

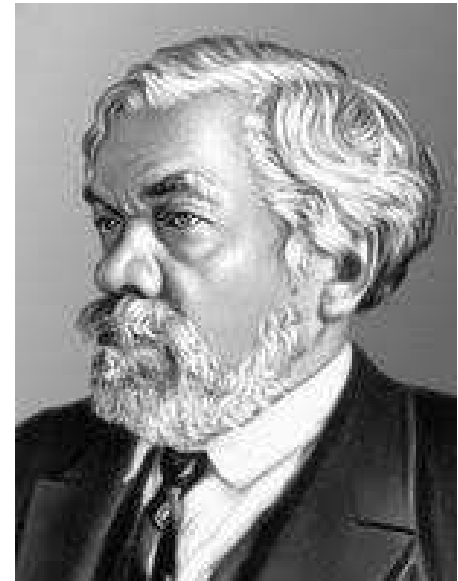
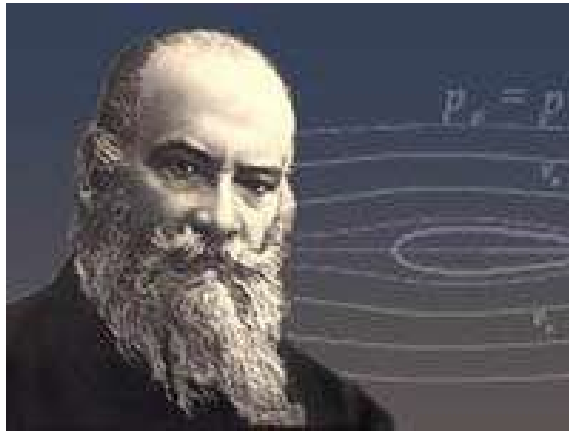
Лекция 7

Чиненова В.Н.
v.chinenova@yandex.ru

Сергей Алексеевич
Чаплыгин

(1869-1942)

История сотрудничества замечательных российских ученых началась сто лет назад. Известно, что Центральный аэрогидродинамический институт имени Н.Е. Жуковского (ЦАГИ) был создан в 1918 году по инициативе профессора Николая Егоровича Жуковского (1847-1922). После смерти Н.Е. Жуковского ЦАГИ возглавил его соратник — **С.А. Чаплыгин (1869-1942)**, видный ученый в области механики, внесший важнейший вклад в формирование научного облика института.



Сергей Чаплыгин родился в городе Раненбург Рязанской области: теперь этот населённый пункт назван именем учёного. Когда Сергей был маленьким, отец мальчика Алексей Тимофеевич умер от холеры, его вдова Анна Петровна вышла замуж во второй раз и вместе с ребёнком переехала к новому супругу в Воронеж. Там Сергей поступает в мужскую гимназию. Успехи отрока практически во всех областях – от древних языков до математики – восхищают учителей. И вскоре доходит до того, что талантливый гимназист начинает преподавать сам – помещичьим детям.



А. Т. Чаплыгин



С. А. Чаплыгин — гимназист Воронежской гимназии

Окончив гимназию с золотой медалью, Сергей поступает на физико-математический факультет **Московского университета (1886)**. В то время там трудится блестящий учёный, «отец русской авиации» Николай Жуковский. Именно по его просьбе Чаплыгин, получив высшее образование в 1890 году, остаётся в вузе, чтобы стать профессором.

В этот период Сергей Алексеевич увлекается механикой и публикует свои первые труды о проблеме движения твёрдого тела в жидкости. Уникальность поднятых в этих работах вопросов приводит молодого учёного к фундаментальным открытиям в области построения общих уравнений механики. Позже, в 1899 году, за них Чаплыгину вручат почётную награду – большую золотую медаль Академии наук.

- В **1890** году С.А. Чаплыгин окончил университет, причем его дипломная работа «**О движении тяжелых тел в несжимаемой жидкости**» была удостоена университетом золотой медали, и с 1 января 1891 года по представлению профессора Н.Е. Жуковского был оставлен при университете для приготовления к профессорскому званию. Известие об оставлении при университете Сергей Алексеевич получил в Воронеже, куда Н.Е. телеграфировал ему, что оставление утверждено советом университета и министром народного просвещения и что ему назначена стипендия для оставленных при университете в размере 50 рублей в месяц. Для семьи такая сумма казалась недостижимым идеалом. О первом успехе Сергея Алексеевича в жизни рассказывалось всем воронежским знакомым. Анна Петровна с чувством величайшей гордости за своего старшего сына, любимца и надежду семьи, увидела, что он прочно стал на ноги, завоевал место в жизни.

