

ОТЧЕТ
ОТДЕЛА НЕБЕСНОЙ МЕХАНИКИ ГАИШ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ЗА 2004 ГОД

I. ВАЖНЕЙШИЕ НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Разработаны новые теории движения 82-х далеких спутников Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна. Определение движения выполнено методом численного интегрирования. Параметры теорий уточнены на основе всех имеющихся в мире наблюдений. Все теории включены в программу вычисления эфемерид спутников и доступны любому пользователю через интернет. Рук. Емельянов Н.В.

Изучено движение небесного тела в поле космического вакуума. Показано, что движения галактик в поле космического вакуума происходят по гиперболам или прямым линиям. Определены гиперболы и прямые, движение по которым происходит с хаббловской скоростью. Показано, что скорость движения по произвольной траектории всегда асимптотически стремится к хаббловской. Рассмотрен ряд небесномеханических моделей в поле космического вакуума: задача двух тел, задача двух неподвижных центров, ограниченная задача трех тел. Рук. Лукьянов Л.Г.

Разработан новый метод разложения произвольной функции от координат Луны, Солнца и планет в ряд Пуассона, где в отличие от классического анализа Фурье амплитуды и частоты членов разложения получаются непосредственно в форме полиномов высокой степени от времени. Рук. Кудрявцев С.М.

Для пространственной задачи о движении звезды внутри неоднородной вращающейся эллиптической галактики с гомотетическим распределением плотности построены методом малого параметра Пуанкаре периодические решения вблизи резонансных соотношений и исследована их устойчивость в смысле Ляпунова. Полученные первые результаты были применены к реально существующим галактикам. Рук. Гасанов С.А.

I а. ТЕКУЩИЕ НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Продолжена разработка и усовершенствования нового средства изучения динамики естественных спутников планет - службы естественных спутников планет в интернете. (Рук. Емельянов Н.В.). Исполнителями проекта выполнены следующие исследования и работы.

Численные модели движения всех далеких спутников планет включены в программу вычисления эфемерид спутников. Эти модели представлены в виде коэффициентов разложения координат в ряды по полиномам Чебышева и соответствующей программы вычисления координат по построенным разложениям. Исп. Емельянов Н.В.

Адаптирована и запрограммирована для вычисления эфемерид новая аналитическая теория движения главных спутников Сатурна, опубликованная А.Вьенном. Исп. Емельянов Н.В.

Адаптирована и запрограммирована для вычисления эфемерид новая аналитическая теория движения Галилеевых спутников Юпитера, опубликованная В.Леней. Исп. Емельянов Н.В.

Адаптирована и запрограммирована для вычисления эфемерид новая аналитическая теория движения спутников-лагранжианов Сатурна, опубликованная Р.Оберти. Исп. Емельянов Н.В.

В базу данных наблюдений включены 12 новых порций наблюдений спутников планет, которые были адаптированы из разных источников, в том числе из печатных материалов. Исп. Емельянов Н.В.

В библиографическую базу данных по естественным спутникам планет были включены более 1000 новых ссылок и соответствующих рефератов, которые были адаптированы из базы данных ADS Abstract Service. Исп. Емельянов Н.В.

Разработаны описания и инструкции пользователю для службы естественных спутников планет на страницах интернета. Все материалы переведены на французский язык (разрабатываемая система запланирована на трех языках). Исп. Емельянов Н.В.

Разработаны специальные эфемериды видимых сближений далеких спутников Юпитера и размещены на страницах интернета. Исп. Емельянов Н.В., Варфоломеев М.И.

Разработаны специальные эфемериды для наблюдений со-орбитальных спутников Сатурна во время их прохождения вблизи лимба планеты, заслоненного кольцом. Исп. Варфоломеев М.И.

Разработана система доступа через интернет ко всем компонентам службы естественных спутников планет - программе вычисления эфе-

мерид спутников, базе данных наблюдений спутников планет, библиографической базе данных, специальным эфемеридам спутников. Исп. Емельянов Н.В.

Дополнена новыми данными, взятыми из публикаций, информационная система естественных спутников планет (параметры орбит новых спутников, параметры гравитационных полей планет и некоторых спутников) Исп. Уральская В.С.

Вычислены эфемериды сближений Галилеевых спутников Юпитера и главных спутников Сатурна со звездами. Исп. Вашковьяк С.Н.

Проведено статистико-вероятностное исследование модельной эволюции метеороидного комплекса кометы Темпеля-Туттля II. Рук. Чепурова В.М.

