

Вестник МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

№ 2 — 1962

НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ

КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ОБЩИМ И ПРИКЛАДНЫМ ВОПРОСАМ НЕБЕСНОЙ МЕХАНИКИ

20—25 ноября 1961 г. в Государственном астрономическом институте имени П. К. Штернберга проходила конференция по общим и прикладным вопросам небесной механики, организованная комиссией по теоретической астрономии при Астрономическом совете (АС) Академии наук СССР. Для проведения конференции был создан специальный Оргкомитет, который проделал большую работу, в результате чего в работе конференции приняло участие большее количество сотрудников, чем на предыдущих двух совещаниях по математической теории движения искусственных небесных тел, проведенных в 1959 г. Активное участие в работе Оргкомитета принимал заведующий кафедрой небесной механики и гравиметрии МГУ профессор Г. Н. Дубошин. На конференции присутствовали также специалисты по небесной механике из других стран. Всего в работе конференции приняли участие более 200 человек, большинство из них — профессора и сотрудники ГАИШ и МГУ.

Конференцию открыл председатель Астрономического совета, директор Пулковской обсерватории член-корреспондент АН СССР профессор А. А. Михайлов, который во вступительном слове охарактеризовал все возрастающую роль небесной механики и теоретической астрономии как в астрономии, так и в космонавтике. В результате этого Отделение физико-математических наук АН СССР признало необходимым организовать при АС специальную комиссию по теоретической астрономии, в которую вошли наиболее крупные специалисты в области небесной механики, теоретической астрономии и космонавтики.

С докладом «Теоретическая астрономия и небесная механика» выступил председатель Комиссии по теоретической астрономии при АС директор Института теоретической астрономии член-корреспондент АН СССР профессор М. Ф. Субботин. В докладе он в основном осветил историю теоретической астрономии и небесной механики, раскрыл смысл, который вкладывали в термины «небесная механика» и «теоретическая астрономия» различные ученые, и сказал, какой смысл приобрели они сейчас. М. Ф. Субботин предлагает именовать «теоретической астрономией» науку, изучающую движение конкретных небесных тел, а под «небесной механикой» разумеет науку, изучающую различные абстрактные схемы.

В порядке обсуждения этого доклада слово взял член-корреспондент АН СССР профессор А. А. Михайлов. Он говорит о том, что перед небесной механикой ставили задачи не только космонавтика, но и астрология, астрометрия, астрофизика. Выступивший затем заведующий кафедрой небесной механики и гравиметрии МГУ профессор Г. Н. Дубошин сказал, что вопросы терминологии — это вопросы традиции. Под небесной механикой нужно понимать науку, изучающую движение как естественных, так и искусственных небесных тел.

Слово для второго доклада предоставляется Ж. Ковалевскому (Франция). Его доклад был посвящен использованию для построения теории движения восьмого спутника Юпитера численного интегрирования в сочетании с гармоническим анализом.

Г. А. Мерман (старший научный сотрудник Института теоретической астрономии АН СССР) прочитал доклад на тему «О некоторых случаях неустойчивости по Ляпунову канонической системы с одной степенью свободы». Полученные автором результаты не зависят от того, является ли отношение характеристических показателей числом рациональным или иррациональным.

В. И. Арнольд (механико-математический факультет МГУ) в своем докладе «Малые знаменатели и проблема устойчивости» рассказал о своем доказательстве устойчивости сохраняющего площадь аналитического отображения плоскости на себя в окрестности неподвижной точки общего эллиптического типа для иррационального отношения характеристических показателей. На основании этого студент МГУ А. М. Леонтович доказал недавно, что из него почти во всех случаях следует устойчивость Лагранжева периодического решения ограниченной задачи трех тел.

В. М. Алексеев (доцент механико-математического факультета МГУ) сообщил о результатах своих исследований финальных движений в задаче трех тел. Докладчик показал, что в этой задаче имеется множество начальных данных ненулевой меры, приводящих к так называемому обмену и захвату, продемонстрировал сложный характер множества начальных условий на примере временного захвата.

А. М. Молчанов (Отделение прикладной математики АН СССР) сделал доклад на тему «Об эволюции планетных систем», где рассказал о применении одной из модификаций известного метода Крылова — Боголюбова в задаче о нахождении возмущений в движении больших планет. Если ϵ есть отношение суммы масс планет к массе Солнца, а единица времени — период обращения наиболее массивной планеты — Юпитера, то целесообразно разделить весь ход эволюции орбит больших планет на несколько периодов. Автор подробно рассмотрел эволюцию планетных орбит для времени порядка $1:\epsilon^2$ и высказал мысль об устойчивости почти круговых движений планет.

