



НИКОЛАЙ ГУРЬЕВИЧ ЧЕТАЕВ

(К столетию со дня рождения)

6 декабря 2002 г. исполнилось 100 лет со дня рождения крупнейшего русского ученого-механика и педагога Николая Гурьевича Четаева, внесшего огромный вклад в развитие теории устойчивости движения и аналитической динамики, основателя и руководителя знаменитой Казанской, а затем Московской школы общей механики, получившей мировое признание, главного редактора (1945–1959 гг.) журнала "Прикладная математика и механика".

Н.Г. Четаев родился в с. Карадули Лаишевского уезда Казанской губернии в семье сельского дьячка. Среднее образование получил в Казанской третьей гимназии, переименованной после революции в школу второй ступени, которую окончил в 1919 г. Был отличным учеником, переходил из класса в класс с похвальными листами; его привлекали естествознание и точные науки. Проработав непродолжительное время в волостном военкомате, в 1920 г. поступил на математическое отделение физмата Казанского университета. Учился с вдохновением, увлекаая и товарищей, председательствовал в научном кружке им. Н.И. Лобачевского; на его трудолюбие и выдающиеся способности обратили внимание университетские профессора. Будучи студентом, вступил в переписку с акад. В.А. Стекловым, по совету которого стал

основательно изучать труды А.М. Ляпунова и А. Пуанкаре; опубликовал свою первую научную работу "Дифракция света в непрозрачных средах".

Окончив университет в 1924 г., Николай Гурьевич вскоре женился на Марии Васильевне Ждановой, сестре своего школьного друга, и около года давал частные уроки для поддержания семьи. В это время он решил поставленную перед ним Стекловым проблему звездной динамики о фигурах равновесия вращающейся жидкости, близких к эллипсоидальным. Как известно, Ляпунов доказал неустойчивость грушевидных фигур равновесия, опровергнув тем самым космогоническую гипотезу Дарвина. В связи с этим снова встал вопрос об образовании двойных звезд. Николай Гурьевич предложил модель затухающей звезды, введя в рассмотрение силы лучистого сжатия к центру тяжести с постоянной скоростью, и доказал устойчивость фигур равновесия, сколь угодно близких к эллипсоиду бифуркации [3, 4]¹.

С января 1926 г. Н.Г. Четаев зачислен аспирантом кафедры механики Казанского государственного университета (КГУ) к проф. Д.Н. Зейлигеру, специалисту в области кинематики и геометрии, заложившему основы винтового исчисления. За три года аспирантуры Николай Гурьевич выполнил и опубликовал несколько важных работ, в которых привел уравнения Пуанкаре к каноническому виду и обобщил их на системы с нестационарными связями и в зависимых переменных, на которые распространил классические результаты Гамильтона, Якоби и Пуассона [5, 6], исследовал устойчивость в смысле Пуассона [7, 8] и дал анализ фигур равновесия вращающейся жидкости, производных от эллипсоидальных, причем обобщил две теоремы Пуанкаре: о кривых равновесия, проходящих через точку бифуркации, и о законе смены устойчивости [9]. Эти работы свидетельствуют о том, что с самого начала своей научной деятельности Н.Г. Четаев смело брался за решение проблем, которыми занимались классики науки, и получал новые серьезные результаты.

После окончания аспирантуры Н.Г. Четаев по предложению Д.Н. Зейлигера был командирован ВСНХ СССР на один год для работы в Гидроаэродинамическом институте Гёттингенского университета. Здесь он познакомился с передовой аэродинамической школой Прандтля, участвовал в работе его семинара и продолжил свои научные исследования. В частности, методом Ляпунова он получил условия устойчивости и неустойчивости нормального полета аэроплана [10].