По выведенным ранее формулам гиперболической промежуточной орбиты, основанной на обобщенной задаче 2-х неподвижных центров, написаны алгоритмы для дальнейшего программирования с целью аналитического изучения движения малых тел при их сближении с большими планетами. Рук. Чепурова В.М.

Показано, как, используя теорию звездной задачи трех тел, обнаружить недостающие, неопределенные из наблюдений кеплеровские элементы экстра-солнечных планет в тесных двойных системах, чтобы планета вращалась на устойчивой орбите. Результаты подтверждены численным интегрированием на примере гамма Цефея в интервале 50 000 лет. Рук. Соловая Н.А.

Разрабатывается новое решение классической задачи гармонического разложения приливообразующего потенциала на поверхности Земли. Решение действительно на интервале времени в 2 тысячи лет (1000-3000) и превышает по точности все известные разложения как минимум в 3 раза. В качестве источника координат притягивающих тел использовались численные эфемериды JPL/NASA планет и Луны DE/LE-406. Рук. Кудрявцев С.М.

Изучены новые возможности использования ограниченной эллиптической задачи трех тел. С точностью до неизвестной периодической функции получен закон сохранения энергии. Построены поверхности минимальной энергии, обращющиеся в поверхности нулевой скорости при нулевом эксцентриситете. Рассмотрены некоторые астрономические приложения. Рук. Лукьянов Л.Г.

II. БИБЛИОГРАФИЯ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫХ РАБОТ

1. Монографии.

1. Уральская В.С., Расхожев В.Н.
Современное представление о строении и составе Солнечной системы. Учебное пособие. Воронеж. Изд-во ВорГУ. 2004. 38 с.

2. Научные статьи.

1. Кудрявцев С.М.
Improved Harmonic Development of the Earth Tide Generating Potential. *Journal of Geodesy*. 2004. V. 77(12). P. 829–838.
2. Кудрявцев С.М.
New Harmonic Development of the Earth Tide Generating Potential. In: *Proceedings of Journées 2003, Astrometry, Geodynamics and Solar System Dynamics: from milliarcseconds to microarcseconds*, Observatoire de Paris/Institute of Applied Astronomy, St. Petersburg. 2004. P. 251-254.
3. Куликова Н.В., Кривоконь И.И., Чепурова В.М.
Метеороидные комплексы как составляющая космического мусора естественного происхождения. Труды конференции "Околосемная астрономия - 2003", Терскол, 8-13 сентября 2003 г. Т. 1. ИНАСАН. СПб. 2003. С. 266-270.
4. Соловая Н.А., Питтих Э.М.
The dynamical stability of extrasolar planets in binary systems. *Contrib. Astron. Obs. Skalnaté Pleso*. 2004. V. 34. P. 105-118.
5. Уральская В.С.
Современные знания о составе и строении Солнечной системы. Физика космоса. Труды 33 Международной студенческой научной конференции 2-6 февраля 2004 г. Екатеринбург. Изд-во УрГУ. 2004. С. 201-221.
6. Уральская В.С.
Супутникові системи планет. Наше Небо. Киев. 2004. № 1. С. 10-16.
7. Уральская В.С. Классификация малых тел в Солнечной системе. Околосемная астрономия – 2003. Труды конференции. Терскол, 6-13 сент. 2003 г. Институт астрономии РАН. СПб, ВВМ, 2003. Т. 1. С. 38-54.
8. Уральская В.С. Некоторые динамические особенности системы Нептуна. Земля и Вселенная. 2004. N 4. С. 39-44.

Публикации сотрудников лаборатории астрономических вычислений

1. Долгачев В.П., Доможилова Л.М., Чернин А.Д. Системы галактик на фоне космического вакуума: структура и эволюция поверхности нулевого ускорения. Астрон. журнал, 2004, том 81, №10, с. 867 - 875.
2. Кулагин В.В., Кочеткова А.Ю., Руденко В.Н., Тинто. Доплеровское детектирование гравитационных всплесков с помощью околоземных спутников. Космические исследования, 2004, т.42, №1, с.16-21.
3. Маркова С.Н., Кондакова Е.В. «Роль задач в интеграции школьных курсов физики и астрономии». Материалы международной научно-практической конференции «Проблемы формирования обобщений на уровне физической картины мира. Общеобразовательные учреждения, ВУЗ», М. 2004, с.43-48.
4. Маркова С.Н., «Еще раз о системах физических величин», Физика, №38, Изд. Дом Первое сентября, 2004, с. 25-26.
5. Чернин А.Д., Караченцев И.Д., Валтонен М.Д., Долгачев В.П. Доможилова Л.М., Макаров Д.И. The very local Hubble flow: computer simulations of dynamical history. Astronomy & Astrophysics, 2004, v.415, pp.19-25.