На утреннем заседании 21 ноября выступил В. М. Каула (США). Он подробно остановился на определении координат станций наблюдений параметров фигуры, Земли, земной атмосферы из движения искусственных спутников Земли. На один из заданных вопросов В. М. Каула ответил, что, по его собственным определениям, сжатие Земли равно $1:298,3$ — из возмущений в движении спутников, $1:297,68$ — из гравиметрических данных, $1:298$ — из геодезических данных. Если использовать метод И. Д. Жонголовича, то сжатие Земли из гравиметрических данных получается равным $1:296,5$.

М. Д. Кислик (Комиссия по теоретической астрономии АС АН СССР) в своем докладе рассказал о найденном им решении в квадратурах задачи о движении спутника в поле тяготения Земли, но без учета сопротивления атмосферы и практическом приложении этого решения.

Е. П. Аксенов (ГАИШ МГУ) прочитал доклад на тему «Обобщенная задача двух неподвижных центров и ее применение в теории движения искусственных спутников Земли». Работа была выполнена совместно с Е. А. Гребениковым и В. Г. Деминным. Доказано, что случай Кислика — Винти интегрируемости в квадратурах задачи о движении искусственных спутников Земли есть не что иное, как один из вариантов задачи двух неподвижных центров. Это дало авторам возможность обратить встречающиеся здесь эллиптические квадратуры.

Е. А. Гребеников (доцент Московского технологического института пищевой промышленности) рассказал конференции о работе «Анализ общего решения задачи о движении искусственных спутников Земли», сделанной им вместе с Е. П. Аксеновым и В. Г. Деминным. В пределах задачи двух неподвижных центров были исследованы типы движений для отрицательной полной энергии и для того случая, когда массы неподвижных центров равны.

На дневном заседании выступил И. Кодззи (США) с докладом «Движение близких искусственных спутников», в котором говорилось о построении аналитической теории движения искусственных спутников Земли под возмущающим влиянием сжатия Земли, сопротивления атмосферы, Луны и Солнца и об учете влияния светового давления солнечной радиации.

И. Д. Жонголович (профессор Института теоретической астрономии АН СССР) доложил о совместной работе с Л. П. Пеллинеом. Авторы предлагают уточненное понятие среднего элемента орбиты. Для этого аналитические выражения для возмущений в элементах осредняются по времени.

П. Е. Эльясберг (Комиссия по теоретической астрономии АС АН СССР) рассказал об определении орбит по двум положениям спутника (или планеты).

22 ноября выступил В. Ф. Проскури (старший научный сотрудник Института теоретической астрономии АН СССР). Он совместно с Н. Г. Кочиной исследовал влияние гравитационных аномалий Земли на движение искусственных спутников методом численного интегрирования на БЭСМ АН СССР.

В. А. Егоров (Отделение прикладной математики АН СССР) посвятил свой доклад в основном выяснению наилучших условий запуска ракеты к Луне.

М. Л. Лидов (Отделение прикладной математики АН СССР) рассказал об исследовании эволюции орбит искусственных спутников Земли под влиянием гравитационных возмущений со стороны внешних тел. Для этого правые части дифференциальных уравнений можно осреднить по периодам обращения возмущаемого и возмущающих тел. Такую задачу можно проинтегрировать в квадратурах. Автор проделал большую

работу по анализу полученного решения, имея в виду прежде всего изменение высоты перигея под влиянием внешних возмущений.

На дневном заседании с докладом «Метод определения орбит искусственных спутников Земли по измерениям эффекта Доплера» выступил К. Х. Шмидт (ГДР). Для определения элементов орбиты он использовал данные о приеме радиосигналов со спутников.

Е. П. Аксенов (ГАИШ МГУ) рассказал о нахождении периодических решений произвольного наклона в ограниченной задаче трех тел.

С докладом «Некоторые вопросы динамики полета к соседним планетам» выступил доцент Е. А. Гребеников (МТИПП). Эта тема разработана им совместно с Е. П. Аксеновым (ГАИШ МГУ), В. Г. Деминым (ГАИШ МГУ) и Е. Н. Пироговым. Ими составлена таблица начальных данных движения ракеты, если предположить, что планеты движутся по круговым гелиоцентрическим компланарным орбитам.

24 ноября прочитаны четыре доклада об исследовании вращательного движения искусственных небесных тел. В первом докладе В. В. Белецкий (Отделение прикладной математики АН СССР) остановился подробно на вопросе о влиянии ньютоновских и аэродинамических сил на вращательное движение искусственных небесных тел.

В докладе Н. Г. Магнарадзе (доцент Тбилисского государственного университета) рассказал о движении ракеты с переменной массой и стреловидной формой под влиянием притяжения Земли как шара, окруженной атмосферой. Автор решает задачу с помощью рядов, расположенных по степеням времени.

Доклад В. Т. Кондураря (доцент Ивановского энергетического института) посвящен исследованию резонансных случаев вращательного движения спутника, в которых вращательное движение оказывает заметное влияние на поступательное.

