

ДАНИИЛ БЕРНУЛЛИ

А. Т. ГРИГОРЬЯН, Б. Д. КОВАЛЕВ

17 марта 1982 г. исполняется 200 лет со дня смерти Даниила Бернулли — одного из ведущих механиков и математиков XVIII в. Вместе с И. Бернулли, Л. Эйлером, Ж. Даламбером и другими корифеями классической науки Даниил Бернулли заложил основы современного математического естествознания. Его имя хорошо известно специалистам в различных областях теоретической и прикладной механики, математической физики, математики. Интеграл Бернулли в гидродинамике, принцип суперпозиции Бернулли в теории колебаний, метод Бернулли для нахождения наибольшего по модулю действительного корня алгебраического уравнения и др. — все эти результаты давно стали классическими и вошли в многочисленные учебные курсы по механике и математике.

Даниил Бернулли родился в Гронингене (Голландия) 8 февраля 1700 г. в семье выдающегося математика и механика Иоганна Бернулли, занимавшего в то время кафедру математики Гронингского университета. Вскоре семья переехала на родину, в Швейцарию, по месту нового назначения отца, сменившего на кафедре математики Базельского университета скончавшегося в 1705 г. Якоба Бернулли — старшего брата Иоганна. В эти годы под влиянием работ отца, дяди и старшего из сыновей Иоганна — Николая Бернулли — у Даниила складывается устойчивый интерес к математическим наукам. Под руководством отца и старшего брата он прорабатывает курс математики и в 1713 г. поступает в Базельский университет. После окончания обучения на медицинском факультете молодой Бернулли предпринимает ряд zahraniчных поездок с учебной целью и в 1721 г. после защиты диссертации «О дыхании» получает докторский диплом. В этот период Д. Бернулли также пробует свои силы в логике (в 1722 г. он публикует работу, посвященную анализу силлогизмов). Последовавшие за этим попытки устроиться на кафедру анатомии или логики в Базельском университете не увенчались успехом, и в 1723 г. Бернулли отправляется в Италию, где совершенствует свои знания в области механики, математики и медицины.

Этот этап жизни и деятельности ученого завершился выходом в свет книги «Математические упражнения» (1724), получившей признание в широких научных кругах, главным образом, благодаря предло-

женному в ней методу решения так называемого теперь частного уравнения Риккати

$$\frac{dy}{dx} = ay^2 + bx^n.$$

Помимо собственно математических разделов сочинения в нем содержится много важных рассуждений по механике, составляющих половину общего объема книги. Многие из идей, выдвинутых в «Математических упражнениях», нашли впоследствии свое развитие в «Гидродинамике» (1738) — главном труде Д. Бернулли.

В 1725 г. Даниил Бернулли участвует в объявленном Парижской академией наук конкурсе на лучшую работу об оптимальном устройстве водяных и песочных часов для эксплуатации на морских судах. Первая премия была присуждена Даниилу Бернулли и его отцу (1725). Успех первого специального исследования по механике благоприятным образом отразился на всей последующей научной деятельности Д. Бернулли, определив на многие десятилетия его предрасположенность к конкретным задачам практики, к актуальным техническим проблемам. Это нашло свое выражение в том, что впоследствии Д. Бернулли регулярно принимал участие в конкурсах Парижской академии, в десяти из которых ему сопутствовала удача, причем в четырех случаях он становился единоличным обладателем приза. По числу премий, полученных на академических конкурсах, Бернулли уступал первенство среди своих современников лишь Л. Эйлеру. Тематика конкурсных сочинений Бернулли была самой разнообразной: от теории магнита и устройства прибора для определения высоты полюса на море до конструкции компасов и бусселей и анализа причин морских приливов.

В Италии Д. Бернулли был избран членом Болонской академии наук, кроме того ему было предложено возглавить образованную в это время академию в Генуе. Отклонив это предложение, Д. Бернулли принял приглашение, пришедшее из формировавшейся по инициативе Петра I академии наук в Петербурге. Собственных научных кадров в России той поры еще не было и организаторы академии посылали подобные приглашения известным европейским ученым. Среди при-

тлашенных были математик из Базеля Якоб Герман, физик из Тюбингена Г. Б. Бюлфингер, математики Ф. Х. Майер и Хр. Гольдбах, астроном Ж. Н. Делиль, математик и физик Г. В. Крафт. В октябре 1725 г. Даниил Бернулли вместе со своим братом Николаем, также получившим приглашение, прибыл в северную столицу. Николаю была предоставлена кафедра математики, Даниилу — кафедра физиологии.

