



А. П. КОТЕЛЬНИКОВ

**К СЕМИДЕСЯТИПЯТИЛЕТИЮ ЗАСЛУЖЕННОГО ДЕЯТЕЛЯ НАУКИ
И ТЕХНИКИ**

проф. д-ра А. П. КОТЕЛЬНИКОВА

Александр Петрович Котельников, сын профессора Казанского университета, родился 8 октября 1865 г. в г. Казани. В 1889 г. окончил Казанскую гимназию с серебряной медалью и в том же году поступил в С.-Петербургский технологический институт. Через год перевелся в Казанский университет на математическое отделение физико-математического факультета. По окончании курса в 1888 г. со степенью кандидата математических наук он был оставлен стипендиатом при университете для приготовления к профессорскому званию.

В 1893 г. А. П. Котельников сдал магистерский экзамен по прикладной математике и по прочтении двух пробных лекций получил звание приват-доцента Казанского университета. С 1893 до 1899 г. А. П. Котельников читал в Казанском университете необязательные курсы графической статики и теории упругости и вел со студентами обязательные для них упражнения по теоретической механике. В то же время, начиная с 1888 г. по окончании курсов в университете, А. П. Котельников преподавал элементарную математику во 2-й женской и 1-й мужской гимназиях г. Казани.

В 1896 г. А. П. Котельников защитил магистерскую диссертацию под заглавием „Винтовое счисление и некоторые его приложения к геометрии и механике“, а в 1899 г. за работу „Проективная теория векторов“ ему была присуждена степень доктора чистой и прикладной математики. В том же году он по конкурсу получил кафедру теоретической механики в Киевском политехническом институте, где в течение 4 лет читал основной курс теоретической механики на механическом и химическом отделениях.

В 1903 г. А. П. Котельников получил по конкурсу кафедру математики в Казанском университете, где в течение 10 лет, с 1904 по 1914 г., читал лекции по аналитической геометрии, высшей алгебре и дифференциальному исчислению. Одновременно с этим с 1911 до 1914 г. А. П. Котельников читал избранные отделы высшей математики на высших педагогических курсах при Казанском учебном округе.

В 1914 г. А. П. Котельников перешел на кафедру математики в Киевский университет. Состоя профессором Киевского университета, он читал в университете в течение 10 лет, с 1914 по 1924 г., лекции по сферической тригонометрии, начертательной геометрии и геометрическим приложениям дифференциального и интегрального исчислений. В то же время с 1914 по 1921 г. он состоял профессором математики на Киевских высших женских

курсах, где вел курс интегрирования дифференциальных уравнений, а с 1920 по 1924 г. занимал кафедру теоретической механики в Киевском политехническом институте, где читал теоретическую механику и в течение 2 лет читал избранные вопросы высшей математики на высших педагогических курсах при Киевском учебном округе.

В 1924 г. А. П. Котельников по конкурсу получил кафедру теоретической механики в Московском высшем техническом училище (МВТУ), после преобразования которого остался профессором Московского механо-машиностроительного института (МММИ), где он работает и в настоящее время. Состоя профессором МВТУ, а затем МММИ, А. П. Котельников был в то же время профессором и руководителем кафедры теоретической механики Московского института инженеров транспорта (МИИТ) с 1924 по 1930 г., Московского химико-технологического института (МХТИ) с 1926 по 1930 г. и Московского лесного института (МЛИ) с 1928 по 1930 г. Приняв в 1930 г. в Центральном аэро-гидродинамическом институте (ЦАГИ) должность старшего инженера, А. П. Котельников по недостатку свободного времени прекратил преподавание в МИИТ, МХТИ, МЛИ и остался преподавать только в МММИ, где он в настоящее время состоит профессором. Одновременно с этим он руководит работой с аспирантами в ЦАГИ. Среди разнообразной и плодотворной преподавательской деятельности А. П. Котельникова особо надлежит отметить преподавание в 1920—1922 гг. элементарной механики рабочим сахарной промышленности и в 1929 г. чтение лекций по теоретической механике в воскресном университете при МВТУ.