- Окончание университета в 1890 году и написание первой научной работы надо считать началом творческой самостоятельной научной деятельности С. А. Чаплыгина. И его студенческая работа, где рассматривается задача о колебании маятника в несжимаемой жидкости, и работа **«О некоторых возможных случаях движения твердого тела в жидкости»**, написанная им в годы его оставления при университете, и написанная позднее его **магистерская диссертация «О некоторых возможных случаях движения твердого тела в жидкости»** написаны все, несомненно, под прямым влиянием Н.Е.Жуковского. Эта работа была удостоена премии имени Н.Д. Брашмана.
- Задаче о движении тела в жидкости посвящена седьмая лекция курса Н. Е. Жуковского «Лекции по гидромеханике»; книга Н.Е.Жуковского и послужила исходным материалом для работ С. А. Чаплыгина.

Источником всех этих исследований послужили выведенные еще в 1869 году Кирхгоффом основные уравнения движения твердого тела в жидкости, механический смысл которых был позднее детально выяснен В.Томсоном. Примыкая к работам Кирхгоффа и Томсона, дальнейшие исследования в этой области были посвящены изысканию случаев интегрируемости этих уравнений. Существенный шаг вперед был сделан Клебшем, который указал основные случаи интегрируемости. Исследования Клебша вызвали появление ряда работ Альфана, Г. Вебера, Коттера и других ученых; в этих работах результаты Клебша были частью дополнены, а частью исправлены, так как Клебш по недосмотру в вычислениях пропустил в своих исследованиях ряд случаев интегрируемости. Все эти работы носят чисто аналитический характер. Эти работы и послужили образцом, которому старался следовать С. А. Чаплыгин в своей студенческой работе.

- Вторая работа на ту же тему «**О некоторых случаях движения твердого тела**» была напечатана позднее, в 1897 году, и была защищена С.А. Чаплыгиным, как **магистерская диссертация**, в **1898** году. В подробной рецензии на эту работу оппонент Н. Е. Жуковский следующим образом характеризует это исследование: *«Рассматриваемое сочинение посвящено разработке вопроса о движении по инерции твердого тела в беспредельной массе несжимаемой жидкости, покоящейся в бесконечности. Оно является продолжением прежней работы автора «О некоторых случаях движения твердого тела в жидкости»... В этом сочинении была дана полная геометрическая интерпретация движения тела в случае Вебера. Главное содержание новой работы состоит в рассмотрении тех случаев, в которых задача допускает один или несколько интегралов, линейных относительно компонентов импульса. При этом исследовании автор встречается со случаями В.А. Стеклова и А.М. Ляпунова. Так как интерпретация движения в случаях, с которыми встречается автор, находится в связи со случаем Кирхгоффа, то автор и начинает свою работу с геометрического исследования этого случая...»*

- Одновременно еще с осени **1894** года он, как магистрант, сделался и **приват-доцентом** Московского университета и читал там лекции по специальным вопросам механики; но эта работа не давала почти никакого заработка. По тогдашним правилам приват-доцент, не читавший обязательных курсов, оплачивался только из тех сумм, которые вносили записавшиеся на его лекции слушатели. Так как плата, вносившаяся за слушание курсов, составляла один рубль в полугодие за один недельный час лекции, а число слушателей, записавшихся на специальные курсы, которые вообще были немногочисленны, на физико-математическом факультете обычно было совершенно ничтожно, то такой заработок составлял сумму порядка 10-20 рублей за полугодие, из чего еще удерживалась некоторая сумма в пользу университета за пользование помещением, освещением и т. д. Таким образом, приват-доцент за чтение специальных курсов по большей части вообще ничего не получал; лекции при таких условиях читались исключительно из чисто научных интересов, из желания иметь связь с научным центром, каким являлся университет, и т. п. Таким образом, работа в университете не давала в те годы начинающему ученому фактически никакого заработка; средства для существования давала или работа в средней школе, или преподавание в высших технических школах.