Восемь лет, проведенных Даниилом Бернулли в Петербургской академии наук, были годами высшего творческого подъема ученого. Здесь им были написаны 15 из 75 опубликованных работ (все они были напечатаны в первых шести томах «Записок» Петербургской академии наук за 1725—1733 гг.). Здесь был подготовлен первый вариант рукописи «Гидродинамики». Условия, созданные в Петербургской академии, и атмосфера здоровой конкуренции, сложившаяся в академической среде, способствовали максимальному раскрытию талантов каждого из членов Академии. Дважды в неделю академики (одновременно служившие профессорами университета, созданного при Академии) собирались на заседаниях, где отчитывались друг перед другом о проделанной работе. В этот период Даниилом Бернулли было прочитано много докладов по физиологии, механике и математике. Наиболее основательные из них относились к механике жидкостей и теории колебаний.

В 1927 г. при содействии Даниила Бернулли в Петербургскую академию приехал Леонард Эйлер. Их дружба и длительная переписка имели в научной деятельности обоих ученых исключительное значение. Эйлер был первоклассным математиком, а Бернулли обладал острой интуицией механика и физика, и вдвоем они гармонично дополняли друг друга. Интересы обоих исследователей сблизились в еще большей степени после перехода Д. Бернулли на кафедру математики вместо уехавшего из Петербурга в 1730 г. Я. Германа.

В 1733 г. Д. Бернулли покинул Петербург и уехал на постоянное место жительства в Базель. Здесь он занял освободившуюся кафедру анатомии и ботаники Базельского университета, а в 1750 г. перешел на кафедру физики, где проработал до конца жизни. Однако связей с Петербургской академией все эти годы Д. Бернулли не терял, и в качестве иностранного члена опубликовал в ее изданиях («Записки», «Новые записки», «Труды») 35 работ. В целом в Петербургской академии вышли 50 из 75 его опубликованных работ.

Д. Бернулли поддерживал активную связь с Парижской академией наук, иностранным членом которой был избран в 1748 г. Он был также членом Берлинской академии (1747), Лондонского королевского общества (1750) и ряда других обществ. Особую роль в его научной деятельности играла переписка с ведущими европейскими учеными XVIII в., частично

опубликованная в Петербурге в 1843 г. [1]. Среди его корреспондентов были Л. Эйлер, П. Мопертюи, А. Клеро, Хр. Гольдбах, Дж. Полени и другие известные ученые¹.

Исследования Даниила Бернулли можно разделить на три основные группы: работы по физиологии и применению в ней механико-математических методов, работы по механике и исследования в различных областях математики. Это деление в значительной мере условно и четких границ здесь указать невозможно, поскольку для творчества Д. Бернулли был характерен поиск новых результатов именно на стыке разных научных дисциплин. По этой причине его имя в настоящее время чаще всего встречается в работах по математической физике, прикладной механике, математике и т. п. Даже знаменитый интеграл Бернулли в гидродинамике был получен им, строго говоря, в контексте физиологических исследований, относящихся к проблемам пульсирующего движения крови в сосудах.

С физиологических исследований начинался путь Д. Бернулли в науку. Первым его опубликованным сочинением была диссертация «О дыхании». В «Математических упражнениях» он снова затронул ряд вопросов физиологии. Свою научную деятельность в Петербургской академии он начал с доклада на тему о выделении соков в теле животного. В первом томе «Записок» Петербургской академии были опубликованы его работа по механике мускулов и исследование деятельности оптического нерва (в этом же томе помещена еще одна работа Д. Бернулли, касающаяся вопросов чистой механики). К этому периоду относится и разработка Даниилом Бернулли замысла большой двухтомной книги по физиологии, в которой он собирался подвести итог своим исследованиям в этой науке. Первую часть он предполагал посвятить разработке вопросов механики (гидромеханики), а вторую — собственно физиологии (применению полученных в предыдущей части результатов к физиологии). Работа над этой книгой, начавшаяся в 1728—1729 гг. и продолжавшаяся непрерывно в течение нескольких лет, завершилась выходом в свет большого сочинения под названием «Гидродинамика, или записки о силах и движениях жидкостей» (1738) [2]. Вторая часть задуманной книги не была написана.

