Николай Дмитриевич Моисеев

Профессор Н.Д. Моисеев – выдающийся математик, механик, астроном. Он прожил короткую, но яркую жизнь, и остался в истории как основатель Московской школы небесной механики.

Николай Дмитриевич Моисеев родился 16 (3) декабря 1902 г. в Перми. Его отец, Дмитрий Сергеевич, был капитаном парохода, затем фотографом. Мать, Лидия Павловна, вела домашнее хозяйство, она хорошо знала немецкую литературу и привила сыну любовь к ней. Коля свободно читал в подлиннике Шиллера, Гёте и других немецких авторов, даже в книгах с готическим шрифтом. После перенесенной в десятилетнем возрасте травмы колена мальчик страдал костным туберкулезом и всю жизнь вынужден был ходить на костылях. Это не помешало ему в 1919 г. окончить с отличием гимназию им. Циммермана. В том же году Николай поступил на физико-математический факультет Пермского университета, одновременно ему пришлось работать лаборантом, так как его отец к этому времени умер.

Профессор Н.Д. Моисеев.

Научным руководителем Н.Д. Моисеева был профессор Сергей Владимирович Орлов (в 1923–1930 гг. – заместитель директора, в 1943–1952 – директор ГАИШ МГУ; Земля и Вселенная, 2006, № 6). После перехода в 1922 г. С.В. Орлова в Московский университет Николай Дмитриевич переводится на астрономическое отделение МГУ. Одновременно он работал в Государственном астрофизическом институте (ГАФИ) в должности младшего научного сотрудника. В 1924 г. он окончил МГУ и поступил в аспирантуру ГАФИ. Ранние работы Н.Д. Моисеева относятся к механической теории кометных форм, он вычислял силы и моменты извержения частиц из ядра комет, координаты центра конденсации частиц кометного хвоста, измеряя их по фотографиям. Однако его все более увлекают проблемы небесной механики и космогонии и в 1928 г. он переходит из отдела изучения комет в теоретический отдел ГАФИ в качест-

ве научного сотрудника и аспиранта. В 1929 г. он защитил кандидатскую диссертацию “О некоторых основных вопросах теории происхождения комет, метеоров и космической пыли”.

Долгие годы Николай Дмитриевич руководил семинаром по небесной механике ГАИШ, который начал работать еще в 1925 г. в теоретическом отделе ГАФИ под руководством профессора В.А. Костицына. В различные годы этот семинар возглавляли профессора МГУ В.В. Степанов, С.А. Казаков, Г.Н. Дубошин, Е.П. Аксенов, доцент Л.Г. Лукьянов. Первое заседание семинара состоялось 12 ноября 1925 г. С того времени семинар продолжает работать в Отделе небесной механики ГАИШ. В настоящее время председатель Совета по небесной механике и руководитель семинара – доцент кафедры небесной механики, астрометрии и гравиметрии физического факультета МГУ Г.И. Ширмин. Недавно прошло 2555-е заседание этого семинара, на котором Г.И. Ширмин выступил с докладом “Космический вакуум в скоплениях галактик”.

В 1935 г. Н.Д. Моисееву была присуждена докторская степень (без защиты, по совокупности работ) и присвоено звание профессора по кафедре астрономии МГУ. В результате преобразования ГАФИ и других астрономических организаций в Государственный астрономический институт им. П.К. Штернберга (ГАИШ МГУ) в 1931 г. бывший теоретический отдел ГАФИ был реорганизован в Сектор космогонии и небесной механики. С 1937 г. его идейно и организационно возглавлял Николай Дмитриевич. В 1938 г. отдел переименовали в Сектор небесной механики ГАИШ МГУ.

С 1939 г. по 1943 г. Н.Д. Моисеев – директор ГАИШ. Когда началась Великая Отечественная война, он руководил эвакуацией научной аппаратуры из обсерватории на Красной Пресне в Свердловск. Это было в начале октября 1941 г., а уже 7 ноября 1941 г.

Студент Николай Моисеев. 1920 г.

Н.Д. Моисеев читает лекцию в МГУ. 1930-е гг.

Служба времени под руководством М.С. Зверева начала подачу сигналов точного времени по радио из Свердловска. За короткое время на новом месте были созданы Служба времени и Служба Солнца. Было организовано Особое вычислительное бюро под руководством С.Н. Блажко, в которое входила Наталья Федоровна Рейн, талантливая ученица Н.Д. Моисеева, в то время заместитель директора по научной части. В Бюро проводились специальные вычислительные работы для штурманской службы ВВС и Морского Флота. В годы войны кафедра не только не прерывала научную работу, но и разрабатывала специальные темы по особым заданиям.

