

ОТЧЕТ  
ОТДЕЛА НЕБЕСНОЙ МЕХАНИКИ ГАИШ  
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ЗА 2013 ГОД

**I. Важнейшие научные результаты.**

Получено точное аналитическое решение уравнений движения в задаче двух тел на фоне космического вакуума. Выведены формулы для вычисления координат движущейся точки на любой момент времени при заданных начальных условиях.

Исполнители: Емельянов Н.В., Ковалев М.Ю.

Разработана новая модель движения пяти главных спутников Урана, основанная на всех опубликованных наблюдениях. Впервые найдены для этих спутников коэффициенты квадратичного по времени изменения орбитальной долготы спутников, обусловленного диссипацией механической энергии орбитального движения.

Исполнители: Емельянов Н.В., Никончук Д.В..

В задаче изучения эллиптического движения вращающейся звезды в тесной двойной звездной системе определены изменения большой полуоси, эксцентриситета и угловой скорости вращения орбиты звезды - аккретора в зависимости от отношения масс звезд. В отличие от известной модели Пачинского-Хуанга, использована новая модель Л.Г. Лукьянова, определяющая относительное движение звезды в тесных двойных системах по эллиптической орбите.

Исполнитель Гасанов С.А.

В задаче о движении звезды в окрестности шарового скопления в эллиптической галактике найдены стационарные решения, квазиинтеграл и поверхности минимальной энергии. Установлена устойчивость в смысле Ляпунова найденных решений. Полученные результаты применены к модельным эллиптическим галактикам с параметрами, точно совпадающими с параметрами эллиптических галактик NGC 4472 (M 49), NGC 4636 и NGC 4374, содержащих большое количество шаровых скоплений.

Исполнитель Гасанов С.А.

## 1 а. Текущие научные результаты.

Получено разложение вековой части возмущающей функции, обусловленной взаимным притяжением спутников планеты, для орбит с большими полуосями, сравнимыми по величине. В работе используется специальное представление вековой части возмущающей функции взаимного притяжения спутников. В отличие от известных разложений оно использует ее асимптотику при близких значениях больших полуосей орбит возмущаемого и возмущающего тел, а также имеет единую аналитическую форму для внешнего и внутреннего вариантов задачи. Полученное выражение представляет собой частичную сумму степенного ряда по малым эксцентриситетам и синусам углов наклона орбит и включает все члены до четвертой степени этих малых параметров, включительно. На данном этапе выведена часть членов разложения (приблизительно 40 процентов). Работа ведется под руководством сотрудника ИПМ РАН Вашковьяка М.А.

Исполнители: Вашковьяк С.Н., Емельянов Н.В.

Получено точное аналитическое решение уравнений движения в задаче двух тел на фоне космического вакуума. Выведены формулы для вычисления координат движущейся точки на любой момент времени при заданных начальных условиях. Цепочка формул содержит трансцендентное алгебраическое уравнение, аналогичное уравнению Кеплера в задаче двух тел. Формулы содержат неполные эллиптические интегралы первого и третьего рода.

Показано, что ограниченные движения могут происходить только внутри круга с центром в притягивающем центре и радиусом, определяемым формулой  $\bar{r} = (\mu/H^2)^{1/3}$ . При этом минимальное расстояние в ограниченных движениях не может превышать величину  $r^* = (\mu/4H^2)^{1/3}$ . В области ограниченных движений существуют круговые движения. Круговые движения с радиусами, заключенными в пределах  $(r^*, \bar{r})$ , имеют орбитальную неустойчивость. Это означает, что при малейших изменениях начальных условий круговое движение превращается либо в ограниченное движение с большой амплитудой изменения расстояния либо в неограниченное движение. Существуют неограниченные движения при любом значении минимального расстояния.

Для ряда примеров выполнено численное интегрирование уравнений движения. Показано, что если рассматриваются уравнения относительно прямоугольных координат, численное интегрирование может приводить к ошибочным решениям при приближении траектории к сфере

равных ускорений. Это происходит из-за потери точности вычислений при вычитании двух близких чисел. Найдена такая замена переменных для уравнений движения, при которой потери точности не происходит, и численное интегрирование уравнений движения может выполняться с одинаковой точностью для любых траекторий движения.