3. Тезисы докладов.

1. Кудрявцев С.М.
KSM03 Harmonic Development of the Earth TGP in Terrestrial Reference Frame. Journées 2004: Fundamental Astronomy: New concepts and models for high accuracy observations, Observatoire de Paris, France, 20 - 22 September, 2004. P. 18.
2. Кудрявцев С.М.
Harmonic development of an arbitrary function of the Moon/Sun/planets coordinates to Poisson series. Astronomical Data Analysis Software and Systems XIV, Pasadena California, October 24 - 27, 2004, P.121-122.
3. Куликова Н.В., Чепурова В.М.
Эволюция метеороидного комплекса кометы Темпеля-Туттля II по результатам компьютерного моделирования. Всероссийская Астрономическая Конференция (ВАК-2004) "Горизонты Вселенной", Москва, МГУ, ГАИШ, 2004, июнь 3-10. Тезисы докладов. ГАИШ МГУ. 2004. С. 231.
4. Куликова Н.В., Чепурова В.М.
Meteoroid Complex Evolution of the Temple-Tuttle Comet from Computer Simulation Results. Международная конференция "Astrophysics and Cosmology after Gamov – Theory and Observations"(GMIC-100) – Gamov Memorial International Conference dedicated to 100-th Anniversary of George Gamov, Odessa, 2004, August 8-14. Тезисы доклада. Odessa, "Astroprint". 2004. P. 122.
5. Лукьянов Л.Г.
О движениях галактик в поле космического вакуума. Всероссийская Астрономическая Конференция (ВАК-2004) "Горизонты Вселенной", Москва, МГУ, ГАИШ, 2004, июнь 3-10. Тезисы докладов. ГАИШ МГУ. 2004. С. 231.
6. Питтих Э.М., Соловая Н.А.
On SOHO comets and high inclination asteroids. Book of Abstracts JENAM-2004, Joint European and National Astronomical Meeting, Granada, Spain, 2004, September 13-17. 2004. P. 169.
7. Соловая Н.А., Питтих Э.М.
Dynamics of planets in binary systems. Book of Abstracts JENAM-2004, Joint European and National Astronomical Meeting, Granada, Spain, 2004, September 13-17. 2004. P. 175.
8. Соловая Н.А., Питтихова Ж., Миич К., Питтих Э. Extrasolar planet of gamma Cephei and its habitable zone. Book of Abstracts Astrobiologia4, Reykjavik, Island, 2004, Jule, 12-17. 2004. P. 296.

9. Уральская В.С.

Классификация малых тел в Солнечной системе. Околосолнечная астрономия – 2003. Тезисы докладов. Кабардино-Балкария, Терскол, 6-13 сент. 2003 г. Институт астрономии РАН. Москва, 2003. С. 12-12.

10. Уральская В.С., Расхожев В.Н.

К проблеме применения современных наблюдательных фактов в учебном процессе. Тезисы докладов на Всероссийской астрономической конференции ВАК-2004 "Горизонты Вселенной". Москва, МГУ, ГАИШ, 3-10 июня 2004 г. Труды ГАИШ. Т. 75. М. 2004. С. 264-264.

Публикации сотрудников лаборатории астрономических вычислений

1. Белавин В., Квливидзе В., Маркова С., Радченко В. Training laboratory complex, Girep 2004, Ostrava, 2004, p.123.
2. Долгачев В.П., Доможилова Л.М., Чернин А.Д. Местная группа галактик на фоне космического вакуума. Всероссийская астрономическая конференция (ВАК – 2004), Тезисы докладов, Москва, Россия, МГУ, ГАИШ, 3-10 июня 2004 г., с.208-209.
3. Маркова С.Н., Кондакова Е.В. Астрономические задачи на уроках физики (механика). Всероссийская астрономическая конференция (ВАК – 2004), Тезисы докладов, Москва, Россия, МГУ, ГАИШ, 3-10 июня 2004 г., с.260.
4. Маркова С.Н., Кондакова Е.В. Организация процесса обучения астрономии в общеобразовательной школе по модульному принципу. Всероссийская астрономическая конференция (ВАК – 2004), Тезисы докладов, Москва, Россия, МГУ, ГАИШ, 3-10 июня 2004 г., с.260.

4. Научно-популярные статьи.

Опубликованы 2 статьи сотрудниками отдела небесной механики (см. п.6 и п.8 раздела II.2).