Большая заслуга Николая Дмитриевича – сохранение института в тяжелое военное время и мобилизация коллектива ГАИШ на выполнение важнейших задач оборонного значения. За выдающиеся успехи в работе его наградили Орденом Ленина, двумя орденами Красной Звезды, орденом Отечественной войны 2-й степени и четырьмя медалями.

В 1938 г. благодаря стараниям Н.Д. Моисеева на механико- математическом отделении МГУ наряду с пятью другими астрономическими кафедрами была образована кафедра небесной механики. Он оставался ее бессменным заведующим до своей кончины.

Замечательный лектор и оратор, Николай Дмитриевич читал на астрономическом отделении МГУ следующие курсы: теоретическая астрономия, небесная механика, качественные методы небесной механики, динамическая космогония, периодические решения, теория возмущений. После введения в число обязательных спецкурсов ис-

Н.Д. Моисеев (в центре) с учениками и аспирантами. 1940 г.

тории естествознания Н.Д. Моисеев в течение десяти лет читал курс истории механики для студентов факультета, который сам разработал. Он подготовил четыре варианта учебника по этому курсу. Монография “Очерки развития механики” вышла в свет только в 1961 г. стараниями его учеников. За время существования Сектора небесной механики под руководством Н.Д. Моисеева окончили аспирантуру и защитили кандидатские диссертации 42 аспиранта. Среди них – Н.Ф. Рейн, Г.К. Бадалян, В.М. Лосева, В.Т. Кондурарь, И.П. Тарасашвили, М.П. Косачевский, А.А. Орлов, Н.Б. Еленевская, М.С. Яров-Яровой. Учениками Н.Д. Моисеева являются также Е.А. Гребеников, И.А. Тюлина, А.И. Рыбаков, В.В. Петкевич, К.А. Штейнс.

В 1929–1947 гг. Николай Дмитриевич работал по совместительству в Военно-воздушной инженерной академии им. Н.Е. Жуковского (ВВИА) сначала старшим преподавателем, затем профессором кафедры математики. Несмотря на инвалидность, он состоял в армии с 1932 г. и окончил службу в звании инженера-полковника. С 1947 г. и до конца жизни он работал по совместительству в НИИ Реактивного вооружения (НИИ-88, с 1967 г. – ЦНИИмаш; Земля и Вселенная, 1996, № 6), где был научным руководителем отдела динамики полета у Главного конструктора С.П. Королёва. В 1940-х гг. профессор Н.Д. Моисеев организовал при ВВИА научно-исследовательский семинар по теории устойчивости, в работе которого принимали участие профессора мехмата МГУ, сотрудники АН СССР, ВВИА и других научно-исследовательских институтов. Доклады участников семинара изданы в виде выпусков “Записки семинара по теории устойчивости движения”.

Среди работ Н.Д. Моисеева по динамической космогонии существенное место занимает цикл исследований по теории происхождения комет, метеоров и космической пыли. В его статьях

Н.Д. Моисеев – преподаватель Военно-воздушной инженерной академии им. Н.Е. Жуковского. Начало 1940-х гг.

был проведен тщательный критический анализ всех предшествующих исследований в области названной теории, в частности гипотез Джинса, Линдблада, Стремгрена, причем работа была доведена до сравнения с наблюдательным материалом. Ряд последующих работ Николая Дмитриевича примыкает к этому циклу. Среди них есть статья о вероятности падения кометы на Солнце, в которой автор утверждает, что вероятность падения кометы на Солнце не равна нулю. Этот результат был подтвержден в 1990-х гг., когда такие кометы – сангрейзеры, или касающиеся Солнца, – были открыты с помощью космической солнечной обсерватории “SOHO”, находящейся на орбите в точке либрации Земля – Солнце (Земля и Вселенная, 1997, № 2, с. 41–42). Заключение о возможности падения комет на Солнце, предсказанное Н.Д. Моисеевым 50 лет назад, оказалось верным.

Школа динамической космогонии, созданная и возглавляемая Н.Д. Моисеевым, ставила своей задачей ре-

Члены кафедры небесной механики МГУ после первого совещания по космогонии в ГАИШ. Слева направо: профессора Б.М. Щиголев, М.С. Зверев, П.Г. Куликовский, Н.Д. Моисеев, аспирант Б.Ю. Левин и академик О.Ю. Шмидт. Апрель 1951 г.

