

Александр Петрович Котельников (1865–1944)

Отец Владимира Александровича — Александр Петрович Котельников (1865–1944) — выдающийся русский математик и механик — был одним из основоположников неевклидовой механики и геометрии пространства–времени. Его труды оказали значительное влияние на развитие геометрии и теоретической механики. Ученик крупных казанских математиков Ф.М. Суворова и А.В. Васильева, много сделавших для развития и распространения идей Лобачевского, Александр Петрович Котельников был учителем многих российских и советских математиков и механиков, олицетворяя собой живую связь между Лобачевским и отечественной наукой первой половины XX века.

Александр Петрович Котельников родился 8(21) октября 1865 г. в Казани в семье профессора Казанского университета, помощника и коллеги Н.И. Лобачевского Петра Ивановича Котельникова. Смерть отца застала Александра Петровича гимназистом. Существенную роль в его воспитании сыграла старшая сестра Елизавета Петровна (1856–1921). В 1872 году она окончила гимназию, затем годичные педагогические курсы и с 1877 по 1918 г. преподавала математику в Казанской Ксениинской женской гимназии; с 1880 г. она состояла членом Казанского физико-математического общества. Известный математик, профессор Казанского университета Суворов называл Елизавету Петровну «дочерью, достойной своего отца». Следует отметить, что Елизавета Петровна сыграла существенную роль в воспитании своих младших братьев, особенно Александра.

Александр Котельников был одним из первых учеников гимназии и окончил ее в 1883 г. с серебряной медалью. По окончании гимназии юноша несколько колеблется в выборе специальности: в 1883 г. он поступает в С.-Петербургский технологический институт, но вскоре переводится на физико-математический факультет С.-Петербургского университета. В следующем году после летних каникул он переводится на математическое отделение физико-математического факультета Казанского университета (по видимому, по совету старшей сестры Елизаветы Петровны). Чувствуется, что его в одинаковой мере привлекают и техника, и математика.

В то время Казанский университет, в значительной степени благодаря деятельности Лобачевского, был одним из лучших российских университетов по постановке математического образования.

В университете Александр Котельников слушает курсы Васильева (дифференциальное исчисление, теория эллиптических функций, теория вероятностей), Суворова (аналитическая геометрия, сферическая тригонометрия, начертательная геометрия, интегральное исчисление) и Громеки (кинематика абсолютных и относительных движений). Васильев отметил студента Котельникова еще на втором курсе и в одном из донесений (1886) писал: «Некоторые (Котельников, Кремлев, Полянский, Негреус) решили наиболее трудные из заданных мною вопросов, а именно вывели формулу для кратного дифференцирования функции от функции и приложили эту формулу к выводу формулы Варинга, выражающей сумму корней уравнения посредством его коэффициентов». В университете Котельников имел по всем предметам пять, кроме богословия, по которому имел четверку (впрочем, по богословию ни у кого из экзаменовавшихся вместе с ним

не было большей отметки). При окончании Котельниковым университета его учитель Васильев пишет о нем: «Во время пребывания своего в университете г. Котельников отличался своими талантами и успехами. Как об этом могут свидетельствовать отметки, полученные им на экзаменах».

В сентябре 1888 г. Котельников экзаменовался на звание гимназического учителя математики и физики, а в октябре того же года давал пробные уроки во 2 и 6 классах Казанской гимназии, на которых присутствовал Суворов. Как ответы на экзамене, так и уроки Александра Петровича были признаны вполне удовлетворительными.

К студенческим годам, по-видимому, относится его первая печатная научная работа. В своей автобиографии (*curriculum vitae*), написанной в Киеве в 1920 г., он перечисляет свои научные труды:

«Ученые труды (напечатанные)

- 1) Теория календаря,
- 2) О давлении жидкой струи на клин.
- 3) Винты и комплексные числа.
- 4) Винтовое счисление и некоторые его приложения к геометрии и механике.
- 5) Проективная теория векторов».

Первая работа касалась применения математических методов к решению задач теории календаря. Примером таких задач может служить вычисление дня православной пасхи, произведенное Гауссом в 1800 г. с помощью теории чисел. Вторая из перечисленных здесь работ — кандидатская диссертация, написанная Котельниковым в 1888 г. и напечатанная в «Собрании протоколов заседаний физико-математической секции Казанского общества естествоиспытателей». Третья работа — речь перед защитой магистерской диссертации. Напечатанная в 1896 г., четвертая работа — магистерская диссертация (напечатана в 1895 г., защищена в 1896 г.), пятая работа — докторская диссертация, опубликованная и защищенная в 1899 г.