М. С. Яров-Яровой (старший научный сотрудник ГАИШ МГУ) рассказала об исследовании им силовой функции ньютоновского и магнитного взаимодействия двух тел. Он получил дифференциальное уравнение в частных производных относительно эйлеровых углов, которому должны удовлетворять различные члены разложения такой силовой функции. Получены также оценки для коэффициентов разложения плотности Земли по полиномам Лежандра или по сферическим функциям, что позволяет оценить влияние высших гармоник на разложение земного потенциала.

На дневном заседании первым выступил старший научный сотрудник ИТА АН СССР Д. К. Куликов. Он рассказал конференции о совместной работе с Н. С. Субботиной «О точности эфемерид внутренних планет, публикуемых в «Астрономических ежегодниках». Речь идет об уточнении эфемерид внутренних больших планет и исправлении элементов их орбит.

В. Ф. Мячин (ИТА АН СССР) прочитал доклад «Оценка погрешности численных методов интегрирования уравнений небесной механики». Эта оценка представлена формулой $\Delta = ak^n + bk^{-1}$, где a , b , n — положительные постоянные, k — число шагов интегрирования. Величины a , b , n определяются начальными условиями задачи, применяемым методом интегрирования и свойствами системы дифференциальных уравнений.

Последним был доклад Н. Г. Полозовой и В. А. Шора (ИТА АН СССР) «Применение быстродействующих вычислительных машин к построению аналитических теорий движения планет и спутников». Доклад читал В. А. Шор.

На заключительном заседании 25 ноября профессор Г. Н. Дубошин сказал, что его точка зрения по поводу терминологии в небесной механике не изменилась, что проведенная конференция несомненно принесет большую пользу, что некоторые математики (В. М. Алексеев, В. И. Арнольд, А. М. Молчанов) усилили свое внимание к небесной механике. Далее Г. Н. Дубошин остановился на том, что проблема двух неподвижных центров, которая долгое время имела лишь теоретический интерес, теперь может быть с успехом использована при построении промежуточной орбиты искусственных спутников Земли. В заключение он призвал ученых и дальше заниматься задачей поступательно-вращательного движения небесных тел.

М. Д. Кислик и П. Е. Эльясберг отметили, что аналитические теории нужны только приближенные и что при построении теорий нельзя обойтись без применения современной вычислительной техники.

Выступившие в порядке обсуждения этого вопроса Г. А. Чеботарев, А. И. Рыбаков, Ж. Ковалевский подчеркнули важность построения также и точных теорий.

Г. А. Чеботарев поддержал понимание небесной механики, высказанное профессором Г. Н. Дубошиным. Заключается оно в следующем. Небесная механика — это механика небесных тел. Наиболее четко и правильно это изложено в книге профессора Г. Н. Дубошина «Введение в небесную механику». При определении содержания науки нужно исходить из традиции. Термин «теоретическая астрономия» лучше не употреблять. Космонавтика является разделом небесной механики.

Н. Я. Селяков рассказал кратко о своем исследовании динамической невесомости в условиях космического полета. Для спутников Земли вообще приливной эффект более ощутим, чем на Земле или Луне.

М. С. Яров-Яровой говорил о важности работ по созданию аналитической теории движения небесных тел методом осреднения либо правых частей дифференциальных уравнений, либо силовой функции задачи. Примерами могут служить доклады А. М. Молчанова и М. Л. Лидова, прочитанные на этой конференции.

Г. А. Мерман подчеркнул фундаментальное значение докладов В. И. Арнольда и А. М. Молчанова.

Д. К. Куликов и Ю. А. Рябов подчеркнули необходимость увеличения числа наблюдений искусственных и естественных небесных тел. Без этого нельзя развивать аналитическую теорию.

В. Ф. Мячин говорил о путях построения более точной оценки погрешности численного интегрирования.

И. Кодзан (США) кратко сообщает о своих исследованиях устойчивости орбит астероидов.

От имени Е. П. Аксенова, Е. А. Гребеникова выступает В. Г. Демин. Он останавливается на построении промежуточной орбиты в задаче о движении спутника.

К. А. Штейнс говорит о том, что нельзя результаты работы Шази и других аналогичных работ механически переносить на движение небесных тел, и о том, что станции наблюдений искусственных спутников Земли не оснащены в достаточной мере хорошим оборудованием, например, кварцевыми часами. В результате фиксирование моментов наблюдений спутников происходит недостаточно точно.

Ж. Ковалевский (Франция) от имени шести иностранных ученых, прибывших на конференцию, благодарит Астрономический совет Академии наук СССР за приглашение участвовать в работе конференции и посетить Советский Союз.

В заключение профессор Г. Н. Дубошин еще раз отметил, что у нас в СССР мало издается литературы по небесной механике, хотя в ближайшее время выйдут книги М. Ф. Субботина и Г. Н. Дубошина. Пишет книгу о вычислении орбит и эфемерид Б. М. ЩигOLEV. В скором времени появятся переводы книги Брауэра и Клеменса, первый том Тиссерана. Будут изданы труды настоящей конференции. Следующую конференцию предполагается провести года через два.

М. С. Яров-Яровой