

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Г.И. Беликова, Л.В. Витковская

Дополнительные главы математики

МАТЕМАТИКИ РОССИИ

(ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР)

Санкт-Петербург

РГГМУ

2023

УДК 51(091)
ББК 22.1г.
Б43

Рецензент:

Е.Н. Бегун – кандидат ф.-м. наук, доцент кафедры аудиовизуальных систем и технологий Санкт-Петербургского государственного института кино и телевидения.

Г.И. Беликова, Л.В. Витковская.

Дополнительные главы математики. Математики России. (Исторический обзор). – Санкт-Петербург : РГГМУ, 2023. – 104 с.

ISBN 978-5-86813-575-0

Книга содержит очерки по истории математики, написанные для студентов РГГМУ. Цель этой книги – заинтересовать студентов историей зарождения и развития знаменитой Российской математической школы и познакомить с рядом выдающихся учёных нашей страны, беззаветно преданных не только математике, но и России. Представленные очерки могут быть использованы как основа для студенческих докладов.

УДК 51(091)
ББК 22.1г.

ISBN 978-5-86813-575-0

© Г.И. Беликова, Л.В. Витковская.
© Российский государственный гидрометеорологический университет (РГГМУ), 2023

Содержание

Предисловие	4
От Петра I до XX века	5
Даниил Бернулли (1700–1782)	11
Леонард Эйлер (1707–1783)	13
Николай Лобачевский (1792–1856)	20
Пафнутий Чебышев (1821–1894)	26
Великолепная семёрка	33
Софья Ковалевская (1850–1891)	39
Александр Ляпунов (1845–1918)	43
Андрей Марков (1856–1922)	50
Алексей Крылов (1863–1945)	53
Отто Шмидт (1891–1956)	62
Андрей Колмогоров (1903–1987)	74
Мстислав Келдыш (1911–1978)	81
Леонид Канторович (1912–1986)	86
Александр Александров (1912–1999)	91
Литература	99
Принятые сокращения	101
Приложение. Учёные о математике	102

Предисловие

*Гордиться славою своих предков
не только можно, но и должно.*
А.С. Пушкин

Руководство РГГМУ предложило нам, преподавателям, уделять больше внимания воспитанию чувства патриотизма у наших студентов.

Патриотизм основан на знании истории своей страны, гордости достижениями и подвигами прошлых поколений и современников. Поэтому родилась идея рассказать о зарождении и дальнейшем развитии Российской математической школы.

Пётр I стремился к процветанию России, понимал, что для этого необходимо поставить систему образования в стране на достаточно высокий уровень. Ведущую роль он отдавал математике.

Прошли столетия, и мечта великого Петра I сбылась. Математическая школа России с середины XX в. стала одной из ведущих математических школ в мире.

История Российской математической школы теснейшим образом связана с жизнью и творчеством самих математиков, беззаветно преданных этой удивительной науке и России.

Вниманию студентов представлены очерки о жизни учёных, известных всему мировому математическому сообществу. Многие из них создавали и использовали могущество математических методов в различных областях человеческой деятельности:

Л. Эйлер и П. Чебышев – в картографии, О. Шмидт – в покорении Северного морского пути, Канторович в экономике, А. Крылов – в кораблестроении и мостостроении. На обложке этой книги – мост Петра Великого через Неву. В создании этого моста принимал участие знаменитый математик А. Крылов.

В XIX в. великий математик и ректор Казанского университета Лобачевский, обращаясь к студентам, пожелал им составить "честь и славу своему отечеству".

В XX в. великий математик и ректор Петербургского университета Александров писал, что студентов следует воспитывать гражданами России – смелыми, умными, инициативными, открытыми для восприятия новых идей.

Уверены, что наши студенты станут такими.

Благодарим за ценные замечания Ирину Владимировну Зайцеву – заведующую кафедрой высшей математики и физики РГГМУ.

Благодарим наших студентов А. Максарова, В. Рубаника и А. Часовникова за интересный доклад «О.Ю. Шмидт – покоритель Севера». Они подготовили доклад на основе одного из очерков этой книги и достойно представили его на конференции «Информационные системы в Арктике» в ноябре 2022 г.