В дореволюционных университетах ученой степени кандидата наук в современном понимании соответствовала степень магистра, но существовала и степень кандидата, которая присваивалась выпускникам университетов, выполнившим специальную научную работу — «кандидатскую диссертацию» — и успешно защитившим ее. В 1889 году Александром Петровичем защищена кандидатская диссертация «О давлении потока жидкости на плоские стенки», в которой излагается метод Гельмгольца–Кирхгофа решения плоских задач гидродинамики с помощью комплексных чисел и самостоятельное решение одной из таких задач. В том же году самостоятельная часть диссертации — «О давлении жидкой струи на клин» — была доложена на заседании физико-математической секции Казанского общества естествоиспытателей, а затем опубликована в «Собрании протоколов секции» (1890 г.). Именно эта работа послужила основанием для принятия его в члены физико-математической секции Казанского общества естествоиспытателей (1888) и вскоре он становится активным членом секции Казанского физико-математического общества. В том же году выходит в свет обширная работа великого русского ученого Николая Егоровича Жуковского (1847–1921), посвященная применению комплексных чисел к задачам плоской гидродинамики; решение задачи Котельникова входит в это исследование как частный случай.

Н.Е. Жуковский, в то время профессор Московского университета и заведующий кафедрой механики в Московском высшем техническом училище, где впоследствии работал и Котельников, неоднократно упоминает в своих докладах и статьях «недавно появившееся сочинение А.П. Котельникова».

Успех кандидатской диссертации Котельникова, его блестящий доклад на заседании физико-математической секции, его пробные уроки в гимназии, а также хорошее знание немецкого, английского и французского языков открыли ему путь к «оставлению при университете стипендиатом для подготовки к профессорскому званию».

С 1893 по 1899 г. Александр Петрович читает в Казанском университете курсы графической статики и теории упругости и курс оснований высшей математики.

В 1893 и 1894 г. пишет фундаментальные статьи, в одной из которых формулирует общую теорему механики, частными случаями которой являются известные теоремы об интеграле движения центра тяжести системы материальных точек и об интеграле площадей: указанные интегралы являются частными случаями вводимых Котельниковом винтовых интегралов. В 1894 году он строит новое исчисление, названное им «винтовым счислением». Винтовое исчисление Котельникова является математическим аппаратом, описывающим силовые винты статики и винтовые перемещения кинематики, так же как векторное исчисление описывает векторы сил и перемещений. Наряду с приложениями к механике, винтовое исчисление чрезвычайно полезно для геометрии, а именно, для линейчатой геометрии (геометрии многообразия прямых линий).

В 1896 году А.П. Котельников получает звание магистра прикладной математики, т.е. теоретической механики, за работу «Винтовое счисление и некоторые его применения к геометрии и механике».

Перед защитой магистерской диссертации Котельников выступил с речью, изданной под названием «Винты и комплексные числа». В этой речи он кратко изложил содержание своей работы, высказал несколько важных мыслей, свидетельствующих о его мировоззрении, и развернул программу дальнейших исследований. В самом начале речи, указав на значение простых машин (рычага, наклонной плоскости, блока, веревочного многоугольника и винта) для практической механики, Котельников остановился на важной роли этих машин в развитии теории. «Заговорив о простых машинах, — сказал он, — я хотел бы обратить Ваше внимание на то, что они играют еще иную роль, кроме вышеуказанных, а именно роль научных методов, которые во многих случаях служили к доказательству и открытию весьма важных теорем и принципов механики». В качестве примера докладчик указал на Архимеда, который с помощью рычага решал вопросы статики; на Стевина и Роберваля, применивших наклонную плоскость для открытия закона параллелограмма сил, на Лагранжа, использовавшего блок для открытия принципа возможных перемещений; на применение веревочного многоугольника для графической статики, позволившее Эйфелю построить его знаменитую башню, и, наконец, на применение Боллом винта для решения ряда вопросов статики, кинематики и динамики твердого тела. Котельников охарактеризовал свою работу как дальнейшее развитие идей Бола и Клиффорда.

Идея обобщения винтового исчисления на неевклидовы пространства созрела у Котельникова еще до защиты его магистерской диссертации. Перед этой защитой он опубликовал тезисы («Положения»), в которых говорится: «Изучение механики неевклидовых пространств заслуживает самого серьезного внимания во многих отношениях. Вопрос о роде нашего пространства едва ли может быть решен прежде, чем будет разработана механика пространств неевклидовых. Метод перенесения приложим не только к теории винтов евклидова пространства, но и к теориям винтов пространств неевклидовых с постоянной кривизной».

Котельников, первоначально занимавшийся главным образом прикладными вопросами механики, постепенно приходит к идеям Лобачевского.