С. А. Чаплыгин — магистр университета (1897–1898 гг.)

В 1898 научные интересы С.А. Чаплыгина направлены в сторону двух задач классической механики: **движения тел при наличии неинтегрируемых дифференциальных, так называемых неголономных, связей и задачи о движении твердого тела вокруг неподвижной точки.** Можно указать огромное количество примеров движения твердых тел с неголономными связями; таковы, например, тело, катящееся по шероховатой поверхности, велосипед, серсо, направляющие ролики счетных приборов, планиметров, интеграторов, интеграфов. Исследование движения таких тел представляет специфические трудности, так как при наличии неголономных связей нельзя применять обычную теорию, например, уравнения Лагранжа 2-го рода. По-видимому, поводом к этим исследованиям послужило обнаружение С.А. Чаплыгиным ошибки в исследовании известного финского ученого Lindelof, незаконно применившего к задаче о качении тяжелого тела вращения по плоскости, т. е. к задаче на движение с неголономными связями, общие уравнения Лагранжа.

- В работе «**О движении тяжелого тела вращения на горизонтальной плоскости**», напечатанной в **1897** году, С. А. впервые вывел общие уравнения для случая линейных дифференциальных неинтегрируемых связей, опередив аналогичные исследования иностранных ученых: Аппеля, Больцмана и др. Уравнения С.А. Чаплыгина напоминают по виду уравнения Лагранжа, но содержат лишние члены, обращающиеся в нули в случае, когда выполняются условия интегрируемости уравнений, связывающих дифференциалы обобщенных координат. Эта замечательная работа представляет существенный прогресс в методах классической теоретической механики. Полученные при помощи найденных общих уравнений частные результаты позволили ученому обобщить найденные ранее Н. Е. Жуковским и Бобылевым теоремы о качении шаров и исправить ошибку Линделефа.

Такою же принципиальной важности работу представляет и исследование **«О некотором возможном обобщении теоремы площадей с применением к задаче о катании шаров»**.

В этой работе автор вводит ряд первых интегралов, аналогичных теореме площадей в случае так называемых циклических перемещений, для систем с линейными дифференциальными связями. Впоследствии принципиальная важность подобных исследований стала особенно ясна в свете исследований А. Пуанкаре по общим проблемам динамики. Классические исследования С. А. Чаплыгина по теории движения твердого тела в жидкости и по теории движения с неголономными связями быстро получили высокую оценку. Представленные в Академии наук на соискание премии графа Д. А. Толстого они были удостоены присуждения от Академии наук большой почетной золотой медали.

- Исследования С. В. Ковалевской о движении тяжелого твердого тела, имеющего неподвижную точку, привлекло внимание русских и, в частности, московских ученых к этой классической задаче.
- С. А. Чаплыгин также интересовался вопросами, связанными с этой задачей. Этой теме посвящена одна из его первых печатных работ **«По поводу локсодромического маятника Гесса»**, появление которой, несомненно, вызвано исследованиями о случае Гесса Н.Е.Жуковского. К подобным же вопросам он возвращается позднее в своей работе **«Линейные частные интегралы задачи о движении твердого тела, подпертого в одной точке»** и в работе **«О параболоидном маятнике»**.
- В **1901** году в работе **«Новый случай вращения тяжелого твердого тела, подпертого в одной точке»** он показал, что при выполнении условий Д. Н. Горячева можно получить решение более общее сравнительно с тем, которое было дано Д.Н.Горячевым; это решение было С.А.Чаплыгиным дано в гиперэллиптических функциях. Некоторым частным случаям той же задачи посвящена и другая его работа **«Новое частное решение задачи о вращении тяжелого твердого тела вокруг неподвижной точки»**, относящаяся к **1903** году. В последующие годы он не печатал более работ, посвященных этой задаче, но несомненно, что он много работал над этим вопросом. О своих соображениях, касающихся этой задачи, он неоднократно говорил позднее своим сотрудникам.

*Губ. б-ноу, въ томъ же мѣстѣ
Николай Евграфовичъ Жуковский
отъ автора*

О НѢКОТОРЫХЪ СЛУЧАЯХЪ

ДВИЖЕНІЯ ТВЕРДАГО ТѢЛА

ВЪ ЖИДКОСТИ.