От Петра I до XX века

*Процветание и совершенствование
математики тесно связано с
благополучием государства.*

Наполеон

До Петра I специального математического образования и математической науки в России не было. Татаро-монгольское нашествие надолго отрезало Русь от западной Европы. Это задержало развитие математической культуры в нашей стране. Даже геометрия Евклида оставалась неизвестной до эпохи Петра.

В XV–XVIII вв. в Московском государстве богатые родители учили детей дома, а те, кто не мог нанять учителя, отправляли ребят в школы при церквях, в которых дьяк за три года обучал закону Божьему, чтению и письму. Такие знания были совсем недостаточны для реорганизации армии и флота. Поэтому по приказу царя стали открывать учебные заведения, в которых учились будущие инженеры, морские офицеры и артиллеристы.

Первым высшим общеобразовательным учебным заведением в Москве была Славяно-греко-латинская академия (1687). В ней готовили кадры для государственной службы, церкви и преподавания в учебных заведениях. Выпускниками этой академии стали Леонтий Магницкий и Михаил Ломоносов.

С 1707 г. в Сухаревой башне в Москве открылась школа «Цифирных и навигационных наук»; цифирью в те времена называли элементарную математику. В школу принимали мальчиков и юношей от 12-20 лет всех сословий, кроме крепостных. Сначала зачисленных посылали в 1-й русский класс школы, потом переводили во 2-й цифирный класс. Математике, астрономии и морским наукам учили шотландский профессор Генри Фарварсон (Андрей Данилович) и русский математик Леонтий Магницкий.

В 1715 г. навигационный класс школы перевели в Петербург. Позже он стал Морской академией. Русский и цифирный классы школы остались в Сухаревой башне в качестве подготовительных классов для Морской академии.

Для просвещения России Пётр пытался использовать достижения Западной Европы в области образования. Поэтому он часто поощрял учёбу юношей за границей.

Есть две причины такого большого внимания Петра к математике. Прежде всего, он с юности увлекался математикой и освоил её в хорошем объёме. Знал те разделы, которыми пользовались инженеры, архитекторы и навигаторы. Вторая причина – знакомство Петра со знаменитым немецким математиком Готфридом Лейбницем, с которым он встречался во время своих поездок по Германии и вёл с ним постоянную переписку. Великий математик предлагал царю системную организацию школьного образования, говорил, что именно с его помощью можно преобразовать мир к лучшему. В 1714 г. по указу Петра во многих городах образовали цифирные школы. В них преподавали выпускники математико-навигационной школы. С тех пор математика стала основным предметом во всех школах России.

Значительный вклад в математическое образование внесли представители "учёной дружины" Петра: Генри Фарварсон, Феофан Прокопович, Яков Брюс и Леонтий Магницкий.

В 1698 г. Пётр I познакомился в Англии с математиком Генри Фарварсоном, который в то время работал профессором математики в одном из университетов Шотландии. По приглашению Петра он приехал в Россию и стал работать в математико-навигационной школе. Под его руководством перевели и издали часть книг из многотомного труда Евклида «Начала». Фарварсон ввёл в России арабско-индусские цифры.

Феофан Прокопович – выдающийся государственный деятель России, математик и писатель. На собственные деньги он организовал первую в России частную школу. Математика в ней была основным предметом. Курс лекций Прокоповича отличался таким высоким теоретическим уровнем, что его считают первым преподавателем математики Российской высшей школы.

Яков Брюс – ближайший помощник царя в деле образования и культуры. Благодаря своим обширным математическим познаниям он написал учебник по геометрии. Текст этого учебника редактировал сам Пётр I.

Первая русская математическая школа зародилась в математико-навигационной школе. Сначала учителями в ней были только иностранцы. Они проводили занятия на английском языке, а русского языка не знали. Ученики ещё не знали английского и не понимали учителей. Тогда Пётр I пригласил в школу талантливого русского математика и педагога Л. Магницкого.