визию всех космогонических теорий, создание математически точного подхода к формулировке тех упрощений и предположений, которые положены в основу теории, и сравнение с имеющимися эмпирическими данными. Так, Н.Ф. Рейн занималась методическим анализом космогонической теории Дж. Джинса и показала, что эта гипотеза несостоятельна с динамической точки зрения. Интересны ее работы "Происхождение Солнечной системы" и "Катастрофические гипотезы происхождения Солнечной системы", написанной совместно с Н.Н. Парийским. Под руководством Николая Дмитриевича Н.Ф. Рейн подготовила к печати монографию по динамической космогонии в двух томах, которая хранится в библиотеке ГАИШ. Б.М. Щиголев изучал теории происхождения и качественные характеристики эволюции некоторых замечательных типов двойных звезд. Аспирантка Лосева Валентина Михайловна выполнила работу о возрастных характеристиках бинарных систем и совместно с Щиголевым "Гипотезы о происхождении кратных систем звезд". Г.Ф. Султанов занимался вопросами происхождения, структуры и эволюции кольца астероидов. Анализируя гипотезу Г.В. Ольберса о происхождении астероидов в результате распада одной планеты, он показал, что это не может объяснить деление малых планет на отдельные семейства. Развил гипотезу, согласно которой кольцо малых планет образовалось в результа-

те последовательных распадов немногочисленных более крупных первичных тел, и определил формы орбит первичных крупных тел и их положение в пространстве. Аспирант П.Б. Бабаджанов изучал структуру и происхождение метеорных потоков, характер особенностей распределения орбит метеорных тел в межпланетном пространстве. Школа динамической космогонии, возглавляемая Николаем Дмитриевичем, дала существенный импульс развитию небесной механики и звездной динамики в ГАИШ, и к концу 1930-х гг. вследствие расширения тематики в сторону "классической небесной механики" Сектор динамической космогонии и небесной механики уступил место Отделу небесной механики. Работа Н.Д. Моисеева и его школы в области динамической космогонии была положительно оценена в докладе О.Ю. Шмидта и в решении первого совещания по вопросам космогонии, проведенного в 1951 г. в ГАИШ Отделением физико-математических наук Академии наук СССР.

Только в 1980-х гг. в ГАИШ продолжились работы по космогонии. Ф.А. Цицин, занимаясь вопросами космогонии Солнечной системы, разрабатывал свою, получившую признание, концепцию происхождения комет (Земля и Вселенная, 2009, № 6, с. 80). Совместно с В.М. Чепуровой (Отдел небесной механики) он написал статью "Реликтовый резервуар кометных тел как источник пыли в Солнечной системе". Кроме того, они изучали динамическую эволюцию космогонически исходного ансамбля кометных тел Солнечной системы.

Широта интересов Н.Д. Моисеева сказалась и в том, что он занимался теоретической гравиметрией и получил ряд существенных результатов в этой области. Когда профессор А.А. Михайлов поставил проблему определения параметров Земли по данным гравиметрических измерений – обобщение задачи Стокса, поставленной еще в 1849 г., то Николай Дмитриевич первым

Н.Д. Моисеев в домашней обстановке. 1950-е гг.

принялся за ее решение. Результатом была интересная работа «Определение фигуры Земли из гравиметрических измерений без использования "регуляризации" Земли». Аспирант В.Н. Салтыков продолжил эту работу и защитил диссертацию в 1937 г., в которой решение уравнения Моисеева приведено к форме, удобной для практического применения. Другая работа Н.Д. Моисеева касалась нового вывода формулы для редукции силы тяжести на поверхности геоида.

Вычислительная станция ГАИШ выросла в недрах Отдела небесной механики и постепенно стала общеинститутской. Н.Д. Моисеев организовал и оснастил Счетную станцию, как она ранее называлась, а также на ней развернул вычислительную работу. В 1955 г. был смонтирован комплект счетно-аналитических машин и под ру-

ководством Н.Д. Моисеева проведены пробные вычисления, а затем сравнивались звездные каталоги по заказу кафедры астрометрии ГАИШ. Когда в 1955 г. кафедры небесной механики и гравиметрии объединились, Николаю Дмитриевичу пришлось заниматься и оснащением гравиметристов современными приборами. В том же году в ГАИШ была создана постоянно действующая морская гравиметрическая экспедиция. В сентябре 1955 г. ГАИШ МГУ совместно с НИИ геофизических методов разведки Министерства геологии СССР и Военно-морским флотом СССР организовал подводную гравиметрическую экспедицию для определения силы тяжести в Баренцевом, Карском и Печорском морях, в состав которой входили сотрудники кафедры небесной механики и гравиметрии М.У. Сагитов и В.Л. Пантелеев. В заключении кафедры, весьма важном для гравиметрического отдела и подписанном Н.Д. Моисеевым в 1955 г., отмечалось следующее: *“Имеющиеся в Советском Союзе гравиметры отстают в смысле их предельной точности по сравнению с лучшими образцами американских и западно-германских гравиметров. Встает вопрос о желательности приобретения в США и в Западной Германии этих гравиметров весьма высокой точности…”*