СТАТЬЯ ВТОРАЯ.

С. А. Чаплыгина.

МОСКВА.

1897.

Титульный лист магистерской диссертации

- После избрания членом Московского математического общества в 1895 г. С.А. Чаплыгин делает свой первый доклад в обществе на тему: «**О движении газа с образованием поверхностей разрыва**». Не сохранилось никаких указаний на содержание этого доклада, но необходимо отметить, что через семь лет Сергей Алексеевич вернулся к вопросам течения газа с образованием струй в своей **докторской диссертации**; по-видимому, над этим вопросом мысль его упорно работала в течение долгого времени, возможно еще со студенческой скамьи, с момента изучения им классических работ Бельмгольца, Кирхгоффа и Н.Е. Жуковского по теории струй. К теории струй он возвращается неоднократно в последующие годы.

- Период с окончания университета в 1890 году и до написания **докторской диссертации «О газовых струях» в 1903 г.** в научном творчестве С. А. Чаплыгина занимает особое, совершенно резко очерченное место как по выбору тем исследования, так и по методам его научной работы. Содержанием всех этих работ является решение различных задач классической механики. Было бы чрезвычайно трудно уловить влияние на их выбор каких-нибудь внешних влияний, например потребностей техники или соприкасающихся с механикой областей естествознания, например физики. Тематика исследования вырастает из развития самой науки, как она сложилась в классических исследованиях Лагранжа, Пуассона, Якоби, Гамильтона, Кирхгоффа, С. В. Ковалевской. Сущность всего этого направления можно характеризовать следующим образом: ставится задача разработки методов интегрирования дифференциальных уравнений механики и изучаются случаи, когда такая интеграция может быть доведена до конца и решение задач может быть получено в замкнутой форме, например, когда интегралы выражаются или через элементарные функции, или в квадратурах, или через те или иные классы хорошо изученных функций.

- Геометрическая картина движения является при этом не методом исследования, как в работах Пуансо, а только наглядной иллюстрацией полученных аналитических соотношений. Невозможно непосредственно установить и практическое значение развиваемых методов и решаемых задач.
- Между такой теоретической механикой и приложениями лежит глубокая пропасть, едва-едва заполняемая некоторыми принципиальными вопросами физики и астрономии. Во многих вопросах принципиальное значение этих методов начинает выясняться только в свете современных исследований по микрофизике, по теории относительности, многие задачи которых могут быть поняты и оценены только с точки зрения общих принципов механики, каковы, например, вариационные принципы, канонические уравнения и т. п. Здесь надлежащим образом видоизмененные и обобщенные методы классической механики являются единственным возможным методом дальнейшего развития науки. В этих классических областях механики, методы которой разработаны основоположниками науки, работы С.А.Чаплыгина представляют собой законченные образцы научного творчества.

С **1893** года Сергей Алексеевич начинает преподавать профессионально. В разные годы он обучал студентов в Московском университете, Московском екатерининском институте, Московском межевом институте, Императорском Московском техническом училище и Московском инженерном училище.

В **1911** году Чаплыгин оставляет университетское преподавание по политическим соображениям: это был ответ на скандальные циркуляры министра просвещения Л. Кассо, запрещающие студенческие собрания и уничтожающие университетскую автономию.

- В научном творчестве С.А.Чаплыгина совершенно исключительное и особое место занимает его **докторская диссертация «О газовых струях»**. Среди его работ эта замечательная работа единственная, посвященная вопросам газовой динамики; она стоит на границе двух этапов его научного творчества совершенно изолированно, не примыкая ни к одному из них. Эта работа, как говорил Сергей Алексеевич, была им написана чрезвычайно быстро, «в один присест» летом 1901 года во время пребывания его в Крыму. Но можно думать, что написанию этой работы предшествовала весьма длительная подготовительная работа, время размышлений над задачей, искание методов и путей к ее решению; как мы видели, еще в начале 1895 года Сергей Алексеевич делал **доклад «О движении газа с образованием поверхностей разрыва»**; это был его первый доклад в Математическом обществе, и к теории струй он неоднократно возвращался в своих последующих докладах в Математическом обществе.