Публикации сотрудников лаборатории астрономических вычислений

1. Итальянская Е.Г., Маркова С.Н., Пономарева В.А., Тайны космоса, М. 2003, «РОСМЭН», 384 страницы с илл.
2. Маркова С.Н., Международное признание российских астрономов – премия Декарта 2003, Физика, №3, Изд. Дом Первое сентября, 2004, с. 16-17.
3. Маркова С.Н., Кондакова Е.В., 70 лет физическому факультету МГУ, Физика, №4, Изд. Дом Первое сентября, 2004, с. 2-8.

4. Маркова С.Н., 250-летний юбилей МГУ и 70 лет физическому факультету МГУ. Материалы 5-ой международной научно-практической конференции, Украина, Харьков, 2004, с. 220.
5. Маркова С.Н., 2005-Всемирный год физики, Физика, №38, Изд. Дом Первое сентября, 2004, с. 1.

5. Научные отчеты.

Научных отчетов нет.

III. СВЕДЕНИЯ О ПАТЕНТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Заявки не подавались.

IV. СВЕДЕНИЯ О ГРАНТАХ

1. Грант РФФИ N 03-02-17441 (2003 – 2005) "Уточнение орбит, эфемериды и базы данных естественных спутников планет".
Руководитель: Емельянов Н.В.
Исполнители: Вашковьяк С.Н., Кантер А.А., Кудрявцев С.М., Куимов К.В., Насонова Л.П., Уральская В.С.
Финансирование: 200 000 руб. (ожидаемое за год)
2. Грант РФФИ N 02-02-16887 (2002 – 2004) "Компактное представление эфемерид небесных тел на сверхдлинных интервалах времени".
Руководитель: Кудрявцев С.М.
Исполнители: Вашковьяк С.Н., Кантер А.А.
Финансирование: 100 000 руб. (ожидаемое за год)

V. УЧАСТИЕ В НАУЧНЫХ КОНФЕРЕНЦИЯХ И ВЫСТАВКАХ

1. Всероссийская астрономическая конференция ВАК-2004 "Горизонты Вселенной", г. Москва, Россия, 2004 г. 3-10 июня.
Количество докладов: 3.
Участники: Гасанов С.А., Уральская В.С.
Ученый секретарь Оргкомитета: Чепурова В.М.
2. Международная конференция "Astrophysics and Cosmology after Gamov – Theory and Observations Gamov Memorial International Conference dedicated to 100-th Anniversary of George Gamov (GMIC-100), Odessa, 2004, August 8-14.
Количество докладов: 1.
Участники: Чепурова В.М.
3. 33-я Международная студенческая научная конференция. Физика космоса. Екатеринбург. 2-6 февраля 2004 г.
Количество докладов: 1.
Участники: Уральская В.С.
4. "Сагитовские чтения 2004", Москва, Россия, 2004, 2-4 февраля.
Количество докладов: 1.
Участники: Соловая Н.А.
5. Конференция "Annual Checho-Slovak Meeting 2004", Modra, Slovakia, 2004, April, 29-30.
Количество докладов: 1.
Участники: Соловая Н.А.
6. Конференция "ASTROBIOLOGIA4", Reykjavik, Island, 2004, Jule, 12-17. Количество докладов: 1.
Участники: Соловая Н.А.
7. Международная конференция "JENAM -2004, Joint European and National Astronomical Meeting, Granada, Spain, 2004, September, 13-17.
Количество докладов: 2.
Участники: Соловая Н.А.
8. Международная конференция "Journées 2004: Fundamental Astronomy: New concepts and models for high accuracy observations, Observatoire de Paris, France, 20-22 September, 2004.
Количество докладов: 1.
Участники: Кудрявцев С.М.
9. Международная конференция "Astronomical Data Analysis Software and Systems XIV, Pasadena, California, USA, October 24 - 27, 2004.
Количество докладов: 1.

- Участники: Кудрявцев С.М.
10. Всероссийский семинар "Научное наследие Г.Н.Дубошина". Москва, ГАИШ, 7 декабря 2004 г.
Количество докладов: 3.
Члены оргкомитета семинара и участники: Емельянов Н.В., Лукьянов Л.Г., Ширмин Г.И., Вашковьяк С.Н., Уральская В.С., Насонова Л.П., Гасанов С.А.

VI. СВЕДЕНИЯ ОБ ИМЕННЫХ ПРЕМИЯХ И ДРУГИХ НАГРАДАХ

Премий и наград не было.

VII. СВЕДЕНИЯ ОБ ЭКСПЕДИЦИЯХ

Экспедиций не было.

VIII. ВНЕДРЕНИЕ В НАРОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Внедрений не было.

IX. МЕЖФАКУЛЬТЕТСКИЕ ТЕМЫ И ХОЗДОГОВОРА. НАУЧНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО СО СТОРОННИМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ, В Т.Ч. МЕЖДУНАРОДНЫМИ.

