

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Введение	3
<i>Часть</i> I	ЖИЗНЬ ЭЙЛЕРА	
	1. В Базеле	5
	2. В Петербурге	9
	3. В Берлине	18
	4. Снова в Петербурге	28
<i>Часть</i> II	ЭЙЛЕР-МАТЕМАТИК	
	1. Параллелограмм и треугольник	34
	2. Теорема Эйлера о многогранниках	35
	3. Непрерывные дроби	37
	4. Теория чисел	41
	5. Теория вероятностей	43
	6. Математический анализ и специальные функции	46
	7. Дифференциальные уравнения	53
	8. Основы вариационного исчисления	56
	9. Задача Эйлера о семи мостах и другие задачи	59
	10. Математика и другие вопросы естествознания	62
<i>Приложение</i> Краткий биографический справочник	70	
Литература	78	

Введение

«...Эйлер принадлежит к числу гениев, чье творчество стало достоянием всего человечества. До сих пор школьники всех стран изучают тригонометрию и логарифмы в том виде, какой придал им Эйлер, — говорил академик М. А. Лаврентьев в речи на совместном заседании Академии наук СССР и Академии наук ГДР, посвященном 250-летию со дня рождения Леонарда Эйлера. — Студенты проходят начала высшей математики по руководствам, первыми образцами которых явились классические монографии Эйлера... Эйлер был прежде всего математиком, но он знал, что почвой, на которой расцветает математика, является практическая деятельность».

«Имя Эйлера дорого всему прогрессивному человечеству, которое чтит в нем одного из величайших геометров мира, — продолжает Михаил Алексеевич Лаврентьев. — В качестве члена Петербургской и Берлинской Академий наук Эйлер содействовал развитию математических наук в обеих странах и распространению в них физико-математических знаний».

Леонард Эйлер был избран академиком (и почетным академиком) в восьми странах мира. Он оставил важнейшие труды по самым различным отраслям математики, механики, физики, астрономии и по ряду прикладных наук. Трудно даже перечислить все отрасли, в которых трудился великий ученый. Но в первую очередь он был математиком.

В этой книге рассказывается о *точках Эйлера*, *прямой Эйлера* и *окружности Эйлера* в треугольнике; о *теореме Эйлера* для многогранников; о *формулах Эйлера*, связывающих тригонометрические функции с показательными функциями мнимого аргумента; о *подстановках Эйлера* при интегрировании важного класса функций. Один из простейших методов приближенного решения дифференциальных уравнений, широко применявшийся до самых

последних лет (до повсеместного распространения ЭВМ), называется *методом ломаных Эйлера*; во многих разделах математики важную роль играют *Эйлеровы интегралы* (бета-функция и гамма-функция Эйлера). В теории чисел именем Эйлера названы теорема о сравнениях и особая функция, выражающая количество натуральных чисел, меньших данного натурального числа n и взаимно простых с ним. В механике при описании движения тел пользуются *углами Эйлера*, в гидродинамике рассматривается *число Эйлера*... Нет, пожалуй, ни одной значительной области математики, в которой не оставил бы след один из величайших математиков всех времен и народов, гений XVIII в. Леонард Эйлер.

Эйлер прославил своей деятельностью как Петербургскую, так и Берлинскую Академии. В Академии наук СССР и Академии наук ГДР в сентябре 1983 года проводятся научные сессии, посвященные юбилею.

Неоценимо велика роль Эйлера в создании классических образцов учебной литературы и в стимулировании творчества многих поколений математиков.

— Читайте, читайте Эйлера, он — наш общий учитель, — любил повторять Лаплас. И труды Эйлера с большой пользой для себя читали — точнее, изучали — и «король математиков» Карл Фридрих Гаусс, и чуть ли не все знаменитые ученые последних двух столетий.

Даже сейчас, через 200 лет после смерти Эйлера, его работы побуждают ученых всего мира к творчеству в самых различных областях математики и ее приложений.

