



НИКОЛАЙ ЕВГРАФОВИЧ КОЧИН

(К столетию со дня рождения)

19 мая 2001 г. исполняется 100 лет со дня рождения выдающегося русского ученого Николая Евграфовича Кочина, внесшего огромный вклад в развитие метеорологии и гидродинамики, одного из основателей современной школы гидроаэродинамики в России.

Еще в гимназии учителя обратили внимание на замечательные способности ученика, ясность и быстроту его мышления. В 1918 г. он поступает на математическое отделение физико-математического факультета Петроградского университета. Однако в 1919 г. Н.Е. Кочина призывают в Красную Армию, в рядах которой он участвовал в сражениях под Петроградом и, можно сказать, чудом остался в живых. В 1922 г. он возвращается в Университет, который оканчивает, несмотря на перерыв, вызванный войной, в 1923 г.

В 1922 г., еще до окончания университета, Н.Е. Кочин по приглашению проф. А.А. Фридмана начинает работу в организованном А.А. Фридманом математическом бюро в Главной геофизической обсерватории и работает там вплоть до переезда в Москву в 1935 г. А.А. Фридман по праву считается основателем школы метеорологии в России. Он широко известен также как автор знаменитого нестационарного решения уравнений в то время недавно появившейся общей теории относительности; это решение имеет фундаментальное значение для космологии и часто упоминается как модель расширяющейся вселенной. В описываемое время А.А. Фридман заканчивал свою книгу "Опыт гидромеханики сжимаемой жидкости" и

ее содержание излагал на лекциях, которые посещал Н.Е. Кочин. После выхода книги Н.Е. Кочин настолько хорошо ее изучил, что однажды А.А. Фридман сказал: "Кочин знает мою книгу лучше меня". В 1934 г. Н.Е. Кочин участвует в редактировании второго, посмертного издания этой книги и пишет для нее весьма содержательные дополнения.

А.А. Фридман был учителем Н.Е. Кочина в области гидродинамики. Им была поставлена одна из первых задач, решение которых принесло известность Н.Е. Кочину. Он нашел решение уравнений гидродинамики сжимаемой жидкости с учетом вращения Земли, представляющее модель циклонических вихрей. Эта модель существенно обобщила имевшуюся к тому времени наиболее полную модель А.А. Фридмана. Полученные результаты, и в частности траектории частиц газа, хорошо совпадали с имевшимися наблюдениями.

Продолжая работать в Главной геофизической обсерватории, Н.Е. Кочин ставит и разрешает важнейшие проблемы метеорологии. В серии работ он изучает поверхности разрыва в сжимаемой жидкости, попутно получив при этом решение задачи о распаде произвольного разрыва в совершенном газе, быстро признанное классическим. Однако главным объектом исследований Н.Е. Кочина были поверхности, разделяющие в атмосфере потоки или массы воздуха с разными параметрами. Эти поверхности в большой мере определяют важнейшие атмосферные явления и представляют собой тангенциальные разрывы, на поведение которых существенно влияет сила Кориолиса. Они изучались ранее в работах Релея, Маргулеса и Бьеркнеса при условии, что движение воздуха происходит по параллелям, причем высказывалось предположение, что циклоны и антициклоны возникают в результате развития неустойчивости этих поверхностей.

Н.Е. Кочин берется за исследование необычайно сложной проблемы устойчивости подобных течений. Сначала он совместно с Л.В. Келлером получил критерий устойчивости течений относительно возмущений, не зависящих от долготы, т.е. сводящихся к смещению кольцевых трубок тока. Далее он рассмотрел задачу об устойчивости поверхностей разрыва относительно произвольных возмущений и о волнах на поверхности раздела потоков воздуха с различными параметрами. В средних и высоких широтах такая поверхность наклонена под малым углом к горизонту. Это обстоятельство, а также большой горизонтальный масштаб метеорологических явлений по сравнению с толщиной атмосферы позволили ввести существенное упрощение задачи, которое в дальнейшем почти всегда стало использоваться в метеорологии. А именно, вместо проекции уравнения движения на вертикальную ось Н.Е. Кочин предложил использовать уравнение гидростатики, как это делается в теории "мелкой воды". Однако и после этого задача оставалась сложной и была сведена к задаче на собственные значения для некоторого обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. На плоскости параметров, характеризующих задачу, была найдена кривая, соответствующая существованию нейтральных возмущений. Результаты Н.Е. Кочина явились основанием для более поздних исследований, которые проводились уже с использованием ЭВМ.