Первый вариант рукописи «Гидродинамики» был готов еще до отъезда Д. Бернулли из Петербурга в Базель и по частям докладывался им на заседаниях Петербургской академии наук (этот черновой вариант рукописи был оставлен им в Петербурге и хранится сейчас в Архиве АН СССР). На одном из таких заседаний,

¹ В настоящее время совместными усилиями эйлеровской комиссии Швейцарского общества естествоиспытателей и Института истории естествознания и техники АН СССР подготавливается полное издание переписки Д. Бернулли и Л. Эйлера.

состоявшихся в 1729 г., Д. Бернулли прочитал доклад, который вызвал большой резонанс в академической среде. В этом докладе, подкрепленном соответствующими опытами, был впервые без вывода записан в геометрических величинах и экспериментально подтвержден так называемый теперь «интеграл Бернулли»

$$p = \frac{m^2 - n^2}{m^2} a$$

где через a обозначена высота уровня жидкости в сосуде, соответствующая давлению покоя, а через p — высота, соответствующая давлению в жидкости, движущейся в трубе с площадью поперечного сечения m и выбрасываемой из торцевого отверстия площадью поперечного сечения n . Доклад был опубликован в четвертом томе «Записок» Петербургской академии за 1729 г. (опубл. 1735) в статье под названием «Эксперименты, поставленные в присутствии общества для подтверждения теории давления, испытываемого боковыми стенками канала со стороны текущей воды».

Формула Бернулли была принята не сразу и не всеми (см., в частности его переписку 1730 г. с Хр. Гольдбахом, отрицавшим справедливость указанной связи гидродинамического и гидростатического давлений [1]). Однако вскоре эта связь получила свое теоретическое обоснование. В двенадцатой части «Гидродинамики» Д. Бернулли, основываясь на принципе сохранения живых сил, вывел дифференциальное уравнение, выражающее второй закон Ньютона, правую часть которого он интерпретировал как силу давления, действующую в канале с протекающей по нему жидкостью. После применения простейшего уравнений неразрывности, формула для определения давления принимала у Бернулли такой же вид, как и в работе 1729 г. Отмечая важность основной идеи, выражаемой полученным уравнением, Д. Бернулли не раз подчеркивал, что «следует хорошо отличать давления вод, покоящихся в трубах, от давления текущих вод, хотя, насколько я знаю, до сих пор на это никто не обращал внимания» [3, с. 47].

Опубликование подробного доказательства уравнения Бернулли не устранило критических замечаний в адрес его автора. Одним из наиболее активных оппонентов оказался отец Даниила — И. Бернулли, предложивший более корректный способ вывода, основанный на непосредственном интегрировании дифференциального уравнения движения (1739, опубл. 1742). Впоследствии именно этот метод получил распространение в исследованиях Ж. Даламбера (1744), Л. Эйлера (1745) и других авторов и фактически без изменений вошел в современные учебные курсы теоретической гидромеханики. Кроме того И. Бернулли обобщил полученный интеграл на случай нестационарных течений. Исследования Д. и И. Бернулли оказали решающее влияние в развитии гид-

ромеханики: по существу, с этих исследований начинается история аналитической динамики идеальной жидкости, завершившаяся созданием в середине пятидесятих годов XVIII в. строгой теории движения идеальных сред.

