

Эта публикация посвящена прекрасному человеку, известному ученому, педагогу Елене Ивановне Харламовой, это поздравление со славным юбилеем, признание ей в любви и глубоком уважении.



Елена Ивановна ХАРЛАМОВА

(К 90-летию со дня рождения)

У вас в руках 47-й выпуск журнала “Механика твердого тела”, но уже и в первом выпуске журнала 1969 года были статьи Елены Ивановны, и вот уже более 50 лет (с момента образования ИПММ в 1965 г.) жизнь и научная деятельность Е.И. Харламовой связаны с Институтом прикладной математики и механики.

Елена Ивановна рассказывала, что математику в школе всегда любила, решала не только заданные задачи, но и все подряд, часто при свечке – война была. Но только в десятом классе новая учительница всколыхнула особый интерес, дала возможность по-другому увидеть математику, и выбор был сделан.

Это было в городе Рыбинске Ярославской области, где Е.И. Забелина родилась 1 июля 1928 года. В первый послевоенный 1946 год, окончив школу с золотой медалью, она поступила учиться на механико-математический факультет МГУ. Ее воспоминания: было очень трудно с “провинциальным военным” образованием на фоне москвичей, занимавшихся до поступления, как правило, на курсах при мехмате или в заочных школах. Однако она окончила МГУ с красным дипломом и рекомендацией в аспирантуру. Во время учебы подружилась, а затем и вышла замуж за Павла Васильевича Харламова, поступившего на мехмат после демобилизации из армии.

С 1952 года – преподавательская работа в Донецком индустриальном институте. Елена Ивановна – ассистент кафедры математики, Павел Васильевич – механики. Оба не оставляют мысль о науке. В 1955 году Елена Ивановна поступила в аспирантуру на кафедру теоретической механики мехмата МГУ, руководитель – член-корреспондент АН СССР Леонид Николаевич Сретенский. Это ученик С.А. Чаплыгина, один из крупнейших специалистов в области волновых движений жидкости, но он никогда не оставлял аналитическую механику, механику твердого тела. В эти разделы он направлял и деятельность Елены Ивановны. Так что ее научными интересами в дальнейшем становятся аналитическая механика, динамика твердого тела с неподвижной точкой, динамика систем твердых тел и неголономных систем.

В 1958 году – защита диссертации “Некоторые задачи динамики твердого тела”. Первые работы опубликованы в журналах “Труды ДПИ”, Вестник МГУ, Прикладная математика и механика. Общим для рассмотренных в диссертации задач является применение методов С.А. Чаплыгина.

В задаче о движении тяжелого твердого тела вокруг неподвижной точки, кроме трех случаев интегрируемости, указанных Эйлером, Лагранжем и Ковалевской, найден ряд частных решений (1890–1947 годы). Е.И. Харламова нашла еще одно такое решение, привела пример тела, для которого выполнены условия, необходимые для реализации рассмотренного движения.

С.А. Чаплыгин при анализе конкретных задач механики заложил основы нового раздела аналитической механики – механики неголономных систем. Он составил уравнения движения таких систем, разработал методы интегрирования этих уравнений (в частности, метод приводящего множителя), решил ряд задач о движении твердого тела, подчиненного неголономной связи. Задачи такого рода рассматривались русскими механиками Г.К. Суловым и В.В. Вагнером. Их результаты в некотором смысле аналогичны случаю интегрируемости Эйлера–Пуассона, так как тело полагается закрепленным в центре тяжести.

Е.И. Харламова рассмотрела задачу, не предполагая, что центр тяжести находится в точке опоры. Применение метода приводящего множителя Чаплыгина позволило ей найти новое решение. В геометрическом истолковании решения получены результаты, подобные тем, которые обычно приводятся в связи со случаем Лагранжа, однако траектория изображающей точки на сфере здесь оказывается весьма своеобразной. Она состоит из двух видов чередующихся дуг циклоидального типа, причем в точках возврата касательные к траектории не ортогональны к параллелям, как это наблюдается в случае быстро вращающегося волчка Лагранжа. Исследование доведено до такой же степени наглядности, какую имеет известное решение Лагранжа.

Украшением классической механики называют исследования С.А. Чаплыгина о движении твердых тел по горизонтальной плоскости. В работе “О качении шара по горизонтальной плоскости” он дал не только полное аналитическое решение, но и наглядное геометрическое истолкование движения. Елена Ивановна Харламова указала условия, при которых результаты С.А. Чаплыгина переносятся на случай наклонной плоскости, получила интересное выражение для ускорения центра тяжести шара, выявив тем самым зависимость этого ускорения от начальной ориентации главных осей.