- Эта работа в **1902** году была представлена С. А. Чаплыгиным в качестве докторской диссертации на физико-математический факультет Московского университета и в феврале **1903** года была им защищена. Целью этой работы была разработка метода, который позволил бы решать задачи на течение сжимаемого газа с образованием поверхностей разрыва скоростей совершенно так же, как метод Кирхгоффа или несколько видоизмененный метод Жуковского позволяет решать аналогичные задачи в случае несжимаемой жидкости. Однако между этими двумя задачами есть существенное различие. В то время как при решении задач на струйное течение жидкости в методах Кирхгоффа и Н. Е. Жуковского с большим успехом применяется теория конформного отображения, т. е. математический аппарат, доведенный до высокой степени совершенства, в случае течения газа аналогичный математический аппарат отсутствует.
- Причиной этого является то, что движение жидкости изучается при помощи уравнения Лапласа; аналогичное уравнение в случае течения газа имеет гораздо более сложный вид и для его решения нет достаточно разработанных общих методов.

- С. А. Чаплыгин дал в своей работе гениальное по простоте идеи решение этой задачи, основанное на том, что если имеется решение аналогичной задачи для случая течения несжимаемой жидкости и если определяющая это решение функция может быть разложена в ряд некоторого определенного типа, то решение соответствующей задачи на течение газа может быть написано при помощи такого же ряда, во все члены которого войдут некоторые поправочные коэффициенты, выражаемые через Гауссовы гипергеометрические ряды. Этот общий метод он применил в своей диссертации к двум частным задачам, решение которых и проведено им во всех подробностях. Однако в применении к частным задачам метод оказывается весьма сложным. В конце своей диссертации С.А. Чаплыгин разработал приближенный метод, гораздо более простой, но приложимый только в том случае, если скорости течения нигде не превосходят примерно половины скорости звука.

- Вначале эта работа не привлекла к себе того внимания, которое она заслужила. Некоторые части ее во время диспута подверглись серьезной критике; так, один из официальных оппонентов, профессор Б. К. Млодзеевский, отметил недостаточность рассуждений в части, касающейся разделения свойств течений в случае дозвуковых и сверхзвуковых течений. Не получила эта работа и дальнейшего развития в течение длительного периода.
- В те годы движения с дозвуковыми скоростями, изучению которых и посвящена работа, не представляли большого технического интереса, так как при скоростях движения, малых сравнительно со скоростью звука, влияние сжимаемости совершенно ничтожно, и, как, по-видимому, впервые это показал в своей работе С.А. Чаплыгин, в этом случае можно пренебрегать сжимаемостью газа; в случае же больших скоростей, встречаемых в баллистике и далеко превосходящих скорость звука, метод расчета, разработанный Сергеем Алексеевичем, неприложим.

О ГАЗОВЫХЪ СТРУЯХЪ.

С. А. Чаплыгина.

УЧЕБНЫЯ ЗАПИСКИ
ИМПЕРАТОРСКАГО

МОСКОВСКАГО УНИВЕРСИТЕТА

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКІИ

ФАКУЛЬТЕТА

МОСКВА

Техническое издательство
1906.

Уже много позднее задачи, выдвинутые современной авиацией, где мы имеем скорости меньшие, но близкие к звуковым, заставили обратить внимание на замечательное исследование С. А. Чаплыгина. Впервые на международной конференции в Риме в **1935** году, т.е. через 33 года после появления работы, широкие круги зарубежных ученых ознакомились подробно с содержанием этой работы. И с тех пор эта работа стоит в центре внимания современных ученых, как одно из классических исследований по газовой динамике. В связи с задачами авиации много ученых искали пути учета влияния сжимаемости воздуха на силы, с которыми воздух воздействует на обтекаемое тело; но такой метод был впервые указан Сергеем Алексеевичем и при этом в работе, написанной еще тридцать с лишком лет назад.