Выполнено сравнение аналитического решения с численным интегрированием уравнений движения для ряда примеров начальных условий. Показано полное совпадение решений на интервалах времени ста оборотов точки вокруг притягивающего центра.

С помощью полученного аналитического решения уравнений движения в рассмотренной задаче получены траектории и законы взаимного движения нескольких реальных галактик, в том числе галактики Туманность Андромеды.

Исполнители: Емельянов Н.В., Ковалев М.Ю.

Разработана новая модель движения пяти главных спутников Урана, основанная на всех опубликованных наблюдениях с моментов их открытий до 2008 года. Для спутников Титания и Оберон это период 220 лет, для спутников Ариэль и Умбриэль – 160 лет, для Миранды – 60 лет. Для уточнения параметров движения спутников использованы 30139 наблюдений, включая наблюдения с космического аппарата Вояджер-2, а также астрометрические результаты фотометрических наблюдений взаимных покрытий и затмений главных спутников Урана в 2007-2008 годах. Модель построена путем численного интегрирования уравнений движения с учетом всех необходимых возмущений. На основе новой модели созданы эфемериды главных спутников Урана на интервале времени с 1787 по 2031 год. Эфемериды включены в сервер эфемерид MULTI-SAT, обеспечивающий доступ к эфемеридам через интернет. Среднеквадратическая величина остаточных отклонений наблюдаемых топоцентрических положений спутников от их эфемеридных положений составляет 0.43 сек. дуги. С учетом весовых коэффициентов наблюдений эта величина равна 0.12 сек. дуги.

Впервые определены из наблюдений приближенные значения коэффициентов квадратичного по времени изменения орбитальной долготы спутников. Найденные параметры показывают замедление орбитального движения спутников, что соответствует удалению спутников от планеты.

Исполнители: Емельянов Н.В., Никончук Д.В.

Получены астрометрические результаты фотометрических наблюде-

ний Галилеевых спутников Юпитера, выполненных в итоге всемирной кампании наблюдений 2009 года. Всего наблюдателями было представлено 488 наблюдения, то есть наблюденных кривых блеска спутников во время явлений. Из них 81 наблюдение было получено на обсерваториях России, а астрометрические результаты были выведены ранее и опубликованы. Из всех наблюдений 30 наблюдений были выполнены бразильскими наблюдателями на обсерватории Itajuba. Остальные 377 наблюдений предоставлены 71 обсерваторией мира. Из этих 377 наблюдений 46 (12 процентов) оказались плохого качества и не могли быть обработаны. Оставшиеся 318 наблюдений и 30 бразильских наблюдений были обработаны. По ним получены 348 разностей координат спутников. Астрометрические результаты получались из обработки фотометрических наблюдений оригинальным методом с помощью вычислительной программы, разработанной ранее Н.В.Емельяновым. Около 80 процентов работы было выполнено М.И. Варфоломеевым, остальная часть - Н.В. Емельяновым. Полученные астрометрические результаты подготовлены к публикации в коллективной статье, соавторами которой являются более 100 наблюдателей мира.

Исполнители: Емельянов Н.В., Варфоломеев М.И.

В задаче об эллиптическом движении вращающейся звезды в тесной двойной системе с консервативным обменом масс для исследования динамической эволюции эллиптической орбиты звезд использована новая модель Л.Г. Лукьянова. Показано, что применение к данной задаче известной модели Пачинского-Хуанга не корректно. Новая модель определяет относительное движение звезды в тесных двойных системах по эллиптической орбите с учетом взаимного притяжения звезд, реактивных сил, силы притяжения звезд перетекающей струей и возмущений от вращательного движения звезды - аккретора. Определены изменения большой полуоси, эксцентриситета и угловой скорости вращения орбиты звезды - аккретора в зависимости от отношения масс звезд. Полученные результаты применены к звездной системе BF Aurigae. Исполнитель Гасанов С.А.