В случае устойчивости были изучены в нелинейной постановке волны, распространяющиеся по поверхности разрыва. В нескольких работах Н.Е. Кочин проанализированы возможные выводы о движении фронтов по поверхности Земли, которые могут быть сделаны на основании проведенного им изучения поверхностей разрыва.

Н.Е. Кочин получил основополагающие результаты также и в теории общей циркуляции атмосферы. Он первый обратил внимание на влияние трения атмосферного воздуха о Землю, которым ранее пренебрегали. Как было показано, этот эффект оказывается важным вследствие действия турбулентной вязкости, на много порядков превосходящей молекулярную. Была оценена толщина пограничного слоя на поверхности Земли, в котором существенную роль играет сила Кориолиса. Оказалось, что эта толщина имеет порядок километра, т.е. сравнима с толщиной тропосферы. С учетом упрощений, вытекающих из относительной тонкости атмосферы,

было показано, что для полного определения всех элементов циркуляции атмосферы в стационарном случае достаточно знания распределения температуры в воздухе и давления по поверхности Земли, причем были разработаны соответствующие вычислительные процедуры. Еще одной пионерской работой является построенная Н.Е. Кочиним модель влажного циклона. Эти работы Н.Е. Кочина заложили фундамент для дальнейших исследований в метеорологии.

После смерти А.А. Фридмана в 1925 г., Н.Е. Кочин довольно быстро становится по существу главой школы российских метеорологов. Параллельно с научными исследованиями он преподает в Ленинградском университете, где ведет занятия по математике и механике, читает спецкурсы. С 1932 г. он по совместительству начинает работать в Физико-математическом институте АН СССР. После раздела института на Физический и Математический Н.Е. Кочин в 1935 г. как заведующий отделом механики Математического института им. В.А. Стеклова переезжает в Москву. В 1935–1938 гг. он работает одновременно в Центральном аэрогидродинамическом институте (ЦАГИ), где в то время над проблемами, связанными с развивающейся авиацией, движением судов, в том числе подводных, под руководством С.А. Чаплыгина работала плеяда молодых выдающихся ученых: П.А. Вальтер, В.В. Голубев, М.В. Келдыш, М.А. Лаврентьев, А.И. Некрасов, Г.И. Петров, Л.И. Седов, Я.И. Секерж-Зенькович, Л.Н. Сретенский, С.А. Христианович. Н.Е. Кочин активно включается в исследование новых проблем, которые решаются им в рамках теории идеальной несжимаемой жидкости. Ряд исследований, примыкающих к этой тематике, был им проведен еще ранее, до переезда в Москву.

Серия работ Н.Е. Кочина посвящена теории волн на воде и проблемам, связанным с движением тел под поверхностью жидкости. Первый шаг в изучении генерации волн такими телами был сделан М.В. Келдышем, решившим плоскую задачу о движении вихря с заданной циркуляцией под поверхностью тяжелой жидкости. В дальнейшем М.В. Келдыш и М.А. Лаврентьев решили задачу о движении профиля заданной формы. Одновременно с ними эту, а также более сложную задачу о движении трехмерных тел в воде решил Н.Е. Кочин, разработавший для подобных задач новый действенный метод, основанный на введении функции, названной впоследствии "обобщенной циркуляцией". Через эту функцию выражаются все характеристики течения и воздействия жидкости на тело. Н.Е. Кочиним указан простой метод построения приближенных решений. Используя разработанный метод, он получил решение ряда важных задач, в частности об установившихся колебаниях тел под поверхностью жидкости в плоской и трехмерной постановках, а также построил решения задач о влиянии рельефа Земли на внутренние волны в атмосфере (в дву- и трехмерной постановках), о течении тяжелой жидкости через уступ на дне и о решетке профилей.