Разнообразная педагогическая работа А. П. Котельникова в Казани, Киеве и Москве сопровождалась и большой общественно-просветительной деятельностью. Так, состоя профессором Казанского университета, он был в течение 2 лет деканом физико-математического факультета и несколько раз секретарем государственной испытательной комиссии при Казанском университете, был в течение нескольких лет казначеем Казанского физико-математического общества, принимал деятельное участие в сборе капитала для учреждения премии им. Н. И. Лобачевского и для постановки ему памятника против здания университета. В Киеве А. П. Котельников в течение 2 лет состоял председателем Киевского физико-математического общества. В Москве с 1922 г. он состоит членом комиссии по изданию полного собрания сочинений Н. И. Лобачевского и с 1929 г. членом комитета по увековечению памяти Н. Е. Жуковского. В 1930 г. во время серьезного преподавательского кризиса, когда вследствие усиленного приема студентов по высшим техническим учебным заведениям чувствовался большой недостаток в преподавателях по теоретической механике, А. П. Котельников был одним из инициаторов организации высших инженерно-педагогических курсов, где в 1930—1932 гг. он преподавал теоретическую механику.

Параллельно с педагогической и просветительной деятельностью, которой А. П. Котельников отдал свыше пятидесяти лет своей жизни, им велась большая научная работа. А. П. Котельников опубликовал много оригинальных работ в различных областях чистой и прикладной математики и механики.

Как участник съездов естествоиспытателей и врачей, математического

съезда в 1927 г. в Москве и постоянный член Киевского, Казанского и Московского математических обществ он сделал много интересных сообщений и докладов, часть которых опубликована.

Переходя к научным работам А. П. Котельникова, надлежит прежде всего отметить, две его замечательные диссертации. Докторская диссертация А. П. Котельникова создала ему особый авторитет в области теории комплексных чисел и кватернионов, которую он сумел тесно связать с построениями геометрии и механики. В знак высокой оценки этого труда Казанский университет присудил ему одновременно две ученых степени: доктора чистой и прикладной математики.

Кроме личной исследовательской работы А. П. Котельникова, необходимо отметить большую научную ценность его труда при переиздании работ Н. И. Лобачевского и в свое время опубликованных, а также оставшихся в рукописи, не изданных при жизни автора, трудов нашего знаменитого ученого проф. Н. Е. Жуковского. Некоторые работы Н. Е. Жуковского остались в таком виде, что лишь благодаря проницательности и настойчивости А. П. Котельникова их удалось восстановить и получить возможность опубликовать. Работая над изданием этих трудов, А. П. Котельников со своей стороны пришел к некоторым интересным выводам, направленным в печать совместно с работами проф. Жуковского.

О глубине научно-теоретической мысли А. П. Котельникова в математике и механике как в области чистой, так и прикладной, а равно характере и ценности его научных работ можно создать представление из краткого обзора этих работ, которые мы приводим в хронологическом порядке.

1. О давлении жидкой струи на клин. „Протоколы математической секции Казанского общества естествоиспытателей“. Казань, 1889 (48 стр.).

В этой статье автор, пользуясь методом Кирхгофа, определяет давление на клин струи, разрезаемой клином на две равные части. Он получает формулы, являющиеся обобщением формул Кирхгофа и Релея для давления на пластинку и формул Д. К. Бобылева и И. В. Мещерского для давления на клин бесконечно-широкого потока.

2. Винтовое счисление и некоторые приложения его к геометрии и механике. (Магистерская диссертация). „Ученые записки Казанского Универс.“ Казань, 1895 (215 стр.).

Изучая операцию умножения винтов, автор, независимо от Клиффорда (Clifford), приходит к комплексным числам вида $q + \omega r$, где q и r суть кватернионы, а ω — комплексная единица, обладающая свойством $\omega^2 = 0$. Клиффорд назвал эти числа бикватернионами, но он не дал их подробной теории и не изучал связанных с ними геометрических построений теории винтов. Развив теорию комплексных чисел вида $a_0 + \omega a_1$, где a_0 и a_1 суть обыкновенные числа и $\omega^2 = 0$, А. П. Котельников показывает, что теорию бикватернионов можно свести к теории кватернионов $q = w + ix + jy + kz$, в которых w, x, y, z надо рассматривать как комплексные числа указанного типа $a_0 + \omega a_1$. Основным операциям над бикватернионами соответствуют геометрические построения теории винтов, подробно изучаемые автором, и это обстоятельство вместе с указанной связью между кватернионами, с одной стороны

и бикватернионами — с другой, приводит автора к особому методу, который он назвал методом перенесения и который заключается в следующей теореме: формулы аналитической геометрии и кинематики могут быть истолкованы как формулы теории винтов, если входящие в них числа считать комплексными вида $a_0 + \omega a_1$. Отсюда вытекает возможность из теорем геометрии и кинематики получать новые теоремы теории винтов. Вся вторая половина работы посвящена приложениям этого метода к геометрии, теории винтов и винтовым интегралам.