Рассуждения, связанные с выводом интеграла Бернулли, занимают в «Гидродинамике» центральное место. Однако, ими не исчерпывается содержание сочинения. В книге исследуются проблемы, поднятые еще в конкрусном очерке Д. Бернулли об устройстве водяных и песочных часов, в частности, решается задача определения скорости и времени истечения жидкости из сосудов различной конфигурации. В книге анализируются вопросы равномерного и колебательного движения жидкости в каналах, рассматриваются течения неоднородных жидкостей, формулируются основные принципы и понятия теории гидравлических машин. Большое место в книге отведено детальному анализу уравнения неразрывности, исследованию некоторых вопросов внутренней баллистики, расчету реакции вытекающей струи, изложению основ кинетической теории газов. Им, в частности, была предложена молекулярно-кинетическая модель газовой среды, используемая в своей основе и поныне; он первый дал правильное определение понятий внутреннего давления и температуры в терминах кинетической теории и указал на важную связь последней со среднеквадратичной скоростью молекул; у него впервые встречается соотношение типа уравнения Клапейрона. В сочинении впервые вводится термин *гидродинамика*, которую Д. Бернулли определяет как механику жидкостей в целом, состоящую из двух частей — гидростатики и гидравлики.

Одной из главных заслуг Даниила Бернулли в механике является всестороннее развитие им восходящего к Лейбницу принципа сохранения механической энергии. Он нашел ему широкое применение в задачах механики непрерывных жидкостей и механики дискретных систем. Так, например, в работе 1748 г. «Замечания о принципе сохранения живых сил, понимаемом в общем смысле» (опубл. 1750) Бернулли предпринял попытку рассмотрения проблемы всемирного тяготения с позиций принципа сохранения энергии, распространяя последний на общий случай переменного гравитационного поля. При всем этом Д. Бернулли не был ортодоксальным приверженцем теории живых сил Лейбница и вместе со своими младшими современниками активно занимался разработкой принципа ускоряющих сил Ньютона (второго закона динамики), оказывавшегося во многих отношениях предпочтительнее и удобнее принципа сохранения энергии. Д. Бернулли был далек от противопоставления друг другу этих двух подходов в механике, как это имело место у его предшественников; напротив, он всячески содействовал сближению механики Лейбница, изучающей законы сохранения, и механики Ньютона, изучающей законы изменения. Преодолев укоренив-

шуюся традицию противопоставления этих двух крупнейших научных концепций механики XVII—XVIII вв., он одним из первых показал, что фундаментальные законы сохранения механики есть не что иное как первые интегралы динамического уравнения Ньютона (факт далеко не тривиальный для механиков конца XVII—начала XVIII вв.).

Эти вопросы пересекались в творчестве Д. Бернулли с вопросами обоснования основных принципов механики, разработкой которых он занимался еще в годы своего пребывания в Петербургской академии. К этому периоду относится его работа «Исследование принципов механики» (1726, опубл. 1728), где автор в частности поднимал любопытную дискуссию по поводу показателя степени n , в которой сила F должна входить в уравнение второго закона Ньютона $m \frac{dv}{dt} = F^n$. Логически ни-

откуда не следует, указывал Д. Бернулли, что этот показатель должен быть равен обязательно единице, и только опыт, а не логика, заставляет нас брать первую степень. Эйлер в 1736 г. в своей «Механике» высказал возражение и представил строгое, как ему казалось, «доказательство» второго закона динамики. Однако эта дискуссия, в которую затем включился и Ж. Даламбер, не повлекла за собой сколько-нибудь серьезных последствий в механике.

Заметим, что в работах Бернулли второй закон Ньютона фигурирует, как правило, не в чистом виде, а в форме закона изменения количества движения, выражающего пропорциональную зависимость между приращением скорости и произведением силы на приращение времени. В 1745 г. (опубл. 1746) Д. Бернулли, занимаясь разработкой теории вращательного движения, сформулировал еще один закон механики — закон изменения момента количества движения, всесторонне развитый затем Л. Эйлером. В работе 1750 г. (опубл. 1752) Эйлер в частности поставил вопрос о возможном количестве таких основных законов и высказал утверждение о том, что все они являются взаимозависимыми и могут быть сведены к одному лишь второму закону Ньютона, который он объявил «единственным принципом механики» (позднее, однако, Эйлер изменил свою точку зрения).