Под руководством Н.Д. Моисеева в Отделе небесной механики ГАИШ разрабатывались проблемы и методы неклассической небесной механики. Интересна его работа “О законе сопротивления движению в различных предположениях о режимах скоростей пылевой среды, в которой происходит движение”. Многочисленные исследования Николая Дмитриевича относятся к качественному исследованию траекторий небесных тел. Эта теория, созданная в основном Н.Д. Моисеевым, имеет большое значение в небесной механике, при этом общие свойства траекторий изучаются методами, не требующими интегрирования дифференциальных уравнений движения. Он ввел метод контактных характеристик, ведущий свое начало от Пуанкаре и Адамара и позволяющий исследовать геометрические свойства интегральных кривых системы дифференциальных уравнений. Н.Д. Моисеев применил его к изучению движения в специальных случаях (ограниченная круговая и эллиптическая задачи трех тел, задачи Хилла и Фату). Ассистент кафедры Т.В. Водопьянова занималась развитием метода контактных характеристик, который позволяет определить области возможности движения небесных тел, получить ряд других ценных качественных характеристик.

Цикл работ Н.Д. Моисеева посвящен изучению вековых и долгопериодических возмущений в движениях естественных небесных тел, особенно малых планет. Под его руководством вековые характеристики комет исследовала Т.В. Водопьянова, астероидов – А.Н. Чибисов, ряд приложений разработали его ученики П.Т. Резниковский, К.А. Штейнс, Ю.А. Рябов, В.М. Лосева.

Большое количество работ Н.Д. Моисеева связано с качественным исследованием круговой и эллиптической разновидностей ограниченной задачи трех тел. Под руководством Николая Дмитриевича аспирант Г.К. Бадалян исследовал движения в задаче двух неподвижных центров, причем показал, что исследования по этой проблеме Шарлье и Тальквиста содержат ряд погрешностей. В дальнейшем эта тема оказалась очень актуальной благодаря работам Е.П. Аксёнова, Е.А. Гребеникова и В.Г. Дёмина, которые применили эту схему к построению теории движения искусственных спутников Земли, обобщая ее на область комплексных переменных. Эта механическая модель полностью учитывает влияние динамического сжатия Земли. Теория движения искусственных спутников Земли, построенная на обобщенной задаче двух неподвижных центров, изложена в монографии Е.П. Аксёнова

“Теория движения искусственных спутников Земли”.

Важные качественные результаты в небесной механике были получены с помощью впервые введенных Н.Д. Моисеевым осредненных теоретических схем. Им систематизированы ранее предложенные варианты основных задач небесной механики, более точно отражающие действительные движения. Он провел исследование и сравнение схем осреднения, не учитывающих соизмеримость в средних движениях возмущающей и возмущаемой планеты. Так, Е.А. Гребеников решил вопрос о близости решений, а его ученики использовали результаты работ Н.Д. Моисеева для построения промежуточных орбит резонансных астероидов. Результаты работ обобщены в монографии Ю.А. Рябова и Е.А. Гребеникова “Резонансы и малые знаменатели в небесной механике”.

Николай Дмитриевич развил теорию устойчивости, ввел ряд новых понятий, в частности, определил термин “техническая устойчивость”. Он применил результаты качественных методов небесной механики к баллистике и теории автоматического регулирования. Н.Д. Моисеев решал проблемы устойчивости самолета, полета артиллерийского снаряда, динамики полета баллистической ракеты и другие прикладные задачи, создав огромный потенциал для продвижения советского ракетостроения и космонавтики.

Подводя итоги по теме “Построение аналитических теорий движений небесных тел”, Николай Дмитриевич указывал, что *“практическое применение результатов этой темы лежит в создании так называемой Службы малых планет и спутников”.* Эта идея осуществилась только спустя 50 лет. В 2000-е гг. в Отделе небесной механики ГАИШ Н.В. Емельянов создал “Службу естественных спутников планет”, которая дает координаты и элементы орбит на любой момент времени всех спутников планет (сейчас известны 172 спутника). Эфемериды построены по самым точным современным теориям, пригодны для любых целей теории и наблюдений, доступны в Интернете для всех желающих (расположены на сайте ГАИШ). По точности эти эфемериды соответствуют мировым стандартам.