Магницкий в кратчайший срок (1702) написал уникальный учебник под названием «Арифметика». Его издали в 1703 г. тиражом в 2400 экземпляров и переиздавали в течение 50-ти лет. Книга была очень популярна и не имела конкурентов.

В учебнике представлены арифметика, алгебра, геометрия, тригонометрия, сведения о метеорологии, астрономии, навигации. Учебник стал энциклопедией математических знаний. Благодаря Магницкому впервые в математической литературе России появились понятия: квадратные уравнения, десятичная дробь, прогрессии. Во время написания книги Магницкий ещё не был знаком с логарифмами. Но вскоре, после выхода учебника, он вместе с англичанами принимал участие в составлении таблиц логарифмов, которые напечатали в 1703 г.

В книге уделено внимание истории, философии, даются советы читателю. Многие разделы изложены в стихотворной форме. Учебник хорошо оформлен, содержит красочные картинки. Книга начинается с изображения портика, в центре которого на троне сидит Арифметика в образе женщины с ключом в руке. На всех колоннах портика написаны названия наук, для которых необходима математика: оптика, астрономия, география, фортификация (строительство кораблей), меркатория (кораблевождение).

Великому русскому учёному М.В. Ломоносову очень нравилась эта книга. Он писал, что "охоту к учению он получил у Магницкого". Этот учебник он

знал наизусть и называл его "вратами учёности". «Арифметика» – выдающийся литературный памятник петровской эпохи, который сыграл огромную роль в математическом образовании России.

Первая четверть XVIII века – это время бурного развития математического образования в нашей стране. Россия подошла к следующему этапу подъёма – научному творчеству.

История организации Академии наук связана с перепиской Петра I и известного немецкого математика Х. Вольфа – будущего учителя Ломоносова.

В 20-х годах XVIII века в немецких газетах появилось сообщение о вечном двигателе, который построил изобретатель Орфиреус. Пётр I захотел подробнее узнать о чуде и написал об этом Вольфу. Учёный ответил, что математики не видели изобретения, поэтому уверенности в его вечности нет.

Царь пригласил Вольфа приехать в Россию на любых условиях, лишь бы он взялся за изучение изобретённого вечного двигателя. Но Вольф отказался. Он считал, что для России важнее заняться распространением научных знаний. Для этого достаточно пригласить из Европы молодых начинающих учёных.

По совету Лейбница Пётр решил организовать Академию, при которой будет университет и гимназия. Предполагалось, что Петербургская академия, станет не только научным, но и образовательным центром; в гимназии и университете будут преподавать учёные.

22 января 1724 г. в Сенате обсуждался проект основания Академии, а уже 28 января был издан указ о её создании.

Структура Академии не была европейской. Она делилась на три класса, одним из них был математический. Он состоял из четырёх кафедр: математики, астрономии, географии, навигации и двух кафедр механики. Пётр I, к сожалению, не дожил до торжественного открытия Академии.

Образование Академии наук в Петербурге совпало с периодом расцвета математики в Европе. Подбор иностранных учёных сделали Х. Вольф и Г. Лейбниц. В Россию приехали семь молодых учёных – представителей самой знаменитой в то время европейской научной школы. Среди них были два брата Бернулли и Х. Гольдбах. Позже, в 1727 г. в Петербург приехал 19-летний Л. Эйлер.

Молодым иностранным учёным создали наилучшие условия для жизни и научной работы. Они получали "солидное жалование", им оплачивали дорожные и хозяйственные расходы. Власть опекала учёных, и они писали домой родным и друзьям восторженные письма о России.

Приглашённые учёные должны были следить за научной литературой и новыми открытиями, каждую неделю участвовать в заседаниях, разрабатывать учебные курсы на латинском языке и читать ежедневно часовую публичную лекцию. Однако слушатели лекций появились не сразу. Сначала только учёные ходили друг к другу на лекции. Пришлось пригласить из Европы восемь студентов. Россия ещё была далека от науки. Не было в русском языке слов "студент" и "наука". В гимназию принимали детей солдат, крепостных и

мастеровых. Но гимназия мало давала хорошо подготовленных выпускников для учебы в университете. Студентов приходилось брать из Славяно-греко-латинской академии. Так попал в университет Петербурга М. Ломоносов.