В рамках задачи О движении звезды в окрестности шарового скопления в эллиптической галактике (ЭГ) использована следующая модель. ЭГ вместе с гало представляет собой двухслойное тело: первый слой - это внутренний эллипсоид или ее светящаяся часть, а второй слой - это гомеоид, заполненное темной материей пространство между внутренним и внешним эллипсоидами. Эллипсоиды имеют разные плотно-

сти и считаются гомотетическими с общим центром, а граница внешнего эллипсоида совпадает с границей гало галактики. Уточнено и конкретизировано понятие "в окрестности шарового скопления используя понятие сферы действия (сферы тяготения и гравитационной сферы Хилла). Определены области возможности движения, найдены квазиинтегралы и поверхности минимальной энергии, которые при определенных условиях преобразуются в аналог интеграла Якоби и поверхности нулевой скорости соответственно. Установлена устойчивость в смысле Ляпунова найденных стационарных решений. Полученные результаты применены к модельным эллиптическим галактикам с параметрами, точно совпадающими с параметрами эллиптических галактик NGC 4472 (M 49), NGC 4636 и NGC 4374, содержащих большое количество ШС, и приведены в виде рисунков и таблиц. На примере этих галактик показано, что для нахождения точек либрации и исследования их на устойчивость вместо приближенного выражения потенциала светящейся части ЭГ следует пользоваться его точным выражением.

Исполнитель Гасанов С.А.

Проведено моделирование импульсов жесткого рентгеновского излучения с поверхности свободно прецессирующей нейтронной звезды со сложным недипольным магнитным полем в рентгеновском пульсаре Her X-1. Показано, что наблюдаемое долгопериодическое изменение профилей можно объяснить в предположении наличия 2-3 % сбоев в периоде прецессии, которые могут быть вызваны случайным изменением направления главных осей инерции в теле аккрецирующей нейтронной звезды.

Исполнитель Кочеткова А.Ю.

Выполнено разложение средней долготы в орбите для всех планет земной группы в компактные тригонометрические ряды, где амплитуды членов ряда представлены полиномами 2-3-й степени времени, а аргументы есть полиномы 4-й степени времени. Сравнение значений средних долгот планет, вычисленных с помощью новых аналитических рядов и с помощью численной эфемериды DE-424, показало следующие максимальные рассогласования этих значений на интервале времени 3000 BC-3000AD: - для Меркурия: 0."0016 (767 членов); - для Венеры: 0."015 (648 членов); - для барицентра системы «Земля-Луна»: 0."019 (535 членов); - для Марса: 0."056 (770 членов).

Исполнитель Кудрявцев С.М.

Выведены новые формулы для вычисления приливных поправок к коэффициентам разложения геопотенциала, обусловленные частотно-зависимой частью чисел Лява. В отличие от имеющихся, данные формулы учитывают не только амплитуды, но и фазы членов разложения приливообразующего потенциала Земли, используемого для вычисления данных поправок.

Уточнены некоторые значения рекомендуемых Соглашениями Международной службы вращения Земли (2010) приливных поправок к коэффициентам разложения геопотенциала, обусловленные частотно-зависимой частью чисел Лява.

Исполнитель Кудрявцев С.М.

По теме Гравитационное поле Земли и планет и глобальная геодинамика (совместно с сотрудниками лаборатории гравиметрии вед. науч. сотр. Н.А. Чуйковой и н.с. Т.Г. Максимовой) построена теория и составлен и отлажен комплекс программ для определения глобального внутреннего строения планет земной группы на основе космических исследований рельефа и гравитационного поля. Показано, что для Земли, где имеется возможность сравнения результатов с сейсмологическими данными и с результатами анализа собственных колебаний Земли, разработанная методика дает хорошее модельное представление, на которое можно будет ориентироваться при будущих исследованиях на поверхностях планет.

Исполнитель Насонова Л.П.

Определены средние движения узла и перигея 8 спутника Юпитера по формулам созданной аналитической теории, в которой из гамильтониана системы исключены коротко-периодические возмущения. Для подтверждения полученных аналитических результатов мы сравнили их с оскулирующими элементами спутников, полученными из JPL Horizons System (Giorgini et al., 1996) и IMCCE/SAI System (Emel'yanov and Arlot, 2008) за период с 23 января 1900 до 2 декабря 2099 года.

Исполнитель Соловая Н.А.