Уже в первых работах Елена Ивановна рассмотрела и движение твердого тела вокруг неподвижной точки в центральном ньютоновском поле сил. Аналитическое исследование такого движения проведено с помощью характеристической функции, указанной С.А. Чаплыгиным. Она сняла одно ограничение, имеющееся в работе С.А. Чаплыгина, и свела задачу к квадратурам, построив полный интеграл уравнений Чаплыгина–Якоби. Дала простое геометрическое истолкование движения тела в этом случае. Оказывается, твердое тело в центральном ньютоновском поле сил движется так, что неизменно связанный с ним эллипсоид катится без скольжения внутри эллиптического цилиндра, ось которого проходит через притягивающий центр и центр тяжести тела. При удалении притягивающего центра в бесконечность цилиндр вырождается в пару плоскостей и полученная Е.И. Харламовой интерпретация переходит в известную интерпретацию случая Эйлера, данную Пуансо. Этот результат в значительной степени дополняет геометрические исследования С.А. Чаплыгина.

Время защиты кандидатской диссертации совпало со временем образования Сибирского научного центра. В его создании участвовал и академик Юрий Николаевич Работнов, профессор мехмата. Он берет чету Харламовых на работу в отдел прочности Института гидродинамики СОАН. Последующие годы – Сибирь, стройка, работа, прикладные задачи. Аналитическую динамику пришлось на время отложить.

Идет становление нового научного центра страны, создается Новосибирский университет. Академик Илья Несторович Векуа, ректор НГУ, приглашает Елену Ивановну, имеющую уже опыт педагогической работы, на должность доцента кафедры теоретической механики, которой заведует академик Пелагея Яковлевна Кочина. Он также просит Елену Ивановну в качестве ответственного секретаря приемной комиссии осуществить первый большой набор студентов. С 1960 года она – доцент университета, преподает и еще три года подряд “набирает” студентов. Вместе с другими энтузиастами старается готовить достойные кадры сибирской науке. Ее трудовая деятельность в НГУ отмечена правительственной наградой: орденом “Знак почета”. Елена Ивановна – прекрасный преподаватель, что всегда отмечали и коллеги, и студенты, а это может быть лишь при любви к своему делу и неприменной доброжелательности к слушателям. Эти качества у Елены Ивановны есть.

С 1963 г. у нее появляется возможность вплотную заняться своими задачами. В 1964–67 годах выходят ее статьи в журналах Доклады АН СССР, ПММ, Известия СОАН СССР.

Но жизнь опять приготовила семье Харламовых перемены.

В 1965 году на Украине в Донецке создается новый научный центр АН УССР. Павла Васильевича, уже доктора наук, приглашают возглавить отдел прикладной механики в Институте прикладной математики и механики. Вместе с несколькими учеными – создателями Донецкого научного центра – его избирают членом-корреспондентом АН Украины. Семья переезжает в Донецк. Елена Ивановна – старший научный сотрудник ИПММ. Все сначала: жизнь семьи (уже два сына), новые коллеги, новые задачи (индустриальный край, угольная промышленность).

Быстро сложился большой, работоспособный коллектив механиков. Этому способствовал приезд вместе с Харламовыми группы студентов–выпускников из Новосибирского университета. Они быстро взялись за работу, защитили кандидатские диссертации и стали коллегами и помощниками своих учителей, а впоследствии стали известными специалистами в динамике твердого тела. Чувство заботы и опеки, которое возникло у Елены Ивановны еще при чтении механики на первом курсе НГУ, когда им было по 17 лет, осталось на все годы общения, а это почти 60 лет. Все мы относимся к Елене Ивановне с таким же теплом.

Созданный П.В. Харламовым научный журнал “Механика твердого тела”, проходившие регулярно в Донецке международные конференции дали возможность Елене Ивановне публиковать результаты, докладывать, выслушивать мнения коллег, не только близких по тематике. В 1971 году она защитила докторскую диссертацию “Алгебраические инвариантные соотношения дифференциальных уравнений динамики твердого тела” в совете Института проблем механики АН СССР в Москве.

К изучению движения твердого тела в диссертации привлечены более общие уравнения, чем уравнения Эйлера–Пуассона. Эти уравнения содержат линейные относительно угловой скорости слагаемые с постоянными коэффициентами и описывают более общие механические системы, такие, например, как тела с полостями, целиком заполненными идеальной несжимаемой жидкостью, или системы тел, связанные определенным образом. Механическую систему, движение которой описываются такими уравнениями, называют *гиростатом*. Введение гиростатического момента увеличивает количество независимых переменных и, тем самым, расширяет множество решений. Изучая задачу в такой постановке, удалось объединить некоторые результаты классической задачи, казавшиеся ранее разрозненными. Методы, разработанные в ней, автоматически переносятся и на уравнения Эйлера–Пуассона.

Известны три интеграла уравнений динамики твердого тела с неподвижной точкой, что делало их на протяжении столетия заманчивыми для отыскания решений. Общего решения, которое содержало бы в качестве произвольных и параметры, характеризующие распределение масс, и параметры, определяемые начальными условиями, не найдено. На пути ограничения одного лишь распределения масс решения найдены Л. Эйлером, Ж.Л. Лагранжем, С.В. Ковалевской. Все решения, найденные позже, получены на пути ограничения начальных условий – переменные связаны соотношениями, производные от которых в силу уравнений обращаются в нуль лишь на

некотором подмножестве множества всех решений. Такие соотношения называют инвариантными.