Важное место в творчестве Д. Бернулли занимают исследования по математической физике, в частности по теории колебаний механических систем. Интерес к этим проблемам, зародившийся у Бернулли еще в годы его пребывания в Петербургской академии наук под влиянием работ Б. Тейлора, не покидал его до конца жизни. Наибольшую известность получили в частности работы Бернулли, относящиеся к тридцатым годам XVIII в. и опубликованные в шестом и седьмом томах «Записок» Петербургской академии (1738, 1740), где им была решена задача о линейных плоских колебаниях грузов, закрепленных на подвешенной невесомой

нити (включая случай $n \rightarrow \infty$, когда рассматриваемая задача вырождается в задачу о колебаниях однородной тяжелой подвешенной нити). Для поставленной таким образом задачи Д. Бернулли составил уравнения, выражающие пропорциональность усилий, действующих на грузы и отнесенных к единице массы, и малых отклонений от положения равновесия, т. е. от вертикальной прямой, проходящей через общий центр тяжести системы. С помощью полученных соотношений Бернулли вывел алгебраические уравнения для нахождения периода колебаний и нашел отношение амплитуд колебаний грузов для каждого корня указанного уравнения. Для случая колебаний тяжелой нити Бернулли составил обыкновенное дифференциальное уравнение, решение которого представил в виде ряда, выражающегося теперь через бесселеву функцию первого рода нулевого порядка.

С новой силой интерес Д. Бернулли к вопросам теории колебаний проявился под влиянием берлинских мемуаров Ж. Даламбера (1747, опубл. 1749) и Л. Эйлера (1748, опубл. 1750), относящихся к решению так называемого «волнового уравнения», описывающего колебания струны длины l , простейший вариант решения которого дал еще в 1713 г. Б. Тейлор. Решение $y(x, t)$ этого уравнения, предложенное Даламбером, содержало две произвольных функции координаты x , точки колеблющейся струны и времени t , определяемых по граничным и начальным условиям краевой задачи. Причем между Даламбером и Эйлером возникли разногласия в отношении степени произвольности этих функций: Даламбер в частности считал, что введенные им произвольные функции должны быть дифференцируемыми, а Эйлер считал это требование необязательным. Включившийся в полемику Д. Бернулли опубликовал в берлинских «Записках» (1753, опубл. 1755) метод решения, принципиально отличающийся от подхода Даламбера и Эйлера. Исходя из допущения, что колебание струны складывается из бесконечного множества элементарных колебаний, подобно тому как звук составляется из бесконечного числа обертонов, Д. Бернулли выдвинул «принцип суперпозиции», согласно которому решение волнового уравнения представляется в виде суммы тригонометрического ряда

$$y = \alpha \sin \frac{\pi x}{l} + \beta \sin \frac{2\pi x}{l} + \\ + \gamma \sin \frac{3\pi x}{l} + \dots$$

Тем самым Бернулли решил вопрос о виде произвольных функций, указав, что все они выражаются с помощью данного ряда, в котором путем соответствующего подбора коэффициентов $\alpha, \beta, \gamma, \dots$ можно задать любую начальную конфигурацию струны, отклоненной от положения равновесия. Метод суперпозиции Бернулли, оказавшийся весьма плодотворным, был

впоследствии всесторонне развит многочисленными исследователями, в первую очередь Ж. Фурье, с именем которого теперь обычно связывают открытые Даниилом Бернулли ряды.

Пример с задачей о колебании струны наглядно иллюстрирует одну из наиболее характерных черт творчества Д. Бернулли — его стремление проникнуть прежде всего в физическую сторону проблемы, наилучшим образом сформулировать физическую постановку задачи. К чистой математике он относился с недоверием. «Для реальной физики было бы лучше, если бы математики вовсе не существовало на свете», — писал Бернулли 26 января 1750 г. в письме к Эйлеру по поводу чрезмерного увлечения Даламбера абстрактной математикой в конкретных физических вопросах [1, с. 650].