1. В БАЗЕЛЕ

Первое упоминание о Базеле — римском военном поселении Базилиа — историки относят к 374 г. Расположенный у начала судоходного пути на Рейне город быстро рос и развивался. Постепенно он подчинил своему влиянию всю округу. В средние века Базель стал одним из крупнейших европейских центров торговли, ремесла, культуры и ... ростовщичества.

Стрельчатый кафедральный собор над Рейном строился в Базеле более трех веков и являет собой превосходнейший архитектурный памятник. Базельский университет, основанный в 1460 г., — один из старейших в Европе.

В 1687 г. профессором математики в Базельском университете стал Якоб Бернулли, один из членов знаменитого семейства, давшего миру ряд выдающихся ученых в области точных наук. После его смерти, в 1705 г., кафедру возглавил его брат Иоганн Бернулли, бывший до того профессором в Гронингене (Голландия).

Кроме них, семейство дало миру в XVIII в. еще 6 профессоров математики. Деятельность семейства Бернулли знаменует собой эпоху как в истории Базельского университета, так и в истории мировой математики.

Благодаря Бернулли математика достигла в Базельском университете весьма высокого уровня. Якоб и Иоганн Бернулли вместе с Ньютоном и Лейбницем по праву относятся к создателям *математического анализа*.

В конце XVI в. из Линдау (на Боденском озере) переехал в Базель неприметный ремесленник Ганс-Георг Эйлер. В 1594 г. он стал гражданином города Базеля. В следующих поколениях Эйлеров наряду с ремесленниками появились уже пасторы.

В 1693 г. 23-летний Пауль Эйлер окончил курс теологии в Базельском университете. Но ученых-теологов было в те годы



Якоб Бернулли
(1654—1705)

больше, чем требовалось, и лишь в 1701 г. он получил официальную должность священника сиротского дома в Базеле. 19 апреля 1706 г. пастор Пауль Эйлер женился на Маргарите Брукнер — тоже дочери священника. А 15 апреля 1707 г. у них родился сын, названный Леонардом.

В июне 1708 г. Пауль Эйлер был избран церковным советом на должность священника в небольшое селение Риэн, насчитывающее около тысячи жителей и расположенное в часе ходьбы к северо-востоку от Базеля на правом берегу Рейна. И хотя состав семьи пастора вскоре вырос до шести душ, семья располагала лишь одной жилой комнатой да отцовским кабинетом. Благодаря мягкому климату члены семьи

большую часть времени проводили под открытым небом.

Начальное обучение будущий ученый прошел дома под руководством отца, учившегося некогда математике у Якоба Бернулли. Добрый пастор готовил старшего сына к духовной карьере, однако занимался с ним и математикой — как в качестве развлечения, так и для развития логического мышления. Мальчик увлекся математикой, стал задавать отцу вопросы один сложнее другого.

Когда у Леонарда проявился интерес к учебе, его направили в базельскую латинскую гимназию — под надзор бабушки, вдовы госпитального священника. Гимназия была в те годы в плохом состоянии: грубые и малоквалифицированные учителя, с одной стороны, и запущенные ученики — с другой, портили жизнь друг другу. Не говоря уже о постоянных драках между учениками, случалось, что и учителя избивали учеников. Разумеется, серьезных знаний эта гимназия дать не могла.

Но чиновничья карьера требовала получения аттестата, знания некоторых разделов математики; поэтому многим брали репетиторов, обычно студентов, которые за один день могли дать своим подопечным больше знаний, чем гимназия за неделю. У Леонарда тоже появился частный учитель — Иоганн Буркгардт, впоследствии небезызвестный математик и теолог, который сразу же предсказал своему ученику блестящее будущее.

20 октября 1720 г. 13-летний Леонард Эйлер стал студентом факультета искусств Базельского университета: отец желал, чтобы он стал священником. Но любовь к математике, блестящая память и отличная работоспособность сына изменили эти намерения и направили Леонарда по иному пути.

Базельский университет был в то время невелик: 19 профессоров обучали лишь чуть больше сотни студентов. Однако среди

преподавателей был Иоганн Бернулли.