Еще в одной серии работ Н.Е. Кочин строит решение задачи об обтекании тонкого крыла, кругового в плане, как в стационарном случае, так и в случае крыла, совершающего периодические колебания. Полученные точные решения оцениваются специалистами как непревзойденные.

Помимо указанных выше крупных серий работ в наследии Н.Е. Кочина имеются отдельные работы, также содержащие важные результаты. Упомянем новое решение задачи Коши – Пуассона о волнах на воде, где с применением методов размерности находится фундаментальное решение, используемое для построения общего решения задачи; исследование крутильных колебаний коленчатых валов поршневых машин, в котором рассматриваются устойчивость движения и внутренние резонансы у механической системы со многими степенями свободы и переменными обобщенными массами; исследование возможных форм троса аэростата под действием ветра, меняющегося с высотой.

После переезда в Москву Н.Е. Кочин преподает в Московском университете, где читает сначала специальные курсы по теории волн, а с 1938 г. и до конца жизни заведует кафедрой гидромеханики. В 1938–1940 гг. он был ученым секретарем Московского математического общества, в 1939 г. избран сразу действительным членом

Академии наук СССР, минуя звание члена-корреспондента. В том же году создается Институт механики АН СССР, куда Н.Е. Кочин переходит работать заведующим отделом. В начале войны Н.Е. Кочин вместе с Институтом механики выезжает в Казань. После возвращения в Москву он умер в 1944 г. в результате тяжелой болезни в возрасте 43 лет.

Помимо отдельных научных работ Н.Е. Кочиным были написаны обобщающие книги, составившие эпоху в метеорологии и гидромеханике. Его огромный вклад в метеорологию подытожен в двухтомнике "Динамическая метеорология" (1935 г.). Им написан учебник "Векторное исчисление и начала тензорного исчисления", выдержавший много изданий, и наконец, совместно с А.И. Кибелем и Н.В. Розе написан выдающийся двухтомный курс "Теоретическая гидромеханика", по которому учились и до сих пор учатся многие поколения механиков России.

Кроме работы по созданию учебных курсов с дополнениями к ним при их многочисленных прижизненных переизданиях, Н.Е. Кочин выполнял еще очень большую работу по редактированию и выпуску тринадцати книг. В их числе труды А.М. Ляпунова, И.А. Лаппо-Данилевского, В.И. Смирнова, переводы книг А. Гурвица и Р. Куранта. Как автор, рецензент и член редакционной коллегии он активно участвовал в издании журнала "Прикладная математика и механика" со времени его организации.

Основные работы Н.Е. Кочина вошли в двухтомное Собрание сочинений [1]. Полный список более 100 его научных трудов приведен в биографии [2]. Анализ развития идей и методов Н.Е. Кочина, а также очень интересные воспоминания ученых, которые работали вместе с Н.Е. Кочиным или были лично с ним знакомы, содержатся в материалах конференции [3], посвященной 80-летию со дня рождения ученого.

Вызывает удивление и восхищение огромная плодотворная работа, проделанная Н.Е. Кочиным за его очень короткую жизнь. Полученные им результаты и намеченные тенденции развития определили на много лет вперед и продолжают определять поныне лицо гидроаэродинамики и метеорологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кочин Н.Е. Собрание сочинений. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. Т. 1. 616 с.; Т. 2. 585 с.
2. Кочина П.Я. Николай Евграфович Кочин. М.: Наука, 1993. 238 с.
3. Н.Е. Кочин и развитие механики. М.: Наука, 1984. 256 с.