Еще одна область интересов Н.Д. Моисеева – история науки. Всесторонне образованный человек, Николай Дмитриевич свободно владел пятью европейскими языками – английским, французским, немецким, итальянским и польским, отлично знал латынь и греческий, читал труды античных и средневековых ученых в оригинале, был знатоком истории философии и механики. Он автор более 120 работ. В монографии “Очерки развития теории устойчивости” (1949) Н.Д. Моисеев дал детальный анализ истории развития теории устойчивости от древности до Ляпунова включительно. Его капитальный труд “Очерки развития механики” (1961) представляет историю развития механики от античных времен до первой трети XX в., и она разбивается на четыре периода:

– элементарный период (до середины XVII в.), где прокомментированы оригинальные работы Архимеда, Герона, Кардано, Леонардо да Винчи, Галилея;

– создания фундаментальных основ механики (детально разбираются работы Гюйгенса, Гука, Декарта, Лейбница, Ферма и Бернулли, Ньютона);

– аналитический (со второй трети XVIII в. до конца XIX в.) – анализ трактата Лагранжа “Аналитическая механика”, трудов Эйлера, Даламбера, Остроградского;

– физико-технический.

Ряд трудов Николая Дмитриевича посвящен биографиям выдающихся деятелей науки и техники.

По широте научных интересов Н.Д. Моисеева и его вкладу в науку – от динамической космогонии до теоретической гравиметрии, от теории устойчивости, качественной теории

небесной механики, космической баллистики до истории науки – он по праву считается основателем Московской школы небесной механики.

Н.Д. Моисеев был тонким ценителем мировой литературы, особенно поэзии, собрал богатую библиотеку, приобщал студентов и аспирантов к классической литературе, сам писал стихи. Некоторые из них опубликованы на сайте "Поэзия Московского университета".

Аспирантам Николай Дмитриевич посвящал выходной день. С 8 часов утра и до сумерек к нему приходили один за другим аспиранты, иногда до десяти человек в день, и должны были еженедельно отчитываться о проделанной работе. Н.Д. Моисеев вкладывал душу в своих учеников и не оставлял их в беде. Так, в начале 1930-х гг. его аспирантка В.М. Лосева, жена знаменитого философа А.Ф. Лосева, была, как и ее муж, репрессирована. Николай Дмитриевич не прекратил переписки с ней, хотя это было опасно в то тяжелое время, посылал ей письма и книги, что позволило ей после возвращения из лагеря в 1935 г. защитить кандидатскую диссертацию. Талантливый аспирант А.Г. Пирог, находясь в госпитале после ранения, пишет в 1944 г. в письме Н.Д. Моисееву: *"Я часто вспоминал о Вас в дни горьких неудач и окрыленных успехов, вспоминал Ваши лекции и наставления нам, молодым студентам в маленькой, но навеки дорогой комнатке сектора Небесной механики ГАИШ. Какое то чудесное и невозвратимое было время!"* Вот такую любовь к нашей науке – небесной механике – Н.Д. Моисеев привил своим ученикам.

Н.Д. Моисеев умер 6 декабря 1955 г. В увековечение памяти ученого Малой планете 3080 Moiseev и одному из кратеров обратной стороны Луны присвоено его имя.

В.С. УРАЛЬСКАЯ,
кандидат физико-математических наук
ГАИШ МГУ

Информация

Самый далекий объект Солнечной системы

Небесный объект 2012 VP113 размером около 600 км считается наиболее удаленной карликовой планетой Солнечной системы. Она находится значительно дальше от Солнца, чем Плутон. Параметры ее орбиты: афелий – 449 а.е., перигелий – 80,5 а.е., наклонение – 24,02°, период обращения – 4313 лет, эксцентриситет – 0,694. В 2012 г. карликовая планета 2012 VP113 была открыта с помощью камеры для поиска темной энергии DECam, установленной на 4-м телескопе Бланко Национальной оптической астрономической обсерватории (NOAO) в Чили, но лишь 24 марта 2014 г. об этом было сообщено. Ранее самой далекой известной карликовой планетой была Седна, открытая в 2003 г. Предполагается, что на границах Солнечной системы существует не менее 1000 объектов, похожих на 2012 VP113. Планета 2012 VP113 сейчас находится вблизи перигелия, а через 2000 лет она расположится в пять раз дальше. Ученые полагают, что карликовые планеты находятся на столь удаленных орбитах, потому что были разбросаны в результате гравитационного воздействия какого-то массивного небесного объекта, возможно очень далекой еще неоткрытой планеты (Земля и Вселенная, 2007, № 2, с. 23–24; 2009, № 1, с. 66–67; 2012, № 1).

Пресс-релиз NOAO,
24 марта 2014 г.