Лейбниц к этому времени умер, а Ньютон был очень стар — и Иоганн Бернулли по праву считался первым математиком мира. Великий базельский математик был разносторонне образованным человеком, любил и понимал литературу, был доктором медицины и, главное — блестящим педагогом.

Леонард Эйлер давно уже интересовался математикой. Теперь, став студентом, он благодаря своей блестящей памяти легко усваивал учебные предметы, отдавая основное время математике. И немудрено, что способный мальчик вскоре обратил на себя внимание Бернулли.

Ученый понял, что нелепо готовить Леонарда в пасторы: он способен на большее. В то время не существовало учебников по высшей математике, а заниматься с Леонардом индивидуально Бернулли не имел времени. И он нашел единственно правильный метод, который очень высоко оценил впоследствии сам Эйлер: предложил юноше читать математические мемуары, а по субботам приходить к нему домой, чтобы совместно разбирать непонятное.

В течение нескольких лет Эйлер каждую субботу проводил послеобеденное время в доме Бернулли. По прошествии многих лет он вспоминал, что, разобрав со своим учителем один неясный вопрос, добивался ясности и во многих других: нескольких замечаний или наводящих вопросов ученого было достаточно, чтобы пытливым умом студент додумал остальное.

«Несомненно, это лучший способ делать успехи в математических науках, — писал Эйлер в автобиографии. — После разъяснения одной трудности десятки других исчезали».

В университете Эйлер числился как будущий теолог. Однако, по его собственным воспоминаниям, он «не очень-то продвинулся в греческом и древнееврейском языкознании», ибо все его помыслы были направлены на математику. А вскоре и Пауль Эйлер согласился, чтобы сын, оставив теологию, занялся математикой.

В доме своего учителя Эйлер познакомился и подружился с сыновьями Бернулли — Николаем и Даниилом, также увлеченно занимавшимися математикой. А 8 июня 1724 г. 17-летний Леонард Эйлер произнес по-латыни великолепную речь о сравнении философских воззрений Декарта и Ньютона — и был удостоен ученой степени магистра (в XIX в. в большинстве университетов Западной Европы ученая степень магистра была заменена степенью доктора философии).



Иоганн Бернулли
(1667—1748)



Даниил Бернулли
(1700—1782)

Небольшая по численности населения Швейцария, включавшая в те годы 13 разобренных кантонов, готовила гораздо больше образованных людей, чем могла содержать и обеспечить службой. Да и во всей Западной Европе спрос на ученых был невелик. Ни Эйлер, ни его друзья братья Бернулли не могли найти приложения своим силам. Однако у братьев было достаточно известное ученым Европы имя, служившее им лучшей рекомендацией,— и вскоре обоих пригласили во вновь создаваемую в Петербурге Академию наук.

«Я возымел неопишуемое желание,— пишет Эйлер в автобиографии,— отправиться вместе с ними в 1725 г. в Петербург. Однако дело не могло быть

тогда осуществлено. Младшие Бернулли дали мне твердое заверение, что после их приезда в Петербург выхлопочут мне там подходящее место; это и в действительности затем последовало».

В последующие два года юный Эйлер написал несколько научных работ. В эпоху парусного флота первостепенную роль играли количество, высота и расположение мачт на корабле. Парижская Академия объявила конкурс на оптимальное решение задачи. Поступило немало сочинений от ученых различных стран, и среди них — работа никому не известного юноши из Базеля, откуда «хоть три года скачи, ни до какого моря не доскачешь». По существу проблемы нужно было ясно представить себе корабль-парусник.

Французские академики тщательно проверили сочинение юноши и дали на него почетный отзыв, которого удостаивались немногие. Юношу звали Леонард Эйлер, а сочинение было его первой серьезной научной работой.

«Я не видел необходимости проверять разработанную мной теорию экспериментом,— писал впоследствии автор, который до того действительно никогда не видел моря.— Эта теория полностью выведена из неоспоримых принципов механики. Не может возникнуть и тени сомнения в справедливости теории и применимости ее к практике».