3. Винты и комплексные числа. (Речь перед диспутом). „Известия Казанского физико-математического общества“, 1896 (11 стр.).

В этой речи автор излагает в популярной форме содержание своей работы „Винтовое счисление“ и сущность метода перенесения.

4. Проективная теория векторов. (Докторская диссертация).

„Известия Казанского физико-математического о-ва“. Казань, 1899 (317 стр.)

Работа начинается подробным историческим очерком развития механики неевклидовых пространств. Тилл (J. de Tilly), Клиффорд (Clifford), Киллинг (Killing) и др., занимаясь неевклидовой механикой, изучали отдельно кинематику, статику и динамику твердого тела и притом отдельно в пространстве Римана и в пространстве Лобачевского. Основная мысль А. П. Котельникова заключается в том, чтобы, соединив вместе статику и кинематику твердого тела в теорию скользящих векторов, развить эту последнюю, опираясь только на аксиомы проективной геометрии, которая, как показал это Клейн (F. Klein), не зависит от постулата о параллельных линиях, и, таким образом, сделать эту теорию одинаково приложимой ко всем типам пространства постоянной кривизны.

Такая постановка задачи изучения механики неевклидовых пространств уже сама определяла как основные вопросы проективной теории векторов, так и наиболее существенные ее черты.

Чтобы развить теорию векторов, опираясь исключительно на аксиомы проективной геометрии, А. П. Котельников прежде всего преобразует правило параллелограмма в правило четырехугольника, т. е. видоизменяет операцию сложения векторов таким образом, что она освобождается от постулата о параллельных линиях и становится операцией проективного характера.

Вторым существенным обстоятельством для проективной теории векторов является возможность широко пользоваться принципом двойственности проективной геометрии. Этот принцип приводит автора к необходимости расширить и упростить теорию векторов, введя в нее наравне с вектором, который можно рассматривать как совокупность двух точек, определяющих начало и конец вектора, ротор как совокупность двух плоскостей — начальной и конечной. Совокупность вектора и ротора образует мотор — самый общий элемент теории векторов.

Отказавшись от постулата о параллельных линиях, мы уже не можем переносить вектор и ротор параллельно самим себе. Это обстоятельство в свою очередь заставляет автора наряду с понятием о моменте вектора или ротора ввести понятие о комоменте вектора или ротора и подробно остановиться на изучении свойств моментов и комоментов.

Третьим существенным пунктом проективной теории векторов является мысль ввести оператор ω . Оператор ω преобразует ротор и вектор. Автор показывает, что последовательное применение к ротору оператора ω два раза, т. е. операция ω^2 равносильна умножению ротора на кривизну пространства, k^2 , т. е. на $+1$ в эллиптическом пространстве, 0 — в евклидовом и -1 — в пространстве Лобачевского. Это свойство оператора ω позволяет отождествить его с комплексной единицей числа вида $a_0 + \omega a_1$, где a_0 и a_1 суть обыкновенные числа, а ω — комплексная единица, квадрат, которой равен кривизне пространства $\omega^2 = k^2$. Применяя теорию этих чисел, разработанную автором в 1-й главе, в теории векторов, можно распространить и на проективную теорию векторов тот „принцип перенесения“, которой был автором формулирован в его работе „Винтовое счисление“ для евклидова пространства.

Во второй части своей работы автор занимается выводом основных метрических формул теории векторов и заканчивает работу классификацией моторов.

За эту работу А. П. Котельников был удостоен Советом Казанского университета ученой степени доктора чистой и доктора прикладной математики.

5. Принцип относительности и геометрия Лобачевского. „In memoriam N. I. Lobatschevskii“. Collection des mémoires présentes par les savants de divers pays à la Société Physico-Mathématique de Kazan à L'occasion de la découverte de Géométrie Non-Euclidienne par N. I. Lobatschevskii. Казань, 1926 г. (30 стр.).

На связь между принципом относительности неевклидовой геометрии впервые обратил внимание Зоммерфельд (A. Sommerfeld).