Молодые учёные быстро (1728) организовали ежегодный сборник трудов «Комментарии Санкт-Петербургской академии наук». Это был первый в России научный журнал со статьями о теории чисел, геометрии, теории рядов, кривых и поверхностях первого, второго порядка, о дифференциальном и интегральном исчислении и др. Все выпуски этого журнала, начиная со второго, содержали статьи Эйлера.

Петербургский научный сборник постепенно приобрёл авторитет в учёном мире и стал одним из ведущих изданий Европы.

В проекте Академии Пётр I написал о необходимости подготовки научной литературы для будущих учащихся университета. Поэтому спустя некоторое время появились книги, написанные Эйлером, Бернулли, Ломоносовым и др. Эти научные труды принесли Петербургской академии наук известность в европейском научном сообществе.

Пётр I писал, что очень важной задачей Академии является популяризация и распространение научных знаний. Академики должны были читать на русском языке публичные лекции; вход на них был совершенно свободным. В 1746 г. Ломоносов первым стал читать публичные лекции по физике. Такие лекции читались до 1802 г. для всех любителей наук.

В Академии была создана большая и хорошо оборудованная типография. В ней издавалась, кроме церковной, вся литература России и даже первая в России газета «Петербургские ведомости». На русском языке издавался научно-популярный журнал «Академические известия» со статьями математиков и других учёных. В стенах Академии работала общедоступная и бесплатная библиотека.

Петербургская академия за неполных тридцать лет стала центром развития математических наук в России.

М.В. ЛОМОНОСОВ

В гимназии и университете при Академии развитие образования шло очень медленно. Непродолжительный подъём возник, когда (1760) их возглавлял в течение пяти лет М.В. Ломоносов. Он перевёл преподавание важнейших предметов, включая математику, на русский язык. Ввёл понятия: диаметр, квадрат, равенство. В университете учредил отдельную кафедру математики. Приобрёл новые учебники и учебные пособия. Преподавание математики поручили С.К. Котельникову – бывшему ученику Л. Эйлера. Он читал курс элементарной алгебры, затем дифференциальное и интегральное исчисление. Благодаря Ломоносову стало расти число гимназистов, которые продолжили образование в университете.

Многие иностранные академики резко сопротивлялись приказам Ломоносова. Они категорически не хотели учить русский, и через год после кончины Ломоносова (1766) университет закрыли, а гимназия работала до 1803 г.

ЕКАТЕРИНА II

В жизни Петербургской академии наук были разные периоды. Это во многом зависело от того, кто правил Россией. Следующее оживление Академии связано с Екатериной II. Она приложила много усилий для последующего развития науки и образования в стране. Екатерине удалось вернуть России Эйлера вместе со всей его семьёй. Благодаря Эйлеру и Ломоносову большинство выпускников университета получили физико-математическую специализацию. Девять из них стали членами Петербургской академии наук.

В эпоху Екатерины II было очень мало отечественных инженеров в области строительства и военных проектов. Поэтому Екатерина II решила провести реформу, цель которой – построение образовательной системы от начальной школы до высшего учебного заведения. В реформе предполагалось, прежде всего, всесторонняя подготовка учителей и учебной администрации. Благодаря реформе образование в России становилось доступным для всех. За 1782–1796 гг. количество государственных школ возросло с 50 до 550, число учащихся с 5000 до 62000. Не всё задуманное свершилось, но Екатерина заложила мощное основание для последующих успешных образовательных реформ.

НИКОЛАЙ I

С вступлением Николая I на престол началась подготовка следующей реформы системы образования в России. Проект математического образования поручили петербургским академикам В. Буняковскому и В. Остроградскому.

По уставу университета 1833 г. физико-математическое отделение входило в состав философского факультета. Позже, согласно новому уставу, образовали две кафедры: чистой и прикладной математики. Учебные программы допускали много свободы, но, при этом, надо было обязательно подготовить студентов последнего курса к научно-педагогической работе. Учебники, учебные пособия и научная литература должны были выходить своевременно и на русском языке.