После возвращения из командировки в марте 1930 г. Н.Г. Четаев назначен доцентом КГУ, а в сентябре того же года утвержден профессором, заведующим кафедрой механики, вакантной после отъезда из Казани проф. Д.Н. Зейлигера. Следует отметить, что Д.Н. Зейлигер организовал в 1927 г. группу студентов, специализирующихся в области аэродинамики. Дело организации авиационного образования в Казани продолжил Николай Гурьевич, по его инициативе в 1931 г. создано Аэродинамическое отделение, которое в начале 1932 г. было преобразовано в самостоятельный Казанский авиационный институт (КАИ). Руководство организационной, учебной и научной работой осуществлялось Н.Г. Четаевым, назначенным заместителем директора КАИ по научной и учебной работе. Он определил профиль института и наметил план первых лет обучения и обеспечения студентам прохождения практики на авиазаводах и в НИИ. Особое внимание и требовательность к качеству общей фундаментальной подготовки студентов стали традиционными для КАИ. В 1934 г. в КАИ развернулось строительство аэродинамической трубы, проектирование которой выполнялось под руководством Н.Г. Четаева и Г.В. Каменкова. Использование этой трубы для аэродинамических исследований сыграло серьезную роль в годы Великой Отечественной войны.

В 1930-х годах центром, объединявшим почти всех творчески работавших механиков и некоторых математиков в Казани, стал организованный и руководимый

¹ Цифры в квадратных скобках – номера из списка трудов Н.Г. Четаева, приведенного в книге: Четаев Н.Г. Устойчивость движения. Работы по аналитической механике. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 535 с.

Н.Г. Четаевым известный *Vermutungsseminar*, на заседаниях которого досконально изучалась знаменитая "Общая задача об устойчивости движения" Ляпунова и докладывались результаты исследований участников семинара. Тематика семинара определялась проблемами устойчивости движения, аналитической динамики и качественных методов дифференциальных уравнений. Кроме аспирантов Николая Гурьевича, в работе семинара принимали активное участие ученые (тогда доценты) И.Г. Малкин и К.П. Персидский, а также член-корр. АН СССР Н.Г. Чеботарев. Сообщения о работах, которые докладывались авторами в процессе изысканий, с признаниями возникавших трудностей, придавали заседаниям особый колорит дискусионности, взаимной помощи и вместе с тем научного соперничества, которое умело и тактично Н.Г. Четаев как арбитр направлял по здоровому руслу.

Так в механике создавалось направление, которое впоследствии стало называться Казанской, а затем Московской Четаевской школой теории устойчивости и аналитической механики.

В трудах участников семинара, публиковавшихся в "Ученых записках КГУ", "Известиях Казанского физ.-мат. общества" и "Трудах КАИ" строгая в математическом отношении теория Ляпунова получила дальнейшее развитие и было вскрыто ее большое прикладное значение. Развитие науки и техники показало, насколько важным было предвидеть необходимость исследований в новой области механики, значение которой оставалось неясным, организовать начало этих исследований и привлечь к ним молодежь.

Исследования Ляпунова по теории устойчивости движения опередили свое время. При жизни у него не было учеников и последователей в этой области науки, и теория устойчивости Ляпунова длительное время не только не развивалась, но и не применялась сколько-нибудь серьезно. Огромной заслугой Николая Гурьевича было раскрытие глубокой важности труда Ляпунова дальнейшим творческим развитием его глубоких идей, философским обоснованием теории и показом ее важности для приложений в физике и технике. По-видимому, Н.Г. Четаев одним из первых понял физическую сущность теории Ляпунова, увидел ее огромное принципиальное значение и возможности технических приложений. В начале 1930-х годов он установил свою общую теорему о неустойчивости движения и получил первые после Ляпунова результаты по обращению знаменитой теоремы Лагранжа об устойчивости равновесия, организовал широкие исследования по развитию теории и приложению ее к решению важных технических задач, став по существу научным преемником и продолжателем Ляпунова.

По убеждению Николая Гурьевича, вопросы устойчивости имеют принципиальное и прикладное значение, и с ними тесно связаны законы природы. Он задался вопросом: как устанавливаются законы природы? Всякий раз, когда мы подходим к изучению конкретного механического явления, не следует забывать о существовании неучтенных малых сил и неточности в определении начальных данных. Мы учитываем лишь коренные движущие силы, т.е. принципиально решаем другую задачу, и спрашивается, когда наши теоретические движения отражают действительность [19]?

Малые возмущающие силы и незначительные отклонения в начальных данных влияют на движения механических систем, в одних случаях – мало, в других – существенно. И ясно, что только первые – устойчивые – движения имеют значение для создания действительной картины явлений природы.