- Вскоре после защиты докторской диссертации, в декабре **1903** года, С.А.Чаплыгин был избран **профессором Московского университета**. Профессура в Московском университете, профессура в Московском инженерном училище, преподавание в Московском высшем техническом училище и, наконец, преподавание механики на Московских высших женских курсах — такова была в те годы огромная учебная работа, которую он вел, и естественно, что такая работа, требовавшая и большого времени и большого напряжения, должна была сказаться на чисто научной продуктивности. Но далее обстоятельства сложились так, что учебная, административная и общественная деятельность еще чрезвычайно расширилась и потребовала от Сергея Алексеевича и нового напряжения сил, и огромной траты времени.

- В Москве еще в 1899 году по инициативе известного историка профессора Герье были открыты **Высшие женские курсы**. Первоначально курсы были весьма немногочисленны по составу слушательниц, и организаторы курсов ставили перед ними скромные и несколько неопределенные задачи приобщить женщин к достижениям современной науки и тем содействовать общему их культурному росту.
- Резкое изменение в самое направление работы курсов внес революционный подъем 1905 года.
- Широкие демократические идеи, требование полного равноправия женщин выдвинули перед курсами совершенно новую задачу: дело шло уже не о своеобразном культуртрегерстве среди женщин. Ставилась совершенно иная задача: организовать на курсах массовую подготовку женщин — ученых-специалистов, педагогов и научных работников.
- Профессорская коллегия курсов в конце 1905 года выдвинула С. А. Чаплыгина своим руководителем, директором курсов. В деятельности Сергея Алексеевича открылась новая и чрезвычайно редкая среди ученых черта: он оказался замечательным администратором. Перед ним, как перед новым директором курсов, стояли исключительно трудные задачи, и прежде всего бурный рост приема слушательниц курсов поставил чрезвычайно остро вопрос о помещении.

- Благодаря умению С.А., большому авторитету, настойчивости и исключительному такту ему удалось добиться того, что постановлением Московской городской думы курсам был отведен безвозмездно большой участок земли для постройки зданий на пустынном в те годы Девичьем Поле.
- Весь фонд, которым в то время располагали курсы, состоял из ничтожной суммы в 60 тысяч рублей, и с этой суммой надо было приступать к строительству, стоимость которого во всяком случае исчислялась сотнями тысяч рублей. Сергей Алексеевич ухитрился, имея буквально гроши, построить те величественные здания для курсов, которые и теперь принадлежат к числу лучших учебных зданий Москвы, а в те годы вызывали всеобщее восхищение.
- Об этом шедевре строительной и административной деятельности Сергея Алексеевича ходили по Москве легенды. Рассказывали, что будто бы строительство курсов шло так. Прежде всего он заложил пожертвованную курсам землю и на полученные деньги и на имевшиеся у курсов 60 тысяч построил первый этаж первого корпуса; затем заложил этот первый этаж и на полученные деньги построил второй этаж и так дальше, пока не отстроил весь первый корпус, заложив который, приступил к постройке второго корпуса.



Московские высшие женские курсы

- В годы постройки зданий курсов в московских газетах писали про бурные дебаты в Московской городской думе, когда гласные, принадлежащие к правому крылу, требовали немедленного изъятия у курсов отданного им участка земли и отдачи под суд директора курсов за незаконный залог дарственной земли.
- Несомненно одно: С. А. Чаплыгин был не только великолепным организатором и руководителем, но и совершенно исключительным расчетливым хозяином. О его хозяйственной деятельности дает достаточно характерное представление один факт, относящийся уже к более позднему времени, когда он был начальником ЦАГИ. В это время представляло интерес продуть в аэродинамической трубе для определения коэффициента сопротивления модель железнодорожного поезда, автомобиля, мотоциклиста, человека верхом на лошади.
- Продули, кстати, и чучело вороны. Все это начальник разрешил оплатить. Но когда один сотрудник продул петуха, то Сергей Алексеевич запретил оплачивать эту работу. «— Почему? — Потому что в отличие от вороны петух не летает».

- Постройка зданий курсов началась в **1907** году, и благодаря неутомимой деятельности директора к **1909** году **курсы получили свои собственные, новые, великолепные помещения**. Попутно шло и развитие деятельности курсов. Благодаря энергии руководителя уже в 1906 году на курсах был открыт медицинский факультет. В 1913 году Сергей Алексеевич добился открытия еще одного факультета — химико-фармацевтического. Попутно он с огромной настойчивостью и энергией добивался и расширения прав нового высшего учебного заведения. В 1912 году слушательницам курсов были предоставлены права окончивших университет. Был разработан проект преобразования МВЖК в университет с обычной структурой и правами государственных университетов. Постановление о преобразовании было принято в 1917 году временным правительством, но самое преобразование было проведено уже Советским правительством.