Для экстрасолнечных планет, вращающихся в двойных звездных системах, определены интервалы углов взаимного наклона между плоскостями орбит планеты и далекой звезды, при которых орбита планеты остается устойчивой, нет тесных сближений в периастре. За критерий

устойчивости принимается предел Роша. В качестве примера использована система 16Cyg Bb.

Исполнитель Соловая Н.А.

В рамках ограниченной эллиптической задачи трех тел исследована устойчивость по Хиллу спутников Юпитера и Сатурна. Для решения задачи использована теория Л.Г.Лукьянова, которая позволяет применить квазиинтеграл Якоби, зависящий от неизвестной функции, для анализа видоизменяющихся со временем областей возможности движения и построить ограничивающие их поверхности, которые называются поверхностями минимальной энергии. Эфемериды спутников на момент прохождения планет через перигелии их орбит вычисляются на сайте "Служба естественных спутников планет" ГАИШ, преобразуются к вращающейся и пульсирующей системе координат, что позволяет вычислить и проанализировать постоянную Якоби и определить устойчивость по Хиллу в эллиптической задаче. Проведено сравнение с аналогичными результатами круговой ограниченной задачи трех тел и показано, что при существующих значениях эксцентриситета орбит основных тел устойчивость в круговой задаче для некоторых спутников превращается в неустойчивость по Хиллу в эллиптической задаче, хотя в окрестности перигелия орбиты происходят движения устойчивого по Хиллу типа.

Исполнитель Уральская В.С.

В продолжение изучения движения метеороидных роев и комет-прародительниц на основе базовой структуры компьютерной технологии по исследованию образования и динамики метеороидных комплексов численным интегрированием и при необходимости (при сближениях с планетами) с использованием аналитических гиперболических промежуточных орбит, основанных на симметричном и несимметричном вариантах обобщенной задачи 2-х неподвижных центров, были просчитаны кометы 21P/Джакобини-Циннера (Giacobini-Zinner), 7P/Понса-Виннеке (Pons-Vinneke), 26P/Григга-Шьеллерупа (Grigg-Skjellerup) и закончены вычисления по астероиду Апофис.

Исполнитель Чепурова В.М.

## II. Библиография научных и научно-популярных работ.

### 1. Монографии.

Монографии не издавались.

### 2. Научные статьи.

1. Emelyanov N. V., Kovalyov M. Yu.  
Analytical solution of the two-body problem against the cosmic vacuum background. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. 2013. V. 429. P.3477-3491.
2. Emelyanov N. V., Nikonchuk D.V.  
Ephemerides of the main Uranian satellites. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. Advance Access published October 24, 2013, doi:10.1093/mnras/stt1851.
3. Arlot J.-E., Emelyanov N. V., Aslan Z., Assafin M., Bel J., Bhatt B. C., Braga-Ribas F., Camargo J. I. B., Casas R., Colas F., Coliac J. F., Dumas C., Ellington C. K., Forne E., Frappa E., Khamitov I., Miller C., Modic R. J., Sahu Dk., Sicardy B., Tanga P., Valdes Sada P., Vasundhara R., Vieira-Martins R. Vieira-Martins R., Zhang X.  
Astrometric results of observations of mutual occultations and eclipses of the Uranian satellites in 2007. *Astronomy and Astrophysics*. 2013. V. 557. Id. A4. 6 pp.
4. Postnov K., Shakura N., Staubert R., Kochetkova A., Klochkov D., Wilms J.  
Variable neutron star free precession in Hercules X-1 from evolution of RXTE X-ray pulse profiles with phase of the 35-d cycle. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*. 2013. V. 435. Issue 2. p. 1147-1164.
5. Kudryavtsev S. M.  
A series expansion of the solid Earth tide effect on geopotential. *Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy*. 2013. V. 115. N 4. P. 353-364.
6. Plavalova E., Solovaya N. A.  
Analysis of the Motion of an Extrasolar Planet in a Binary System. *The Astronomical Journal*. 2013. V. 146. Issue 5. Article id. 108, 8 pp.
7. Вашковьяк М.А., Вашковьяк С.Н., Емельянов Н.В.  
О разложении вековой части возмущающей функции взаимного притяжения в спутниковой системе планеты. *Астрономический вестник*.