Рецензированием и редактированием математических учебников занимались Остроградский и Буняковский. Они составили толковый словарь «Лексикон чистой и прикладной математики», который содержал математические термины и их толкование.

Реформа была хорошо продумана, многие её положения перешли почти без изменения в систему образования XX века. Благодаря реформе появилось много достойных российских математиков. В высших учебных заведениях (вузах) страны стала работать молодёжь. Важно отметить, что Николаю I удалось подчинить интересы чиновников интересам государства.

В результате, к концу XIX века математическая подготовка в вузах России была признана лучшей в Европе.

ДВАДЦАТЫЙ ВЕК

В начале XX в. Петербург ещё оставался столицей империи. В городе работала Российская академия наук (РАН). Университет готовил профессоров для всей России.

Мировая война 1914 -1918 гг., революция и гражданская война 1917-1920 гг. разрушили благополучную научную жизнь. Занятия в университетах и других вузах проходили в холоде и без освещения.

Но уже в тридцатые годы Российская математическая школа достигла успехов в теории функций действительной и комплексной переменных, теории меры, топологии, в теории вероятностей, функциональном анализе, геометрии, в математической физике и вычислительной математике.

В 1934 г. в Ленинграде прошёл 2-й Всесоюзный съезд математиков. Через 6 лет было организовано Ленинградское отделение математического института АН. После 1933 г. Россию посетило много математиков из стран Европы.

В 1941 г. началась Великая Отечественная война. С первых дней войны преподаватели, студенты и сотрудники научных институтов уходили на фронт.

Сразу после окончания войны учёные вернулись в Ленинград и приложили все силы для восстановления полноценной жизни в нашем прекрасном городе. Создавали новые математические школы, кружки, лаборатории непрерывного математического образования и городской математический центр.

Мечта великого Петра I сбылась. Российская математическая школа с середины XX в. стала одной из ведущих математических школ в мире, а школьники России занимают первые места на международных математических олимпиадах.

Даниил Бернулли (1700 – 1782)



Для меня истинное удовольствие всю жизнь состоять в русской службе.

Д. Бернулли

Род Бернулли дал человечеству десятки выдающихся деятелей науки – математиков, физиков, врачей, юристов. Пятеро из них были академиками Петербургской академии наук.

Даниил Бернулли родился 29 января 1700 г. в Голландии. Вскоре семья переехала в Базель (Швейцария). В гимназии он увлёкся математикой.

В университете этого города он стал профессором математики. В 1724 г. вышла в свет его первая научная работа «Математические упражнения». В этом же году стал членом академии в Болонье и вскоре получил два разных приглашения: возглавить Академию в Генуе и работать в Петербургской АН. Даниил выбрал Петербург.

В октябре 1725 г. Даниил прибыл в Петербург вместе с братом Николаем. К сожалению, математическая деятельность Николая Бернулли была короткой. Климат Петербурга оказался для него слишком тяжёлым. Через восемь месяцев после приезда Николай умер.

Даниил оставался в России до лета 1733 года. Он занимался научными исследованиями, читал лекции и участвовал в научных семинарах. Летом Даниил вернулся в Базель и возглавил в университете кафедры физики, анатомии и ботаники.

После отъезда он поддерживал тесную связь с Российской академией наук и оставался её почётным членом. Переписывался с петербургскими учёными, посылал им свои научные труды. Из 75-и его научных работ 47 опубликовано Петербургской академией. После 1766 г. он стал регулярно получать пенсию от России, поэтому свои научные результаты Даниил издавал только в Петербурге.

Д. Бернулли внёс большой вклад в математику. Он успешно занимался решением уравнения Риккати, теорией рядов, специальными функциями и теорией вероятностей. В своей работе «Попытка новой теории случайных величин» Бернулли ввёл понятие морального ожидания и доказал, что в

азартных играх моральное ожидание проигрыша превышает моральное ожидание выигрыша и видел в этом "указание природы" на то, чтобы избегать азартных игр. Моральное ожидание широко использовали Лаплас и Пуассон.