1. Тема: "Базы данных по естественным спутникам планет"
Руководитель: Емельянов Н.В.
Учреждение: Институт небесной механики (Бюро долгот). Париж. Франция. Рук.: Ж.-Э.Арло.
Для совместной научной работы в ГАИШ был приглашен сотрудник парижского института небесной механики Робен Жильбер, который работал в отделе небесной механики с 18 октября до 21 ноября 2004 года.
Результаты: Внедрена информационная программа доступа к библиографической базе данных. База данных пополнена новыми ссылками.
2. Тема: "Исследование движения малых тел (комет и астероидов) в Солнечной системе."
Руководитель: Соловая Н.А.
Учреждение: Астрономический институт Словацкой академии наук, г. Братислава, Словакия. Руководитель: Питтих Э.

Результаты: Используя данные наблюдений SOHO-комет и численное интегрирование показано, что возможен переход с кометных орбит на орбиты высоко-наклонных астероидов вблизи восходящего или нисходящего узлов.

3. Тема: "Изучение формирования метеорного комплекса в околоземном пространстве"

Руководители: Чепурова В.М., Куликова Н.В.

Учреждение: Институт Атомной Энергетики, г. Обнинск.

Результаты: Проведено исследование эволюции метеороидного комплекса кометы Темпеля-Туттля II.

X. РАБОТА ПО ПОВЫШЕНИЮ КВАЛИФИКАЦИИ СОТРУДНИКОВ ВНЕШНИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

С 12 марта по 31 мая 2004 г. проходил стажировку в отделе небесной механики ГАИШ доцент кафедры высшей математики МАДИ (Гос. тех. университет) Зленко Александр Афанасьевич.

XI. ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ СОТРУДНИКОВ

1. Емельянов Н.В. был в научной командировке в Институте небесной механики (Бюро долгот), г. Париж, Франция, с 4 мая по 5 июля 2004 года.
2. Соловая Н.А. была в научной командировке в Астрономическом институте Словацкой академии наук, г. Братислава, Словакия, с 24 февраля по 24 апреля 2004 года и с 11 июня по 5 августа 2004 года.

XII. УЧАСТИЕ СОТРУДНИКОВ ГАИШ В ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Емельянов Н.В. Чтение курса лекций "Практическая небесная механика" для студентов 5 курса астрономического отделения физфака МГУ.

2. Емельянов Н.В. Чтение курса лекций "Теория возмущений" для студентов 4 курса астроном. отделения физфака МГУ.

3. Емельянов Н.В. Спецсеминар "Практические вопросы теории возмущений" для студентов 4 курса астроном. отделения физфака МГУ.

4. Емельянов Н.В. Спецсеминар "Эфемеридная астрономия" для

студентов 4 курса астроном. отделения физфака МГУ.

5. Емельянов Н.В. Спецпрактикум по небесной механике для студентов 4 курса астроном. отделения физфака МГУ.

6. Прохорова И.П. - секретарь кафедры небесной механики, астрометрии и гравиметрии МГУ.

XIII. НАУЧНО-ПОПУЛЯРИЗАТОРСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Работа не проводилась.

XIV. ЧЛЕНСТВО В МЕЖДУНАРОДНЫХ И ОБЩЕРОССИЙСКИХ СОВЕТАХ, СОЮЗАХ, КОМИТЕТАХ И Т. П.

1. Члены МАС: Вашковьяк С.Н., Емельянов Н.В., Соловая Н.А.
2. Члены комиссии 20 МАС: Емельянов Н.В., Соловая Н.А.
3. Члены Европейского астрономического общества: Вашковьяк С.Н., Емельянов Н.В., Соловая Н.А., Уральская В.С., Чепурова В.М.
4. Члены Международного Астрономического общества: Емельянов Н.В., Уральская В.С., Чепурова В.М., Ширмин Г.И.
5. Член редколлегии научно-популярного альманаха "Вселенная и мы": Ширмин Г.И.

XV. КРАТКИЙ АНАЛИЗ РАБОТЫ. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНОЙ РАБОТЫ

Научно-исследовательская работа ведется нормально. Работа в отделе поддерживается 2 грантами. Организовано международное сотрудничество. Ведется педагогическая работа на астрономическом отделении.

Заведующий отделом небесной механики ГАИШ,
доктор физ.-мат. наук

Н.В.Емельянов

Отчет утвержден координационным советом ГАИШ по небесной механике 16 ноября 2004 г.

Секретарь совета

Л.П.Насонова