Система нашего физического знания веками создается вполне определенным способом. Для объяснения того или иного явления выдвигаются гипотезы о действующих в этом явлении силах, что приводит к некоторым дифференциальным уравнениям, описывающим явление. Если, согласно определенной гипотезе, значения некоторых функций Φ_m лежат вблизи наблюдаемых значений этих функций Φ_n и если отклонения $\Delta_{mn} = |\Phi_m - \Phi_n|$ малы и не выходят за пределы ошибок эксперимента, то эту гипотезу принимают за закон природы. А если хотя бы одна из разностей Δ_{mn} в каком-либо случае всегда больше допустимой ошибки эксперимента, гипотезу

отбрасывают и стремятся создать новую гипотезу, где эти разности всегда были бы меньше ошибок эксперимента. И если все наше точное естествознание строится на законах, дающих малые величины разностей Δ_{mn} , то, по определению устойчивости Ляпунова, это может быть тогда, когда теоретическое движение устойчиво по отношению к функциям Φ_m .

Сказанное отнюдь не означает, что в природе не может быть неустойчивых движений. Оно означает лишь, что наши представления о природе в основном опираются на движения, устойчивые в той или иной мере по отношению к наблюдаемым функциям.

Это утверждение, являющееся простым следствием определения устойчивых невозмущенных движений и требования малых отклонений результатов теории от данных эксперимента и относящееся более к структуре нашего научного знания, Н.Г. Четаев назвал постулатом устойчивости. Тем самым он установил новый научный принцип, представляющий собою признание за опытными законами природы теоретических свойств устойчивости как необходимого требования малых отклонений теории от эксперимента по наблюдаемым функциям.

На конкретных законах физики Николай Гурьевич [20] продемонстрировал справедливость постулата устойчивости, а именно: 1) закон Гука в статике упругой среды, 2) второй закон термодинамики о возрастании энтропии S : $dV/dt \geq 0$, $V = S - S_0$, где $S_0 = \max S$, 3) законы Кеплера движения небесных тел, 4) закон Торричелли о наинизшем положении центра тяжести системы тяжелых тел при равновесии, 5) закон Ньютона всемирного тяготения и закон Кулона в электричестве.

Рассматривая движение консервативной системы в поле заданных сил с силовой функцией $U_0(q_1, \dots, q_n)$ и возмущающих сил с неизвестной силовой функцией $W(q_1, \dots, q_n)$, влияние которых на движение в произвольной точке q , пропорционально плотности траекторий в этой точке $A^2 = \psi\psi^*$, Н.Г. Четаев [12] показал, что возмущающие силы относительно меньше возмущают движения, для которых интеграл $\int W\psi\psi^* dt$ принимает максимальное значение. Отсюда он получил основное уравнение устойчивых орбит, которое для свободной материальной точки имеет вид дифференциального уравнения Шредингера, положенного в основу квантовой механики.

Существенная роль в развитии метода функций Ляпунова принадлежит общей теореме Четаева о неустойчивости движения. Начав работу над обращением теоремы Лагранжа об устойчивости равновесия, он обнаружил, что обе теоремы Ляпунова о неустойчивости движения носят относительно неполный характер, и предложил новую теорему о неустойчивости [11], в которой наряду с функцией Ляпунова V и ее первой производной по времени $\dot{V}$ фигурирует вторая производная $\ddot{V}$, затем доказал [16] теорему, в которой используются две функции V и W и их первые производные по времени, и, наконец, дал [23] общую теорему о неустойчивости движения с одной функцией V и ее производной $\dot{V}$, из которой следуют как частные случаи обе теоремы Ляпунова о неустойчивости движения.

Впоследствии Н.Н. Красовский и И. Вркоч доказали обращение этой теоремы Четаева, обосновав тем самым ее универсальность. Она сыграла большую роль как в работах самого Николая Гурьевича, так и в работах его учеников и последователей и в настоящее время наряду с теоремами Ляпунова об устойчивости и асимптотической устойчивости составляет основу метода функций Ляпунова.