Другая работа, «Диссертация по физике о звуке», также получившая благоприятный отзыв, была представлена на конкурс для замещения неожиданно освободившейся в Базельском университете должности профессора физики. Вакансии в Базеле замещались путем жребия среди отобранных по конкурсным сочинениям кандидатов. Но, несмотря на положительный отзыв

о «Диссертации», 19-летнего Эйлера сочли слишком юным, чтобы включить в число кандидатов на профессорскую кафедру. Однако это обстоятельство обернулось счастьем и для самого Эйлера и для науки в целом.

В начале зимы 1726 г. Эйлеру сообщили из Петербурга: по рекомендации братьев Бернулли он приглашен на должность адъюнкта по физиологии. Если Эйлер пожелает отправиться в далекое путешествие лишь летом, советовал Даниил Бернулли, то следовало бы использовать оставшееся время для занятий физиологией. И Эйлер действительно начинает систематически слушать лекции на медицинском факультете. А после отказа на конкурсе по кафедре физики решает сразу же выехать в Петербург.

Путь в далекий Петербург представлялся Эйлеру чуть ли не путешествием на край света. Когда уезжали в Петербург братья Бернулли, их предостерегали: там холодно, там «живут дикари». Но Иоганн Бернулли рассеял все сомнения:

«Лучше несколько потерпеть от сурового климата страны льдов, в которой приветствуют муз,— заметил он,— чем умереть от голода в стране с умеренным климатом, в которой муз презирают и обижают».

Эйлер был молод и полон энергии. Ни в магистрате, ни в университете он не мог найти применения своим силам и способностям. 5 апреля 1727 г. он навсегда покидает Швейцарию.

2. В ПЕТЕРБУРГЕ

«По указу Ее Императорского величества велено Эйлеру быть при Академии и оному надлежит послать денег на проезд сто тридцать рублей векселем...

Санкт-Петербурх. 1726 года декабря 17 дня».

Это распоряжение Президента Академии Лаврентия Блюментроста было незамедлительно выполнено.

В связи с этим Даниил Бернулли писал Эйлеру несколько дней спустя: «Ты сможешь направить путь прямо в Любек с тем, чтобы прибыть туда в начале или середине мая и после этого завершить путь морем».

Спустившись при попутном ветре по Рейну до Майнца, Эйлер на почтовых проехал через Франкфурт и прибыл в Марбург, где встретился с Христианом Вольфом, одним из крупнейших философов того времени. Именно ему доверил некогда Петр I подбирать и рекомендовать ученых во вновь создаваемую Академию: ведь в петровской России если и были свои ученые, то главным образом богословы. Затем через Кассель и Ганновер Эйлер прибывает в Любек, чтобы морским путем добраться до Петербурга.

24 апреля, не найдя в порту Травемюнде корабля, идущего в Петербург, он отплыл в Ревель (ныне Таллин). Во время этого первого в своей жизни морского путешествия Эйлер сильно страдал от морской болезни. 21 мая корабль прибыл в Ревель, а 24 мая



Х. Вольф
(1679—1754)

Эйлер вступил наконец на набережную российской столицы. Путь, который поезд проходит за 40 ч, занял полтора месяца.

«Меня сделали адъюнктом высшей математики, а медициной мне заниматься так и не пришлось. При этом мне было дозволено присутствовать в заседаниях Академии и читать сочинения, которые тогда же помещались в «Комментариях» Академии».

Еще в начале XVIII в. великий философ и математик Г. В. Лейбниц разработал проект создания академий в различных городах Европы. По просьбе Петра I Лейбниц прислал и в Петербург несколько писем-рекомендаций по организации Академии.

За три года до описываемых событий 22 января 1724 г., Петр I утвердил проект устройства Петербургской Академии наук и художеств, представленный его лейб-медиком Л. Блюментростом, который стал и первым президентом Академии. 28 января вышел указ сената о создании Академии.

Петр I вскоре умер. Но его жена императрица Екатерина I сдержала обещание, данное Петру, и осуществила создание Академии. Из казны отпускались необходимые деньги, заключались договоры («контракты»), по которым прибывали иностранные ученые; в ноябре 1725 г. состоялось собрание ученых — членов академической конференции, а в декабре 1727 г. — первое, торжественное заседание Петербургской Академии наук.