Общих методов построения решений с определенного вида инвариантными соотношениями нет. Однако тот факт, что во всех решениях это алгебраические функции, приводит к мысли выяснить, в каких случаях уравнения движения гиростата допускают решения с алгебраическими инвариантными соотношениями.

Трудности возникают из-за того, что эти уравнения связывают шесть переменных, и при отыскании решения обычно приходится предугадывать возможные зависимости, связывающие эти переменные. Естественна мысль: предварительно преобразовать систему к другой, содержащей меньшее количество переменных. Елене Ивановне удалось упростить систему уравнений движения гиростата – задача сведена ею к одному уравнению, но уже не дифференциальному, а интегродифференциальному. Оказались более удобными не главные оси, а специальные. Такое уравнение и было использовано для решения задачи об алгебраических инвариантных соотношениях. Достаточно определить из него единственную функцию в зависимости от основной переменной. Это уравнение получено в предположении, что центр масс гиростата лежит в главной плоскости, но данное условие не является очень обременительным – во всех известных решениях, за исключением равномерных вращений, оно выполнено.

Е.И. Харламовой решена задача о линейных инвариантных соотношениях, поставленная С.А. Чаплыгиным и имеющая большую историю в механике. Решение этой простейшей с аналитической точки зрения задачи оказалось совсем не простым. В дополнение к решениям Лагранжа, Сретенского–Гесса, Гриоли найдено еще одно, и последнее. Исследование его завершено ею построением методом годографов геометрической картины движения.

Елене Ивановне всегда присуще желание выяснить особенности движения тела и, если это возможно, построить подвижный и неподвижный годографы, что придает законченность любому исследованию.

Интегродифференциальное уравнение дало возможность исследовать и нелинейные инвариантные соотношения. Рассмотрен класс тригонометрических многочленов, класс экспоненциальных многочленов оказался беднее.

Поставлена и решена проблема квадратичного соотношения. Получены четыре новых решения с достаточно большим числом независимых параметров.

1974 год – бурное развитие прикладной математики. Ректор Донецкого политехнического института приглашает Елену Ивановну создать кафедру прикладной математики. Она принимает приглашение и переходит в ДПИ на должность “Профессор, заведующая кафедрой прикладной математики”. Опять все с нуля. Задача – воспитать специалистов с новым мышлением, ориентированным во всех областях знаний на ЭВМ. Отсюда новые курсы лекций, вычислительные машины, практика и дипломирование студентов. Кафедра взяла на себя чтение почти всех курсов математического и прикладного характера, имеющихся в учебном плане, выполняла работу по хозяйственным с Донецким металлургическим заводом.

Кафедра теперь называется “Информационные системы и технологии” и является вот уже 45 лет одной из ведущих кафедр Донецкого национального технического университета.

С 1975 года Елена Ивановна имеет ученое звание профессора.

Когда наметилась необходимость перехода от прикладных задач к подготовке инженеров-программистов, Елена Ивановна вернулась в ИПММ.

Работа в научном институте дала возможность продолжить научную работу – тему построения точных решений на базе одного уравнения и собрать весь материал в монографию “Интегродифференциальное уравнение динамики твердого тела”, которая опубликована в соавторстве с Г.В. Мозалевской в 1986 г.

Елена Ивановна занималась и связкой тел. Она вывела уравнения движения двух связанных тел, изучила движение совершенной связки двух тел, колебания связки в окрестности стационарного движения. Продолжала заниматься и системами с неголономными связями – у нее есть работа, рассматривающая движение системы тел, сочлененных неголономным шарниром. Есть и статьи, относящиеся к истории механики.

Она не оставляла работу со студентами, аспирантами: руководство практикой, дипломными работами, отзывы, оппонирование. Под ее руководством выполнены шесть кандидатских диссертаций, в двух докторских была научным руководителем. Все работы успешно защищены в ведущих советах. У нее более ста работ, монография. Ею написана в 2005 году книга о нашем институте – к 40-летию ИПММ.

В 2001 году не стало Павла Васильевича. Несколько лет Елена Ивановна исполняла обязанности заведующего отделом прикладной механики, сохраняя научную направленность и все традиции отдела, заложенные его создателем Павлом Васильевичем Харламовым. О нем – муже, друге, коллеге, большом ученом – Елена Ивановна написала прекрасную книгу.

Елена Ивановна не теряет связь с ИПММ, она живо интересуется делами института, поддерживает постоянные контакты с его сотрудниками.

Коллеги, ученики, редколлегия сборника «Механика твердого тела» сердечно поздравляют Елену Ивановну с большим юбилеем и желают ей хорошего здоровья, жизненной энергии, мира и света.