenko)/ Springer, 2015, Astrophysics and Space Science Library, V. 411, 81-104.

ПЕРЕОТКРЫТИЕ КОМЕТЫ 205P/1896 R2 ДЖАКОБИНИ

Емельяненко Н.Ю.

Институт астрономии РАН

Комета D/1896 R2 открыта в 1896 г., после чего была надолго утеряна. Вычисление орбиты и исследование динамической эволюции этой кометы по одному появлению показало, что действие планетных возмущений приводит к уменьшению неопределенности в положении кометы D/1896 R2 в ожидаемых прохождении перигелиев в 2001 и 2008 годах. 10 сентября 2008 г. была открыта комета P/2008 R6, которая отождествлена с кометой D/1896 R2.

БАЗА ДАННЫХ ДВОЙНЫХ ЗВЕЗД BDB И КАТАЛОГ ИДЕНТИФИКАЦИЙ ДВОЙНЫХ ЗВЕЗД ILV

Д.Ковалева¹, О.Малков¹, П.Кайгородов¹, А.Карчевский², Н. Скворцов³

¹- *Институт астрономии РАН*

2- *Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова*

3- *ФИЦ ИУ РАН*

База данных двойных звезд (Binary star DataBase, BDB) создана, поддерживается и развивается в Институте астрономии РАН. Целью создания BDB является объединение информации из множества разнородных каталогов двойных и кратных звезд, а также разработка удобного инструмента для работы с данными каталогов. Рассматриваются основные проблемы, возникшие в процессе реализации BDB, методики извлечения информации из исходных каталогов, а также методы кросс-идентификации объектов. Для корректной организации информации в базе и связи данных с объектами создан и развивается каталог идентификаций объектов в двойных и кратных звездах, ILB, служащий индекс-каталогом для BDB. Описано создание каталога идентификаторов двойных звёзд ILB, включающего процедуру перекрёстного отождествления систем, их компонентов и пар всех наблюдательных типов. BDB доступна по адресу <http://bdb.inasan.ru>

**ВЕНСКАЯ БАЗА АТОМНЫХ ПАРАМЕТРОВ СПЕКТРАЛЬНЫХ ЛИНИЙ (VALD) И ВИРТУАЛЬНЫЙ
ЦЕНТР АТОМНЫХ И МОЛЕКУЛЯРНЫХ ДАННЫХ (VAMDC)**

Т.А. Рябчикова, Ю.В. Пахомов

Институт астрономии РАН

Анализ спектральных наблюдений предполагает сравнение их с теоретическими спектрами, для расчетов которых требуется большой объем данных по параметрам спектральных линий. С этой целью в 1995 году была создана совместными усилиями астрофизиков из Австрии (Университет Вены), Швеции (Университет Уппсалы) и России (ИНАСАН) база данных VALD. В 2015 году вышла третья версия VALD и в настоящее время она является наиболее популярной базой данных среди астрофизиков (~2500 ссылок), которая содержит параметры как для спектральных линий (более миллиона линий с точными данными и 250 миллионов с расчётными), так и для атомных уровней, для почти всех элементов периодической системы в нескольких стадиях ионизации. Для некоторых элементов есть информация по изотопам и по сверхтонкому расщеплению. Кроме того, в базу включены параметры линий десятка двухатомных молекул, наблюдаемых в спектрах холодных звезд. VALD имеет три зеркала в Вене, Уппсале и Москве (<http://vald.inasan.ru/~vald3>), на которых обрабатываются запросы более чем 1500 пользователей из 50 стран мира.

Разработчики VALD принимали активное участие в проектировании и разработке международного Виртуального центра атомных и молекулярных данных (VAMDC), объединяющего более трёх десятков баз данных, включая VALD, доступ к которым осуществляется на Портале пользователя (<http://portal.vamdc.eu>) посредством единого универсального протокола обмена данными XSAMS.

НОВЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ЗВЕЗДЫ В ПРОГРАММЕ СКАНИРОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ФОТОТЕКИ

Н.Н. Самусь¹, А.М. Зубарева¹, Д.М. Колесникова¹, С.В. Антипин²

¹- Институт астрономии РАН

²- МГУ имени М.В.Ломоносова, ГАИШ.

Обеспечение сохранности астронегативов и возможности их использования в автоматизированных программах поиска и исследования переменных звезд требуют сплошного сканирования астрономических коллекций прямых фотографий звездного неба. Для московской фототеки такая работа ведется с 2006 г. В работе представлен краткий обзор наших результатов по сканированию фотопластинок 40-см астрографа ГАИШ МГУ и поиска переменных звезд в нескольких полях. Обсуждаются особенности распределения по периодам открываемых по сканам затменных переменных звезд, в сравнении с данными Общего каталога переменных звезд.

КАТАЛОГИ ЗВЕЗД, ЗАПОДОЗРЕННЫХ В ПЕРЕМЕННОСТИ БЛЕСКА – ВЗГЛЯД В ПРОШЛОЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ.

Е.В. Казаровец, Н.Н. Самусь

Институт астрономии РАН

Помимо Общего каталога переменных звезд (ОКПЗ), важной частью работы над каталогами звездной переменности является составление и обновление каталогов заподозренных переменных звезд. Мы кратко остановимся на истории таких каталогов. Далее мы более подробно рассмотрим основные шаги создания переработанной версии «Нового каталога звезд, заподозренных в переменности блеска» в электронной форме, представим сведения об изменениях, вносимых по сравнению с печатным изданием. Современные онлайн-источники звездной фотометрии позволяют эффективно переводить в ОКПЗ звезды, ранее десятилетиями имевшие статус лишь заподозренных. Предлагаются дальнейшие варианты развития каталога.

ПОПУЛЯЦИОННЫЙ СИНТЕЗ ВИЗУАЛЬНЫХ ДВОЙНЫХ ЗВЕЗД

Чулков Д.А.

Институт астрономии РАН

В работе моделируются распределения по основным наблюдательным параметрам визуальных двойных (блеску компонентов и угловому разделению) в зависимости от различных предположений о начальной функции масс звёзд. Рассматриваются сценарии, при которых фундаментальным является распределение суммарной массы системы или индивидуальных масс компонент. Произведён учёт звёздной эволюции, пространственного распределения,

межзвёздного поглощения, наблюдательных эффектов селекции. Для сравнения результатов моделирования с наблюдениями используется выборка, созданная на основе вашингтонского каталога двойных звёзд.