Развитию указанных положений была посвящена докторская диссертация Котельникова «Проективная теория векторов», после защиты которой 23 мая 1899 г. он был удостоен степени доктора прикладной математики. Однако, «факультет, признавая особо выдающееся значение указанной выше диссертации, постановил: просить Совет университета ходатайствовать об удостоении г. Котельникова также степени доктора чистой математики». Ходатайство было удовлетворено, и А.П. Котельников получил за «Проективную теорию векторов» обе ученые степени.

В своей «Проективной теории векторов» Котельников полностью перенес всю теорию, построенную им в «Винтовом счислении», на неевклидовы пространства Лобачевского и Римана и создал законченную теорию винтов этих пространств, а также нашел весьма важные применения указанной теории к геометрии неевклидовых пространств.

После защиты докторской диссертации Александр Петрович был избран по конкурсу заведующим кафедрой теоретической механики в организованный в 1898 г. Киевский политехнический институт (КПИ); первым ректором этого института был выдающийся ученый В.Л. Кирпичев. Здесь Котельников работает с 1899 по 1903 гг.: он читает теоретическую и аналитическую механику на механическом, химико-технологическом и инженерном факультетах — первых факультетах, открытых в КПИ. В институте он организует кабинет теоретической механики.

В эти же годы в Киеве выходят два его учебника. В 1901 и 1902 годах, двумя изданиями, — «Механика», состоящая из введения и трех разделов — статики, кинематики и динамики. Причем необычным для того времени было то, что материал курса был изложен на основе векторного исчисления. А в 1903 году — «Аналитическая механика», написанная на основе его лекций по динамике точки системы, кинематике и динамике твердого тела, которые он читал в КПИ.

В 1903 г., в Киеве А.П. Котельников женился на Варваре Петровне Литвиненко (1878–1921). От этого брака родились дочь Татьяна (в 1905 г.) и сыновья — Владимир (в 1908 г.) и Всеволод (в 1911 г.)

В 1904 году А.П. Котельников возвращается в Казань, где получает по конкурсу кафедру чистой математики Казанского университета. Здесь с 1904 по 1914 г. он читает курсы аналитической проективной и начертательной геометрии, высшей алгебры, дифференциального, интегрального и вариационного исчисления и интегрирования дифференциальных уравнений. В 1906–1907 гг. Котельников был секретарем, а в 1910 г. деканом физико-математического факультета. В этот же период времени вышел его учебник «Курс аналитической геометрии» в двух частях (1909 и 1910 гг.); первый выпуск посвящен геометрии на плоскости, а второй — геометрии в пространстве. Особенностью этого курса является то, что в обоих выпусках имеется введение, содержащее теорию векторов. Курс Котельникова является одним из первых курсов аналитической геометрии, в которых излагается и применяется векторное исчисление. Кроме того, Котельников создает геометрический кабинет и принимает деятельное участие в его оборудовании. Впоследствии этот кабинет с его богатой библиотекой явился материальной базой для создания научно-исследовательского института математики и механики при Казанском университете. Котельников читает также избранные отделы высшей математики на Высших педагогических курсах, в 1907–1913 гг. он руководит студенческим физико-математическим кружком (до него кружком руководил А.В. Васильев), состоит членом Совета

и товарищем председателя Физико-математического общества. В 1914 году Котельников переезжает на родину жены в Киев, где начал работать на кафедре математики Киевского университета. Осенью 1914 года, в связи с событиями на фронте, Университет был эвакуирован в Саратов.

В Киевском университете он читал курсы сферической тригонометрии, начертательной, дифференциальной, проективной и неевклидовой геометрии.

С 1920 по 1924 г. он занимал кафедру теоретической механики в Киевском политехническом институте. В этот же период в течение двух лет Котельников читал избранные отделы высшей математики на Высших педагогических курсах при Киевском учебном округе и два года состоял председателем Киевского физико-математического общества.

В 1921 году Александра Петровича постигло большое горе — его жена и сестра скончались во время эпидемии сыпного тифа. Значительно позже, только когда выросли дети и обзавелись своими семьями, в 1941 году он вновь женился на Розановой Антонине Владимировне.

В 1924 году А.П. Котельников с детьми переезжает в Москву в связи с избранием его по конкурсу заведующим кафедрой математики Московского высшего технического училища имени Баумана (одно время МВТУ называлось Московским механико-машиностроительным институтом). Последние 20 лет своей жизни он состоит профессором и заведует кафедрой математики, а позже кафедрой теоретической механики этого института.

Одновременно талантливый педагог вел курс теоретической механики и в других московских вузах: в Московском институте инженеров транспорта (МИИТ, с 1924 по 1930 г.); в Московском химико-технологическом институте (МХТИ, с 1926 по 1930 г.); в Московском лесотехническом институте (МЛИ, с 1928 по 1930 г.); в Московском энергетическом институте (МЭИ, с 1933 по 1940 г.). В 1929 г. Александр Петрович читал лекции по этой дисциплине в воскресном университете при МВТУ, а в 1930–1932 гг. был одним из активных организаторов Высших инженерно-педагогических курсов для подготовки преподавателей вузов; и на этих курсах он читал теоретическую механику.