В серии работ Н.Г. Четаева исследуется вопрос об обращении теоремы Лагранжа. Сначала он доказал [11] неустойчивость изолированного положения равновесия, используя характеристики Кронекера. Сложность этого решения побудила его искать более элементарные решения, которые были найдены и опубликованы в статьях [16, 23, 48]. В первой из них [16] доказана неустойчивость, если силовая функция U — однородная форма U_m степени m и может принимать положительные значения.

В статье [23] дано новое доказательство обращения теоремы Лагранжа для общего случая аналитической силовой функции, не имеющей максимума в изолированном положении равновесия. При этом Н.Г. Четаев отказался от непосредственного подыскивания функции V , а использовал полный интеграл уравнения Гамильтона – Якоби $H(q, h, \alpha)$, показав, что он удовлетворяет условиям его теоремы о неустойчивости. Элементарные же доказательства в этой статье были даны для двух случаев: 1) когда U – однородная функция степени m , 2) когда $U = U_m + U_{m+1} + \dots$, а положительный знак функций U и $mU_m + (m+1)U_{m+1} + \dots$ определяется по членам наинизшего порядка U_m без необходимости рассматривать члены высших порядков. Статья [48] содержит элементарные доказательства для ряда других, более сложных и тонких случаев обращения теоремы Лагранжа.

Большой цикл работ Н.Г. Четаева посвящен принципу Гаусса и его видоизменениям. Здесь прежде всего следует напомнить, что при рассмотрении нелинейных неголономных связей Аппель и Делассю пришли к выводу о несовместимости принципа Даламбера–Лагранжа с принципом Гаусса наименьшего принуждения. Это обстоятельство побудило Н.Г. Четаева дать обобщение основного понятия аналитической механики – понятия виртуальных перемещений, при котором оба этих принципа оказались совместимыми.

Он предложил также новое представление об освобождении материальных систем от связей. До него неоднократно предпринимались попытки обобщить гауссово понятие освобождения, а вместе с ним и принцип Гаусса. Н.Г. Четаев предложил называть освобождением системы всякое ее преобразование, подчиняющееся определенному математическому алгоритму (параметрическое освобождение). При данном им определении из принципа Даламбера–Лагранжа, если его ввести как следствие аксиомы определения гладких связей, вытекают принцип Гаусса и его обобщение.

В 1936 г. скончалась от туберкулеза жена Николая Гурьевича. Ее смерть была для него и их сына тяжелым ударом. Через четыре года он вступил во второй брак с Верой Александровной Самойловой.

В 1940 г. Николай Гурьевич получил инициированное С.А. Чаплыгиным приглашение работать в АН СССР. В октябре 1940 г. он переехал в Москву, создал Отдел общей механики Института механики АН СССР, образованного в 1939 г., и до конца своей жизни руководил им. Одновременно он был профессором Московского государственного университета (МГУ). В августе 1944 г. стал зам. директора, а с 1945 г. по 1953 г. – директором Института механики АН СССР. Последние годы жизни Н.Г. Четаев заведовал кафедрой теоретической механики МГУ. В сентябре 1943 г. был избран членом-корреспондентом АН СССР по специальности механика, а в 1947 г. – действительным членом Академии артиллерийских наук.

Научная и общественная деятельность Н.Г. Четаева в московский период его жизни была весьма многогранной и чрезвычайно плодотворной. Именно в годы, когда он был директором, Институт механики достиг своего расцвета, завоевал серьезный авторитет и стал ведущим в ряде разделов механики. Николай Гурьевич обладал большим организаторским талантом, руководил с большой мудростью и тактом, привлекал к работе крупных ученых и талантливую молодежь, создавая условия для развития всех ведущих отделов Института, поддерживал все передовое, прогрессивное. Он отстаивал необходимость сосредоточения усилий коллектива на разработке перспективных теоретических исследований и выступал против засорения плана узкоотраслевой тематикой. Коллектив института глубоко уважал своего директора.

Исключительно плодотворным было научное творчество Н.Г. Четаева в этот период его жизни. В 1940–1959 гг. он написал свыше 40 работ, в том числе монографию "Устойчивость движения", вышедшую уже пятью изданиями (1946, 1955, 1962, 1965, 1990 гг.).