Однако несмотря на такое несколько, быть может, негативное отношение к чистой математике, Д. Бернулли оставил много ценных результатов в алгебре, теории интегрирования дифференциальных уравнений, теории бесконечных рядов, теории вероятностей. Крупный вклад был сделан им в развитие теории решения алгебраических и трансцендентных уравнений. Так, в работах, относящихся к тридцатым годам XVIII в., он разработал приближенные методы отыскания корней таких уравнений, основанные на использовании рекуррентных рядов. В 1771—1773 гг. (опубл. 1772, 1773, 1774) Д. Бернулли исследовал проблему суммирования расходящихся рядов и предложил общий метод их суммирования, состоящий в вычислении среднего арифметического частных сумм. Помимо упоминавшегося выше метода решения частного уравнения Риккати, предложенного Д. Бернулли в 1724 г., им были разработаны и применены к теории приливов (1740) основы метода, который вошел в современную математику как метод вариации произвольных постоянных решения дифференциальных уравнений второго порядка и связывается теперь обычно с именем Лагранжа. Даниилу Бернулли принадлежит представление основания натуральных логарифмов как пре-

дела $\left(1 + \frac{1}{A}\right)^A$ при $A \rightarrow \infty$ (1729).

В том же 1729 г. Бернулли впервые представил так называемую теперь гамма-функцию в виде бесконечного ряда.

Особое место в математических работах Д. Бернулли занимают исследования по теории вероятностей. В пятом томе петербургских «Записок» (1738) вышла первая его работа в этой области математики, в ней он ввел в рассмотрение понятие морального ожидания и связал его с классическим понятием математического ожидания. Здесь же он впервые применил методы анализа бесконечно малых в теоре-

тико-вероятностных задачах, которые были развиты им в дальнейшем (1768, 1770). Применение дифференциальных методов к решению задач теории вероятностей давало простые асимптотические формулы, справедливые для случая больших значений определяющих параметров. В 1770 г. (опубл. 1771) Д. Бернулли вывел независимо от А. Муавра так называемые предельные теоремы Муавра — Лапласа, а в 1777 г. (опубл. 1778) ввел в теорию случайных ошибок нормальное распределение.

Творчество Д. Бернулли обширно и многогранно. Однако несмотря на разнообразие его научных интересов, нетрудно выделить главный лейтмотив, пронизывающий все его творчество. Об этом говорил секретарь Парижской академии наук А. Кондорсе в речи, произнесенной в 1782 г. по поводу смерти выдающегося ученого. Его интересы, сказал оратор, «влекли его преимущественно к исследованию вопросов, которые представляют больше трудностей в приведении их к математическому аппарату, чем в решении, когда это приведение уже сделано. В задачах, которыми он занимался, он старался в самой их природе найти средства к их упрощению, к их приведению к простейшей форме, оставляя за вычислениями только то, что от них не может быть отнято. Он имел склонность пользоваться теорией для того, чтобы проникнуть глубже в познание природы, прилагая математику не только к умозраительной механике, к абстрактным законам тел, но также и к физике, к явлениям природы в ее реальном состоянии и к тем явлениям, которые нам доставляют наблюдения. Никто лучше его не умел находить в анализе средства для того, чтобы подвергнуть вычислениям все детали явления; никто лучше его не мог поставить опыт так, чтобы он мог дать или подтверждение результатов теории или чтобы он мог служить основой вычислений. В полной мере он и философ и физик» [3, с. 455—456].

Литература

1. Correspondance mathématique et physique de quelques célèbres géomètres du XVIII^{ème} siècle, t. 2. St.—Petersbourg, 1843.
2. Bernoulli D. Hydrodynamica, sive de viribus et motibus fluidorum commentarii. Argentorati, 1738.
3. Бернулли Д. Гидродинамика, или записки о силах и движениях жидкостей. Перев. В. С. Гохмана, коммент. и редакция А. И. Некрасова и К. К. Баумгарта, статья В. И. Смирнова. Л., Изд-во АН СССР, 1959.

К 150-ЛЕТИЮ ОБСЕРВАТОРИИ МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА (Государственного астрономического института им. П. К. Штернберга)

Ю. П. ПСКОВСКИЙ

В 1981 г. московские астрономы отмечали сразу три юбилея: 150 лет создания Московской университетской астрономической обсерватории, 50 лет образования на ее базе Государственного астрономического института имени П. К. Штернберга (ГАИШ) и 150 лет со дня рождения выдающегося русского астронома Федора Александровича Бредихина, возглавлявшего обсерваторию с 1873 по 1880 г.