С 1930 г. Котельников начал работать в Центральном гидроаэродинамическом институте (ЦАГИ), где руководил аспирантами-механиками и занимался изданием полного собрания сочинений крупнейшего русского механика Н.Е. Жуковского. Будучи главным редактором этого собрания сочинений, Котельников проделал гигантскую работу, далеко выходящую за пределы редактирования. В частности, работа Жуковского «Действие волнующейся жидкости малой глубины на плавающие на ее поверхности тела» была подготовлена Александром Петровичем по двум черновым рукописям, некоторые части которых содержали почти исключительно математические выкладки без сопровождающего текста. Котельников написал к этой статье Жуковского три приложения. Текст статьи и приложения Котельникова впервые опубликованы в 85-м выпуске «Трудов ЦАГИ» в 1931 г. и помещены в IV томе полного собрания сочинений Н.Е. Жуковского, вышедшем в 1937 г.

Являясь главным редактором собрания сочинений Н.Е. Жуковского (1930–1939), Котельников не порывает связи с геометрами: с 1933 г. он — активный член семинара по векторному и тензорному анализу при МГУ, организованному и руководимому В.Ф. Каганом. Окончив работу по редактированию собрания сочинений Жуковского, Александр Петрович входит в состав редакции полного собрания сочинений Н.И. Лобачевского. Котельников написал для I тома

этого собрания сочинений обзор первой работы Лобачевского о неевклидовой геометрии «О началах геометрии», собрал историко-библиографические сведения об этом сочинении, дал обширные примечания. В примечаниях он довел до конца ряд вычислений сложных определенных интегралов, значение которых было указано Лобачевским без вывода.

Работа Котельникова «Теория векторов и комплексные числа (Начала механики в неевклидовом пространстве)» была написана также для собрания сочинений Лобачевского. Первоначально предполагалось включить эту работу в виде приложения в один из томов собрания сочинений, но получилось так, что она была опубликована уже после смерти Котельникова в серии «Геометрия Лобачевского и развитие ее идей» вместе с работой В.А. Фока «Некоторые применения неевклидовой геометрии Лобачевского в физике» под общим заголовком «Некоторые применения идей Лобачевского в механике и физике». Работа Котельникова посвящена краткому, но весьма продуманному с методической точки зрения изложению результатов «Проективной теории векторов».

3 мая 1927 г. на соединенном заседании секций геометрии и математического естествознания Всероссийского съезда математиков Александр Петрович сделал доклад «Свойства и построение точек Бурместра», относящийся к теории плоских механизмов. Подробному изложению результатов по этому вопросу посвящена его большая работа «Точки Бурместра, их свойства и построение», опубликованная в «Математическом сборнике» в том же году.

В 1937 г. в «Трудах МММИ им. Баумана» опубликована статья Котельникова «Заметка о графической динамике», в которой автор устанавливает теоремы, связывающие ускорения точек твердого тела в плоскопараллельном движении с силами, приложенными к телу. Эти теоремы приводят к простым методам графического определения реакций связей и к решению ряда других задач динамики.

В 1939 г. издательство МВТУ выпустило книгу «Теория гироскопов», представляющую собой конспект лекций А.П. Котельникова, читанных в МВТУ. «Теория гироскопов» содержит обширный материал, включающий вопросы кинематики и динамики твердого тела с одной неподвижной точкой и некоторое их приложение. Все изложенные в книге вопросы в своей совокупности образуют стройную теорию гироскопов. Лекции Котельникова написаны с исключительным мастерством, изложение материала отличается предельной ясностью. Несмотря на небольшой объем, книга охватывает широкий круг вопросов. Она не утратила своего значения и в настоящее время, будучи особенно полезной студентам механико-приборостроительных факультетов.

За многолетние выдающиеся труды А.П. Котельникову были присвоены ученая степень доктора технических наук (третья степенно доктора, которая у него теперь имелась) и почетное звание заслуженного деятеля науки и техники (1934 г.). Шесть лет спустя, в связи с 75-летием со дня рождения и 50-летием научно-педагогической деятельности, за выдающиеся заслуги в области теоретической механики он был награжден орденом Трудового Красного Знамени. В 1943 г. Котельникову была присуждена Сталинская премия (Государственная премия) 2-й степени (одновременно с ним получил Сталинскую премию 1-й степени его старший сын — Владимир Александрович Котельников) [7–9, 12–13].

6 марта 1944 г. на 79-году жизни Александр Петрович скончался от воспаления легких.