Основополагающие результаты получены им в области аналитической динамики. Н.Г. Четаев дал оригинальное видоизменение принципа Гаусса [25]. Подсчитывая для

механической системы, стесненной линейными связями, работу T_μ на элементарном цикле, состоящем из прямого мыслимого по Гауссу движения в поле действующих сил и движения, обратного в поле сил, которых было бы достаточно для создания действительного движения, если бы система была совершенно свободной, Н.Г. Четаев применением принципа Гаусса доказывает, что работа на аналогичном цикле для действительного движения является максимумом работы T_μ . Эта теорема равносильна принципу Гаусса. Она позволяет расширить характер обычно рассматриваемых механических систем путем привлечения из термодинамики принципа Карно.

Большой интерес представляет работа "О некоторых связях с трением" [67]. Обычно системы с трением посредством присоединения к заданным силам сил трения приводят к системам с гладкими связями. Н.Г. Четаев показал, что при достаточно широких предположениях о силах трения применение метода Лагранжа позволяет для механических систем, стесненных связями с трением, установить общий принцип без явно входящих в него реакций связей.

Другая группа работ Н.Г. Четаева посвящена теории уравнений Пуанкаре, о которых говорилось выше. Им было дано [26] дальнейшее развитие этой теории. Предложен метод построения групп виртуальных и действительных перемещений, когда связи заданы в дифференциальной форме. Введено важное понятие о циклических перемещениях системы и показано его использование для понижения порядка уравнений и их интегрирования, а также указывается на возможность решения уравнения типа Гамильтона–Якоби в более общих функциях, чем функция действия. Этими работами Н.Г. Четаев создал по сути новый раздел аналитической механики – динамику систем в групповых переменных и во многом определил направление дальнейших исследований в механике.

Н.Г. Четаев доказал фундаментальную теорему о том, что если невозмущенное движение устойчиво, то уравнения в вариациях Пуанкаре имеют все характеристичные числа равными нулю, являются правильными и приводимыми и имеют знакоопределенный квадратичный интеграл. Значение этой теоремы состоит, в частности, в том, что она служит основанием предложенного им эффективного метода построения функций Ляпунова в форме линейной связки первых интегралов уравнений возмущенного движения.

Эти результаты позволили Н.Г. Четаеву дать продолжение оптико-механической аналогии, к которой он всегда проявлял большое внимание, подчеркивая, что "корни прекрасных результатов, найденных в аналитической динамике после Лагранжа, лежали в аналогии механики с оптикой. Для современных проблем эта аналогия играет, на мой взгляд, не меньшую роль". В работе "Задача Клейна. Об оптико-механической аналогии" [65], опубликованной посмертно, он показал, что группа унимодулярных линейных преобразований, отвечающих устойчивому невозмущенному движению, имеет представление в полной группе преобразований Лоренца, которая является основной для теорий света Коши и Максвелла, появившихся после теории Гюйгенса. Тем самым дано решение задачи Клейна о дальнейшем развитии оптико-механической аналогии в рамках аналитической механики. Прекрасным завершением этой серии работ является статья Н.Г. Четаева "О продолжении оптико-механической аналогии" [61] – последняя из опубликованных при жизни автора.

Большой цикл работ Н.Г. Четаева посвящен исследованию устойчивости неустановившихся движений по первому приближению, а также получению оценок решений системы дифференциальных уравнений. Методом функций Ляпунова он доказал теоремы об устойчивости и неустойчивости по первому приближению как для правильных, так и для неправильных систем. Им установлена важная теорема о наименьшем характеристичном числе нестационарной системы, коэффициенты первого приближения которой стремятся к постоянным при неограниченном возрастании времени.

В ряде работ по применению метода функций Ляпунова к задаче устойчивости Н.Г. Четаев доказал эффективность этого метода, а также обосновал возможность

вычисления оценок качества переходного процесса в системе. Этот метод оценок при помощи квадратичных функций Ляпунова получил широкое распространение в работах многих исследователей.