По числу сотрудников ГАИШ в настоящее время — один из крупнейших астрономических центров мира. Находясь в составе Московского университета, институт ведет большую работу по воспитанию научных кадров.

Хотя Московский университет был основан в 1755 г., астрономия в расписании Московского университета появилась лишь 30 лет спустя после его основания. Только в 1804 г. были приобретены первые астрономические инструменты и начаты наблюдения. К сожалению, эти инструменты погибли при московском пожаре 1812 г., но их существование послужило обоснованием создания обсерватории при восстановлении университета после Отечественной войны 1812 г.

Систематическое преподавание астрономии в университете было восстановлено в 1824 г. проф. Д. М. Перевощиковым (1788—1880), крупным ученым-просветителем, автором первых отечественных учебников по астрономии, основателем обсерватории на Пресне, деканом и ректором университета, впоследствии членом Петербургской Академии наук. После него обсерваторией и преподаванием астрономии руководили А. Н. Драшусов, Б. Я. Швейцер, Ф. А. Бредихин, В. К. Цераский, П. К. Штернберг. Они внесли большой вклад в преподавание астрономии, в модернизацию обсерватории и обеспечение ее инструментами, положили начало ряду научных направлений и воспитали талантливых учеников. Астрономические штаты университета были невелики: два — три человека, обучавшие студентов и занимавшиеся наблюдениями на обсерватории. Поэтому естественно, что, пробегаая страницы первых десятилетий истории обсерватории, мы останавливаемся главным образом на отдельных выдающихся личностях, оказавших большое влияние на формирование и традиции коллектива московских астрономов.

Таким был выдающийся русский астроном Ф. А. Бредихин (1831—1904), заложивший основы астрофизических исследований Солнца, комет и метеоров, ставших на долгие годы стержневым направлением работ московских астрономов. Блестящие работы Бредихина по теории кометных

форм были первыми результатами мирового класса, достигнутыми астрономами Московского университета. Его учениками были советские астрономы акад. А. А. Белопольский (1854—1934) и проф. П. К. Штернберг.

При В. К. Цераском (1849—1925) обсерватория получила главный инструмент — двойной 15-дюймовый астрограф. Являясь пионером астрофотометрии, он также воспитал плеяду астрономов, деятельность которых развернулась в годы Советской власти: С. Н. Блажко, И. Ф. Полак, С. В. Орлов. Его жена Л. П. Цераская была одной из первых русских женщин-наблюдателей, открывшей много переменных звезд.

Практические проблемы астрономии были в центре внимания ученого и революционера П. К. Штернберга (1865—1920), директора обсерватории с 1916 г. Его непосредственными учениками были известные советские астрономы акад. А. А. Михайлов и проф. Л. В. Сорокин (1886—1954). Большевик с 1905 г., П. К. Штернберг руководил Военно-техническим бюро МК РСДРП(б). Обсерватория использовалась для хранения оружия и была явкой ЦК РСДРП(б), через которую В. И. Ленин осуществлял руководство МК РСДРП(б). В 1917 г. П. К. Штернберг — один из руководителей ноябрьского вооруженного восстания в Москве. С 1918 г. он заведует отделом высших учебных заведений и является членом коллегии Наркомпроса РСФСР. Под его руководством был подготовлен проект советской реформы высшей школы. Вскоре понадобились и его военно-политические знания: он назначается комиссаром 2-й армии, затем членом Реввоенсовета Восточного фронта. При взятии Омска автомашина со Штернбергом попала в полыню на Иртыше. Он жестоко простудился и, доставленный в тяжелом состоянии в Москву, скончался.

В 1921—1931 гг. была осуществлена подготовка к созданию Астрономического института МГУ. Обсерватория, научно-исследовательский институт при МГУ и Государственный астрофизический институт, руководимые С. Н. Блажко и В. Г. Фесенковым, в 1931 г. объединились в ГАИШ, который стал выполнять также функции астрономического отделения университета. Кроме здания обсерватории на Пресне ГАИШ имел наблюдательную базу в Кузино. Объединение астрономических учреждений существенно улучшило постановку астрономических исследований в Москве. Появился коллектив со значительным числом талантливейшей молодежи, взявшийся за острейшие проблемы астро-