2013. Т. 47. N. 1. С. 32-39.
8. Вашковьяк М.А., Вашковьяк С.Н., Емельянов Н.В.  
Единое представление вековой части возмущающей функции взаимного притяжения в спутниковой системе планеты. *Астрономический вестник*. 2013. Т. 47. N. 5. С. 448–451.
  9. Шакура Н.И., Постнов К.А., Кочеткова А.Ю., Ялмарсдоттер Л.  
Квазисферическая дозвуковая аккреция на рентгеновские пульсары. *УФН*. 2013. Т. 183. С. 337–364.
  10. Чуйкова Н.А., Насонова Л.П., Максимова Т.Г.  
Проверка методики определения глобального внутреннего строения планет земной группы на основе космических исследований на примере Земли. Материалы 40-й сессии Международного семинара им. Д.Г. Успенского "Вопросы теории и практики геологической интерпретации гравитационных, магнитных и электрических полей". Москва, ИФЗ РАН, 28 января - 1 февраля 2013 г. С. 367-372.
  11. Pittich E. M., Solovaya N. A.  
Collision of small bodies as a source of hyperbolic meteoroids in the Solar system. Proceedings of the International Meteor Conference, La Palma, Canary Islands, Spain, 20-23 September 2012. Eds.: Gyssens M., Roggemans P. International Meteor Organization. P. 182-186.
  12. Вашковьяк М.А., Вашковьяк С.Н., Емельянов Н.В. (2013) Разложение вековой части возмущающей функции для орбит с большими полуосями, сравнимыми по величине. Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша. 2013. N 43. 27 с.

### **3. Тезисы докладов.**

1. Kudryavtsev S.M.  
Approximation of orbital elements of telluric planets by compact analytical series. In Book of Abstracts: Journees 2013 Scientific developments from highly accurate space-time reference systems. Observatoire de Paris, Paris, France, 16-18 September 2013. P. 20.
2. Kudryavtsev S. M.  
Corrections to the IERS amplitudes of variations of the geopotential coefficients due to frequency dependence of Love numbers. In Book of Abstracts: Journees 2013 Scientific developments from highly accurate space-time reference systems. Observatoire de Paris, Paris, France, 16-18

September 2013. P. 20.

3. Куликова Н.В., Чепурова В.М., Петровская Е.Н.  
К исследованию возможности сближения с Землёй короткопериодических комет. Тезисы доклада. Сборник тезисов докладов Международной конференции ОЗА-2013. 7-11 октября 2013 г., г. Краснодар, КубГУ, ИНАСАН, 2013. С. 103.
4. Pittich E. M., Solovaya N. A.  
Motion of Pasiphae's perijove. Тезисы доклада конференции CELMEC VI, The Sixth International Meeting on Celestial Mechanics, 1993-2013: twenty years of Celestial Mechanics. 2013, September 1-7, San Martino al Cimino (Viterbo), Italy. P. 36.
5. Вашковьяк М.А., Вашковьяк С.Н., Емельянов Н.В. Разложение вековой части возмущающей функции для орбит с большими полуосями, сравнимыми по величине. Тезисы доклада. Сборник тезисов докладов Всероссийской астрономической конференции "Многоликая Вселенная"(ВАК-2013). Санкт-Петербург, сентябрь 23-27, 2013 г. с. 42.
6. Емельянов Н.В., Никончук Д.В. Эфемериды главных спутников Урана. Тезисы доклада. Сборник тезисов докладов Всероссийской астрономической конференции "Многоликая Вселенная"(ВАК-2013). Санкт-Петербург, сентябрь 23-27, 2013 г. с. 77.
7. Емельянов Н.В., Чернин А.Д., Ковалев М.Ю. Решение задачи двух тел на фоне космического вакуума. Приложения к движению наблюдаемых галактик. Тезисы доклада. Сборник тезисов докладов Всероссийской астрономической конференции "Многоликая Вселенная"(ВАК-2013). Санкт-Петербург, сентябрь 23-27, 2013 г. с. 77-78.

#### **4. Научно-популярные статьи.**

1. Ширмин Г.И. Массы небесных тел (методы определения). Большая российская энциклопедия. 2012. Т. 19. М., издательство "Большая

Российская энциклопедия". С. 316-317.

**5. Отчеты по договорам.**

Работа по договорам не велась.