В разработке и применении ляпуновской теории устойчивости и, в частности, метода функций Ляпунова Н.Г. Четаеву, несомненно, принадлежит первое место среди ученых XX века. Он неоднократно, начиная с 1930-х гг., подчеркивал возможность и эффективность применения метода Ляпунова к решению важных технических проблем устойчивости. В его научном творчестве важное место занимают прикладные задачи теории устойчивости, такие, как вопрос об устойчивости вращательных движений снаряда, об устойчивости твердого тела с полостью, заполненной жидкостью, о гироскопе в кардановом подвесе, о движении вибрационной мельницы и многие другие. В частности, он впервые в литературе дал строгое решение в нелинейной постановке задачи об устойчивости снаряда с полостью, целиком заполненной идеальной жидкостью, совершающей безвихревое движение. Решению этой задачи он придавал серьезное значение, так как в ряде случаев, исходя из данного решения, можно указать достаточный запас устойчивости против неучтенных отрицательных влияний вязкости. Эта работа Н.Г. Четаева положила начало ряду исследований устойчивости движений твердого тела с полостями, частично или целиком наполненными идеальной или вязкой жидкостью.

Заканчивая краткий обзор исследований Н.Г. Четаева, следует остановиться на его монографии "Устойчивость движения" (1946 г.) и посмертно опубликованного учебника "Теоретическая механика" (1987 г.).

Первая из них – небольшая книга – содержит исследования по устойчивости движения механических систем с конечным числом степеней свободы, которые начаты классическими работами Ляпунова, продолжены учеными нашей страны и состоят в систематическом применении второго метода Ляпунова. Фундаментальные результаты в этой области принадлежат автору монографии. При этом он не стремится к полному изложению всех полученных им результатов, а ограничивается лишь теми исследованиями, которые имеют наибольшее значение для приложений. Во втором издании (1955 г.) Н.Г. Четаеву удалось при сохранении объема книги включить и новые теоретические результаты, и ряд новых задач, призванных иллюстрировать теорию.

В книге предлагается условие асимптотической устойчивости, несколько более общее, чем условие, соответствующее теореме Ляпунова. Рассматривается влияние возмущающих сил на равновесие, строго доказываются теоремы Кельвина о влиянии на устойчивость диссипативных и гироскопических сил. Большое значение для практических расчетов представляет установленная возможность оценок характеристических чисел путем осреднения коэффициентов.

Монография Н.Г. Четаева стала настольной книгой ученых и инженеров, работающих в области устойчивости и ее приложений, а также учебником для студентов. Она переведена на многие иностранные языки, в том числе в Китае, США и других странах. Эта книга, как и вся научная деятельность Н.Г. Четаева, способствовала привлечению внимания широкого круга исследователей к проблемам устойчивости. Можно отметить, что именно после выхода в свет первого издания книги (1946 г.) в литературе стало появляться большое, год от года возрастающее число работ по устойчивости. Общеизвестно, что российские ученые в области теории устойчивости движения занимают ведущее место в мировой науке. Огромная заслуга в этом принадлежит Н.Г. Четаеву.

Последние годы своей жизни Н.Г. Четаев работал над созданием учебника "Теоретическая механика" для студентов университетов. Лекции по теоретической механике, которые он читал в течение многих лет для студентов КГУ, КАИ и МГУ, оказали большое влияние на преподавание теоретической механики, в том числе на авторов многих курсов, опубликованных впоследствии. Он строил свой курс, следуя классическим традициям, восходящим еще к Лагранжу, и творчески развивал эти

традиции. Высокий математический уровень изложения в его курсе сочетался всегда с большим числом со вкусом подобранных задач, как правило, имеющих прикладное значение. Как большой ученый и прекрасный педагог он часто включал в общий курс изложение вопросов, над разработкой которых сам в данный момент работал.

С 1945 г. до конца жизни Н.Г. Четаев был главным редактором журнала "Прикладная математика и механика". Здесь он тоже заслужил всеобщее уважение своей принципиальностью в суждениях и объективностью в оценках. В том, что журнал ПММ стал столь авторитетным как у нас в стране, так и за рубежом журналом по механике, его огромная заслуга.

Неожиданная смерть Николая Гурьевича последовала в Москве 17 октября 1959 г. от болезни сердца.

Научная и общественная деятельность Н.Г. Четаева замечательна не только его личным научным творчеством и теми плодотворными идеями, которыми столь богаты его труды, но и воспитанием, подготовкой большого числа высококвалифицированных кадров инженеров, преподавателей и научных работников.