Этой связью пользовался в своей работе Герглоц (G. Herglotz), и особенно много занимался приложением геометрии Лобачевского к специальному принципу относительности Варичек (V. Varčák). А. П. Котельников задается целью выяснить характер связи между геометрией Лобачевского, с одной стороны, и принципом относительности — с другой, с точки зрения проективной геометрии и теории меропределения Кэли (A. Cayley). Он ставит вопрос о структуре того четырехмерного пространства, которое для интерпретации принципа относительности было введено Г. Минковским. Анализируя преобразование Лоренца, закон сложения скоростей Эйнштейна (Einstein), закон движения электрона, автор приходит к заключению, что с точки зрения проективной геометрии мир Минковского есть четырехмерное евклидово пространство, т. е. пространство, каждая прямая которого имеет только одну бесконечно удаленную точку. Совокупность всех бесконечно удаленных точек и образует трехмерное пространство Лобачевского, которое и служит абсолютом для четырехмерного мира Г. Минковского. Такая точка зрения позволяет установить однозначное соответствие между скоростями и точками абсолюта так, что каждой скорости, к какой бы системе отсчета мы ни относились, всегда соответствует одна и та же точка абсолюта и открывает, таким образом, возможность широкого применения развитой автором теории векторов в его работе „Проективная теория векторов“ к принципу относительности. Ско-

ростям, равным скорости света, соответствуют в трехмерном абсолюте, т. е. в пространстве Лобачевского, точки, расположенные на поверхности второго порядка, которая в свою очередь служит абсолютом для трехмерного пространства Лобачевского.

6. Отзыв о работах доктора Варичек (V. Varičák), присланных Казанскому физико-математическому обществу на премию им. Н. И. Лобачевского. „Bul. de la Soc. Phys.-Math. de Kazan“. Казань, 1926 (23 стр.).

Этот отзыв был представлен в комиссию по присуждению премии Н. И. Лобачевского. Он содержит краткую характеристику 41 работы, присланных Варичком на премию Н. И. Лобачевского, и несколько критических замечаний на эти работы.

7. Точки Бурместра, их свойства и построение. „Математический сборник“. Т. 34. Вып. 3—4. Москва, 1927 (143 стр.).

Для изучения свойств точек Бурместра, имеющих важное значение в практике при построении приближенных направляющих механизмов, А. П. Котельников употребляет следующий метод. Известно, что как точки Бурместра, так и соответствующие им центры кривизны лежат на строфоидах. Эти строфоиды при помощи квадратичных преобразований автор образует в одну и ту же окружность так, что каждая точка Бурместра и соответствующий ей центр кривизны переходят в одну и ту же точку окружности. При таком преобразовании фигура, образованная точками Бурместра, и фигура, образованная соответствующими им центрами кривизны, переходят в одну и ту же фигуру, расположенную на окружности. Выгода такого метода очевидна, ибо он позволяет иметь дело с одной фигурой, расположенной на окружности, вместо двух фигур, расположенных на более сложных кривых — строфоидах. Изучив свойства полученной на окружности фигуры, автор не только выводит и объединяет результаты, полученные ранее Чебышевым и Мюллером (Müller), но и обнаруживает некоторые новые свойства точек Бурместра, которые дают простые способы их построения. Самая идея метода А. П. Котельникова явилась как результат подробного исследования свойств строфоиды, составившего содержание первой главы работы.

8. Заметка по графической динамике. Труды МММИ, 1937 г. Вып. 29—30 (30 стр.).

В этой статье дается несколько теорем, устанавливающих различные детали связи между силами, действующими на твердое тело, и ускорениями его точек в случае плоской задачи динамики твердого тела. Эти теоремы при надлежащем выборе масштабов дают весьма простые способы графического решения некоторых динамических задач.

В настоящее время А. П. Котельников занимается редактированием сочинений Н. Е. Жуковского для их второго издания в трудах ЦАГИ. Работа по редактированию уже раньше напечатанных статей заключается в математической корректуре, составлении резюме и примечаний. После смерти Н. Е. Жуковского, кроме напечатанных сочинений, осталось много рукописей. Эти рукописи приводятся А. П. Котельниковым в порядок с целью установить, которые из них могут быть закончены и опубликованы.

Так, между прочими, им было подготовлено к печати сочинение Н. Е. Жуковского „Действие волнующейся жидкости малой глубины на плавающие на его поверхности тела“. К этой работе Н. Е. Жуковского А. П. Котельников добавляет три приложения (Полное собрание сочинений проф. Н. Е. Жуковского. Т. IV. Стр. 123, 153, 160.)

В первом (23 стр.) рассматривается колебание плавающего тела не только в вертикальном, как это было сделано Н. Е. Жуковским, но и в горизонтальном направлении.