**III. Сведения о патентной деятельности.**

Заявки не подавались.

#### **IV. Сведения о грантах.**

1. Грант РФФИ N 12-02-00294 (2012-2014) "Новые эфемериды и эволюция орбит естественных спутников планет на основе наблюдений".  
Руководитель: Емельянов Н.В., заведующий отделом. Исполнители: Вашковьяк С.Н., старший научный сотрудник, Кудрявцев С.М., ведущий научный сотрудник.  
Финансирование: 460 тыс. руб. (ожидаемое за год)  
Гос. рег. номер темы НИР 01201259582. .
2. Грант РФФИ N 11-02-00631 , Исследование поля скоростей структур верхней солнечной атмосферы.  
Руководитель в.н.с. отдела Майданакская лаборатория Ким И.С.  
Исполнители: Насонова Л.П., старший научный сотрудник.  
Номер госрегистрации - 01201160851.  
Объем финансирования на 2013 г. – 560 000 р.

#### **V. Сведения о госконтрактах, договорах.**

Работа по госконтрактам и договорам не велась.

#### **VI. Научное сотрудничество со сторонними организациями, в т. ч. международными, межфакультетские темы.**

Совместная работа с российскими и иностранными учреждениями, институтами.

**Тема:** Исследование движения малых тел в солнечной и звездных системах.

Учреждение: Словакия, г. Братислава, Астрономический институт Словацкой Академии Наук.

Научный руководитель доктор физ-мат наук Питтих Е.

Со стороны ГАИШ исполнитель Соловая Н.А.

Показано, что столкновения малых тел в Солнечной системе могут быть источником гиперболических метеороидов.

Сотрудничество не оформлялось договором или соглашением.

**Тема:** Служба естественных спутников планет.

Учреждение: Франция. Париж. Институт небесной механики и вычисления эфемерид. Научный руководитель Ж.-Ю. Арло.

Со стороны ГАИШ исполнитель Емельянов Н.В.

Сервер эфемерид естественных спутников планет MULTI-SAT по-

полнен новыми моделями движения спутников. Добавлены новая модель движения Фебы (спутник Сатурна), новая модель движения главных спутников Урана, модель движения нового спутника Нептуна. База данных и служба естественных спутников планет пополнена новыми данными.

Сотрудничество не оформлялось договором или соглашением.

## **VII. Участие в научных конференциях и выставках.**

1. Международная конференция Physics at the Magnetospheric Boundary. Geneva, Switzerland, June 25-28, 2013.  
Участники: Кочеткова А. Ю.  
Количество докладов: 2.
2. Всероссийская астрономическая конференция "Многоликая Вселенная"(ВАК-2013). Санкт-Петербург, сентябрь 23-27, 2013 г.  
Участники: Вашковьяк С.Н., Емельянов Н.В., Кочеткова А. Ю.  
Количество докладов: 5.
3. Международная научная конференция "Взгляд на А-звезды в контексте: эволюция, окружение и родственные объекты". Москва, ГАИШ МГУ 3 - 7 июня 2013 г.  
Участники: Гасанов С.А., Чепурова В.М. - члены Оргкомитета.
4. 40-я сессия Международного семинара им. Д.Г. Успенского "Вопросы теории и практики геологической интерпретации гравитационных, магнитных и электрических полей". Москва, ИФЗ РАН, 28 января - 1 февраля 2013 г.  
Участники: Насонова Л. П.  
Количество докладов: 1.
5. Восьмая ежегодная всероссийская конференция "Физика плазмы в Солнечной системе". Москва, ИКИ РАН, 4-8 февраля 2013 г.  
Участники: Насонова Л. П.  
Количество докладов: 1.
6. Ломоносовские чтения. Москва, ГАИШ МГУ, 18 апреля 2013 г.  
Участники: Насонова Л. П., Ширмин Г.И.  
Количество докладов: 2.
7. Международная конференция "International Symposium and Summer School on Planetary Science (IAPS 2013)". Шанхай, Китай, July 1-7, 2013.  
Участники: Насонова Л. П.  
Количество докладов: 1.
8. Международная конференция "Околосемная Астрономия-13 (ОЗА-2013)". г.Краснодар, Кубанский Госуниверситет, 7-11 октября 2013 г.  
Участники: Чепурова В.М.