В московский период своей жизни Николай Гурьевич вел преподавательскую работу в Московском университете. Здесь он прочитал ряд общих и специальных курсов по аналитической механике, теории устойчивости движения, теории относительности. Кстати сказать, Н.Г. Четаев проявлял постоянный и глубокий интерес к теоретической физике и квантовой механике, и многие записи в его записной книжке свидетельствуют, насколько тонко он понимал современные проблемы науки. Николай Гурьевич с любовью руководил многочисленными студенческими и аспирантскими семинарами, на которых нередко и сам выступал с докладами, чрезвычайно щедро делился своими идеями и знаниями, умело прививал молодежи интерес и вкус к науке, заботливо поощрял самостоятельные научные изыскания. И молодежь отвечала ему на это любовью и глубоким уважением.

Очень много внимания уделял Н.Г. Четаев подготовке молодых ученых по линии аспирантуры и докторантуры. Под его руководством большое число лиц подготовили и защитили кандидатские и докторские диссертации (Г.В. Каменков, С.Г. Нужин, Г.Н. Федоров, П.А. Кузьмин, М.Ш. Аминов, В.В. Румянцев, В.М. Старжинский, Н.Н. Красовский, Б.С. Разумихин, С.В. Калинин, А.А. Богоявленский, Г.К. Пожарицкий, Ш.С. Нугманова, К.Е. Шурова, С.Ф. Сайкин, В.И. Киргетов и многие другие). Н.Г. Четаев требовал от своих учеников настойчивости в овладении наукой, рекомендовал много трудиться, изучать классиков науки. Как правило, Николай Гурьевич сам конкретно не формулировал тем диссертаций своих учеников, а обращал их внимание на значение тех или иных больших проблем механики и советовал попробовать свои силы на их решении. В процессе этих попыток обычно и возникали конкретные темы диссертаций. Большой ученый, он обладал счастливым даром подметить в человеке его способности, развить их, создать уверенность в своих силах, воспитать самостоятельность научного мышления. Он изумлял, но никогда не подавлял своей колоссальной эрудицией (а знал и помнил он поразительно много), не подсказывал готовые рецепты решения той или иной задачи, а постепенно и незаметно, путем долгих и терпеливых бесед, указывал правильный, наиболее перспективный путь решения проблемы, так что в результате у ученика создавалась уверенность в своих способностях и силах, возникало удовлетворение от того, что он сам решил задачу.

Н.Г. Четаев всегда поддерживал строгую постановку новых задач механики, а также создание строгих методов их решения. В то же время он боролся против чрезмерного обобщения задач механики, лишавших их подчас интереса, был против неоправданных гипотез, вводимых нередко по ходу решения задачи и вызванных лишь слепым желанием ее "решить". Эта чистота идет от заветов Ляпунова, которым Николай Гурьевич следовал всегда сам и которые стремился передать ученикам, и не только ученикам. Всем известно, какое неоценимое значение для науки имели выступления Н.Г. Четаева на съездах и конференциях по механике и математике, на

семинарах, его замечания по тем или иным докладам и выступлениям. При этом он высказывался всегда прямо, часто резко, невзирая на лица, руководствуясь только интересами науки. Польза от его замечаний была огромной, при этом возникали правильные постановки проблем и намечались пути их решения. В качестве примера можно указать на постановку задачи устойчивости для систем с последействием. Личное научное творчество Н.Г. Четаева, его выдающиеся качества ученого, организатора и человека сделали его непререкаемым авторитетом в науке.

Крупнейший ученый, классик XX столетия, Н.Г. Четаев был прекрасным человеком с чуткой, чистой душой, отзывчивым и доброжелательным к людям и очень доступным, кристально честным и принципиальным. В нем глубоко были развиты чувство чести и внутреннего достоинства и исключительная скромность. Он был горячим патриотом, страстно любившим нашу Родину, и являет собою яркий образец замечательного человека и большого ученого, прославившего российскую науку.

Классические работы Н.Г. Четаева навсегда вошли в сокровищницу науки и служат богатым источником новых плодотворных идей для последующих поколений ученых.

В.В. Румянцев