- С. А. Чаплыгину принадлежит большая работа по привлечению к преподаванию на курсах тогдашних крупнейших ученых Москвы; под его непосредственным руководством были разработаны учебные планы, были организованы прекрасно оборудованные лаборатории, учебные кабинеты, библиотека, помещения для научных занятий. Директором МВЖК он пробыл непрерывно до 1918 года, когда курсы были слиты с Московским университетом, и за время его директорства курсы выпустили десятки тысяч прекрасно подготовленных женщин-педагогов, женщин-врачей, женщин-научных работников, профессоров, ученых химиков, математиков, ботаников, геологов и других специалистов, которые с большим успехом работали в самых разнообразных краях нашей необъятной родины.

Педагогический талант С.А. Чаплыгина раскрылся в процессе преподавания математики и механики в различных учебных заведениях Москвы, начиная с упражнений и чтения спецкурсов в должности приват-доцента. В 1903 г. его учитель Н.Е.Жуковский освободил для него кафедру механики Московского университета, выйдя в отставку с правом чтения лекций по его усмотрению. Оба ученых поделили основной курс теоретической механики, который (с упражнениями) составлял 360 часов. С.А. Чаплыгин читал, начиная с 3-го курса, наиболее математизированные разделы под названием «Аналитическая механика». В **1904** г. он написал курс «**Аналитическая механика**», который был издан литографированно. В 1905 г. вышло типографское издание I части - «Аналитическая статика», в 1907 г. - II части под названием «Динамика системы». Позже обе части вместе неоднократно переиздавались.

ДЕЛО Л.А. КАССО

В январе 1911 года вышел [циркуляр министра просвещения Л. А. Кассо](#) «**О временном недопущении публичных и частных студенческих заведений**»

- Действия министерства в отношении высшей школы были направлены на ограничения университетской автономии. Университеты воспринимались в то время государственной властью как рассадники неблагонадежности, что приводило к постоянным ограничениям в их деятельности:
- Из университетов были уволены многие профессора и преподаватели либеральной ориентации. Активно практиковалось назначение профессоров на должности в противовес обычной практике их избрания в университетах с последующим утверждением министром. Наибольшую известность получил скандал («[дело Кассо](#)») в [Московском университете](#). В начале 1911 года в знак протеста против действий полиции при подавлении студенческих волнений в отставку подало руководство университета — ректор [А. А. Мануйлов](#), помощник ректора [М. А. Мензбир](#), проректор М. А. Минаков.

Кассо принял отставки, фактически солидаризировавшись с полицией. Тогда университет демонстративно покинули около **130 преподавателей и сотрудников университета (в том числе 21 профессор)**, что нанесло значительный ущерб качеству учебного процесса.

Многие студенты были исключены из высших учебных заведений: так, в 1912 году были уволены слушательницы [Женского медицинского института](#). Главная причина исключений: политическая неблагонадежность, участие в сходках и т. п.

Резко выступал против создания студенческих организаций и союзов, исключая полностью лояльные власти организации «академистов», отстаивавшие принципиальную аполитичность вузов.

Было отказано в расширении [Томскому](#) и [Саратовскому](#) университетам. Городам [Минску](#) и [Вильно](#) было отказано в ходатайстве об открытии университетов.



Профессоры, покинувшие Московский университет в 1911 г.

- Прекращение работы в Московском университете в 1911 году еще более укрепило связь ученого с МВЖК; только там он мог вести преподавание, так как работу в Московском инженерном училище он оставил еще в 1910 году. Позднее с 1913 года по 1917 год он был профессором Московского коммерческого (ныне Плехановского) института, но, конечно, работа в этом институте с его весьма сокращенной программой по механике не могла представлять для него особого интереса. Таким образом, работа на МВЖК, годы, когда Сергей Алексеевич был там профессором и директором, огромные результаты, которых он достиг, навсегда остались в его памяти, как лучшие годы его учебной, профессорской работы.