Х. Вольф с большим вниманием отнесся к просьбе Петра I — приглашать в Академию первоклассных ученых. Особенно удачным оказался подбор ученых в области точных наук.

Первым профессором, прибывшим во вновь открытую академию, был базельский математик (и дальний родственник Эйлера) Якоб Герман; затем прибыли Николай и Даниил Бернулли, Христиан Гольдбах, Фридрих Майер, Георг-Бернард Бильфингер, Георг-Вольфганг Крафт, Жозеф Никола Делиль. Из 22 профессоров и адъюнктов, приглашенных в первые годы, оказалось 8 математиков, которые, впрочем, занимались также механикой, физикой, астрономией, картографией...

Многие европейские академии того времени (например, итальянские) представляли собой добровольные сообщества ученых, получавших лишь денежную поддержку меценатствующих владык*.

* Меценат, Кай Цилий (I в. до н. э.) — римский политический деятель. Покровительствовал поэтам Вергилию, Горацию и другим, оказывал им материальную поддержку. Позднее меценатом стали называть любого покровителя наук и искусств.

Петербургская же Академия с самого начала своего существования была государственным учреждением, цели и задачи ее определялись потребностями государства, научные достижения ее членов широко публиковались в изданиях Академии.

Академия не только вела теоретические исследования, но также снаряжала экспедиции, изучала растительный и животный мир, вела астрономические и метеорологические наблюдения, составляла карты; одной из важнейших функций Академии был обмен информацией и издание научных трудов.

Помимо отдельных книг научного содержания, Петербургская Академия издавала «Комментарии», выходившие также под названиями «Записки», «Новые записки», «Труды», и другие сборники сочинений по различным наукам, которые сразу же приобрели известность и пользовались спросом среди ученых Европы. Уже в 1734 г., когда успели выйти из печати только 3 тома сборников, Д. Бернулли писал Эйлеру из Базеля:

«Не могу Вам объяснить, с какой жадностью повсюду спрашивают о Петербургских мемуарах*... Желательно, чтобы их печатание было ускорено».

В уставе Академии содержалось и требование, чтобы «не только слава государства для размножения наук ... распространилась, но и чрез обучение и распространение оных польза в народе была».

С первых лет своего существования Петербургская Академия занялась и подготовкой русских ученых. Позднее при Академии были созданы университет и гимназия. Пройдя академический университет и стажировку в Германии, академиком стал гениальный М. В. Ломоносов; из числа учеников Эйлера в русской науке успешно работали В. Адодуров, С. Котельников, С. Румовский, М. Софронов, М. Головин, а позднее также А. Лексель, Ф. Шуберт и другие.

Ученые Европы изъяснялись между собой по-латыни; на этом же языке писались научные работы, велись протоколы. В Петербургской Академии широкое употребление имел также немецкий язык, которым владели приглашенные ученые. Многие из них так до конца жизни и не научились говорить по-русски.

Эйлер стал бегло говорить по-русски уже через несколько месяцев после приезда в Петербург. Позднее он владел русским почти свободно и даже писал по-русски некоторые из своих писем.

В августе 1727 г. молодой ученый уже читал в Академии свой первый доклад «О количестве истекающей из отверстия воды». Со следующего года ни один том трудов Академии не выходил без нескольких сочинений Эйлера по математике, механике, физике. Скажем, из 13 работ по математике, опубликованных в «Трудах Академии» за 1736 г., 11 принадлежало Эйлеру и 2 — Д. Бернулли.

* Мемуары — воспоминания, а также научные труды по отдельным проблемам, научные статьи. Здесь: «сборники трудов».

Конец ознакомительного фрагмента

Уважаемый читатель!

Размещение полного текста данного произведения
невозможно в связи с ограничениями по IV части ГК РФ

Эту книгу вы можете прочитать
в Оренбургской областной универсальной
научной библиотеке им. Н. К. Крупской
по адресу: г. Оренбург, ул. Советская, 20
тел. для справок: (3532) 77-08-50