Количество докладов: 1.

9. Международная конференция "CELMEC VI, The Sixth International Meeting on Celestial Mechanics, 1993-2013: twenty years of Celestial Mechanics". San Martino al Cimino (Viterbo), Italy, September 1-7, 2013.

Участники: Соловая Н.А.

Количество докладов: 1.

10. Междисциплинарные Семинары, организуемые АстрО. Москва, ГАИШ МГУ.

Участники: Чепурова В.М. - член оргкомитета.

### **VIII. Сведения об именных премиях и других наградах, в т. ч. международных. Ученые ГАИШ - почетные профессора и доктора зарубежных организаций.**

Премий и наград не было.

### **IX. Повышение квалификации сотрудников.**

Зарубежные командировки.

Соловая Н.А. была в командировке: Словакия, г. Братислава, Астрономический институт Словацкой Академии Наук.

6 декабря 2012 г. - 1 февраля 2013 г.

13 марта 2013 г. - 23 апреля 2013 г.

1 августа 2013 г. - 1 октября 2013 г.

Емельянов Н.В. был в командировке:

Франция, Париж, Институт небесной механики и вычисления эфемерид с 2 по 29 июня 2013 г.

### **X. 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. Кочеткова А.Ю. Чтение курса лекций "Качественные методы небесной механики" для студентов Астрономического отделения физфака МГУ, 5-й курс.

9. Емельянов Н.В. Руководство аспирантом АО.

10. Емельянов Н.В. Руководство дипломной работой студента АО.

11. Емельянов Н.В. Руководство курсовой работой студента АО.

#### **XI. Повышение квалификации сотрудников внешних организаций.**

Работа не проводилась.

#### **XII. Сведения об экспедициях.**

Экспедиций не было.

#### **XIII. Внедрение в народное хозяйство.**

Внедрений не было.

#### **XIV. Научно-популяризаторская деятельность.**

Опубликована одна статья. См. в п. II.4.

#### **XV. Членство в международных и общероссийских советах, союзах, комитетах, обществах, академиях, редколлегиях и т. п. Сотрудники ГАИШ – рецензенты научных журналов.**

Приема в члены сообществ не было.

#### **Члены МАС:**

Емельянов Н.В., Вашковьяк С.Н., Соловая Н.А.

#### **Члены Европейского астрономического общества:**



Емельянов Н.В., Соловая Н.А., Чепурова В.М.

**Ученый секретарь Международной общественной организации Астрономическое общество:**

Чепурова В.М.

**Член Международной общественной организации Астрономическое общество:**

Член-учредитель организации: Ширмин Г.И.

**Действительный член РАКЦ (Российской Академии Космонавтики им. К.Э. Циолковского):** Чепурова В.М.

**Член СЕАК (SEAK) - Европейское общество "Астрономия в культуре":** Чепурова В.М.

**Член редколлегии журнала *Astronomical and Astrophysical Transactions*.** Ширмин Г.И.

**Сотрудники ГАИШ – рецензенты научных журналов.**

Емельянов Н.В. - журнал *Planetary and Space Science* (1 рецензия), журнал *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* (2 рецензии).

**Всего 3 рецензии.**

Кудрявцев С.М. - журнал *Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy* (1 рецензия), журнал *Вестник МГУ* (1 рецензия).

**Всего 2 рецензии.**

Ширмин Г.И. - журнал *Астрономический вестник* (1 рецензия), журнал *Астрономический журнал* (1 рецензия), журнал *Astronomical and Astrophysical Transactions* (1 рецензия), журнал *Вестник МГУ* (1 рецензия).

**Всего 4 рецензии.**

## **XVI. Краткий анализ работы. Предложения по улучшению организации научной работы.**

Научно-исследовательская работа ведется нормально. Работа в отделе поддерживается одним грантом РФФИ. Опубликовано 12 научных статей, из них 9 научных статей в рецензируемых изданиях. Организовано международное сотрудничество. Ведется педагогическая работа на астрономическом отделении физического факультета МГУ.

Отчет утвержден координационным советом ГАИШ по небесной механике 19 ноября 2013 г.

Секретарь совета

Л.П.Насонова