Во втором (6 стр.) из формул для давления воды на плавающее тело, данных Н. Е. Жуковским, выводится такая теорема: если мы присоединим к массе колеблющегося плавающего тела и к его моменту инерции некоторую массу и момент инерции, то колебание его можно рассматривать так, как будто бы давление волнующейся жидкости сводится только к гидростатическому давлению, которое имеет равнодействующую, перпендикулярную к волновой поверхности, приложенную к центру тяжести вытесненного объема, вертикальная составляющая которой равна весу вытесненной жидкости.

В третьем (12 стр.) приложении А. П. Котельников показывает, что всякое бесконечно малое гармоническое колебание плоскости можно рассматривать как колебание шатуна кривошипно-шатунного механизма, вал которого вращается равномерно.

Кроме редактирования сочинений Н. Е. Жуковского, А. П. Котельников занимается редактированием сочинений Н. И. Лобачевского для предполагаемого издания полного собрания. Работа по редактированию заключается в математической корректуре и в составлении подробных примечаний, долженствующих облегчить чтение трудных мемуаров Н. И. Лобачевского. Так, к проредактированной статье „О началах геометрии“, которая должна войти в I том полного собрания соч. Н. И. Лобачевского, составлены многочисленные примечания для облегчения знакомства с этой особо трудно читаемой статьей. Для этого издания А. П. Котельниковым приготовлена статья „Неевклидова геометрия и комплексные числа“.

Кроме перечисленных работ научного характера, А. П. Котельниковым был напечатан небольшой учебник „Введение в теоретическую механику“ (263 стр.), курс лекций, читанных в Киевском политехническом институте, выдержавший два издания.

А. П. Котельников принадлежит к числу тех ученых, которые после Октябрьской революции ни на один день не уклонились от живой интенсивной работы и творчески содействовали развитию научной работы в СССР. Поэтому в 1934 г. одновременно с присуждением А. П. Котельникову звания доктора технических наук он был удостоен звания заслуженного деятеля науки и техники.

В текущем году указом Президиума Верховного Совета СССР проф. А. П. Котельников в связи с семидесятипятилетием со дня рождения и пятидесятилетием научно-педагогической деятельности награжден орденом Трудового красного знамени за выдающиеся заслуги в области теоретической механики.

Редколлегия и редакция журнала „Прикладная математика и механика“ с чувством глубокого удовлетворения от имени всех принимающих участие в издании журнала и от имени своих читателей приносят свои поздравления А. П. Котельникову и пожелания дальнейшей плодотворной деятельности на пользу нашей страны.

THE 75th ANNIVERSARY OF THE BIRTH OF PROF. DR. A. P. KOTELNIKOV

October 8, 1940 marks the 75th anniversary of the birth of Prof. Dr. A. P. Kotelnikov, who for 47 years has devoted his life to scientific and pedagogical work in this country.

Professor Kotelnikov was born in Kazan. He took his degree at the University of Kazan, where he continued his research in mathematics and mechanics. His two dissertations gained for him an honored place in scientific circles and his doctor's dissertation established him as an authority in the field of the theory of complex numbers and quaternions, whose close connection with problems of geometry and mechanics he succeeded in establishing. As a mark of the high evaluation placed on this work, the University awarded him the degree of doctor of mathematical sciences (1899).

His deep knowledge of the new ideas first introduced into geometry by the great Russian mathematician N. I. Lobachevsky enabled Prof. Kotelnikov to develop scientific research in this field, and to obtain interesting new results. Here he established the connection between non-Euclidean Geometry, — that of Lobachevsky in particular, — and Einstein's theory of relativity.

The Russian article on Prof. Kotelnikov (see above) gives summaries of his chief works. The list of titles includes:

1. On the pressure of a jet on an edge (Kazan, 1889).
2. Screw calculus and its application to geometry and mechanics (master's dissertation, Kazan, 1895).
3. Screws complex numbers (Kazan, 1896).
4. Projection theory of vectors (doctor's dissertation, Kazan, 1899).
5. The Theory of Relativity and Lobachevsky's geometry (Kazan, 1926).
6. Review of the works of Dr. V. Varičak (Kazan, 1926).
7. Burmester's points, their properties and construction (Moscow, 1927).
8. Notes on graphic dynamics (Moscow, 1937).

At the present time, Professor Kotelnikov is engaged in editing the works of Lobachevsky and the works of Zhukovsky. In editing the unfinished works of the latter, he has already made several valuable contributions.

In addition to his work as scientist and editor, Professor Kotelnikov still continues his valuable pedagogical work at the Moscow Institute of Machine Building and also at the Central Aero Hydro dynamic Institute, where much scientific work is carried on under his able leadership