В одной из своих работ Д. Бернулли представил способы решения задач по вероятности методами математического анализа. До него эти же задачи решали с помощью комбинаторики, а она часто приводила к громоздким вычислениям.

Даниил одним из первых использовал вероятность в статистике. Такие примеры есть в его работах «О средней продолжительности браков при всяком возрасте супругов и другие смежные вопросы» и «Опыт нового анализа смертности, вызванной оспой, и преимущество предотвращающей её прививки».

Наука была единственной страстью Д. Бернулли. Из-за этого у него сложились непростые отношения с отцом Иоганном Бернулли. Они часто независимо друг от друга занимались одинаковыми научными задачами, а потом спорили о приоритете. В 1732 г. Парижская академия наук объявила конкурс на тему «Взаимное наклонение планет». Две работы признали лучшими. Премию решили разделить между авторами этих работ. Когда вскрыли конверты с девизами (именами победителей), оказалось, что их авторы – отец и сын Бернулли.

Д. Бернулли получил премии Парижской академии наук за работы: «О лучшем способе устройства якорей», «О морском приливе и отливе», «О наилучшем способе устройства магнитных стрелок наклонения», «О лучшем определении времени в море» и «Теория магнита».

Д. Бернулли был очень добрым человеком. Он жертвовал много денег университету, в котором работал. Построил гостиницу для студентов, помогал нуждающимся. Был чужд зависти и радовался достижениям других учёных, но становился непримиримым, когда в научных кругах пытались принизить его научные заслуги или полученные им результаты просто приписывали другим.

Даниил был членом Петербургской, Берлинской, Парижской академий наук и Лондонского королевского общества.

До последнего дня он занимался научной работой.

17 марта 1782 года слуга нашёл его в кресле заснувшим навсегда.

Леонард Эйлер (1707–1783)



*Читайте, читайте Эйлера –
он наш общий учитель.*

Пьер Лаплас

Леонард Эйлер – крупнейший учёный XVIII столетия, который прославил Петербургскую и Берлинскую академии наук и фактически стоял у истоков Петербургской математической школы.

Эйлер-математик обладал удивительным даром обобщения. Он очень быстро разбирался в доказательствах различных утверждений других математиков. Эйлер не был знаком ни с Ньютоном, ни с Лейбницем, но стал их преемником. Биографы Эйлера, говоря о его математических сочинениях, используют слово *красота*. Многие введённые им математические понятия и обозначения без изменения перешли в современную математику. Благодаря Эйлеру стали общепринятыми обозначения тригонометрических функций, приращения в виде Δ , операция суммирования – Σ . Эйлер ввёл обозначение i для $\sqrt{-1}$ по первой букве латинского слова *imaginarium* (*мнимый*). Для двух знаменитых иррациональных чисел учёный ввёл, известные теперь во всём мире, обозначения e и π . Число e часто называют числом Эйлера. Логарифмы и тригонометрию в наше время изучают по Эйлеру.

Эйлер дал общее определение функции как произвольной зависимости одной величины от другой. Ввёл неявно и параметрически заданные функции (1755). Распространил определение функции на величины, зависящие от нескольких переменных. Он внёс огромный вклад не только в математику. Результатами своих трудов обогатил механику, астрономию, оптику, физику, географию, кораблестроение, теорию гидротурбин и др. XVIII век в науке называют веком Эйлера.

НАЧАЛО ПУТИ

Фамилия Эйлер происходит от латинского слова *ulla* – *горшок*. Из чего следует, что Эйлер – потомок гончаров. В XVI в. Эйлеры уже занимались прядельным делом. Позже в роду появились пасторы. Одним из них был отец

учёного Пауль Эйлер. Пауль учился в Базельском университете. Слушал лекции великого математика Якоба Бернулли. Защитил диссертацию по математике.

Леонард Эйлер родился 15 апреля в 1707 г. После рождения сына Пауль получил приход рядом с Базелем. Отец давал сыну первые уроки математики. В 13 лет Леонард поступил на факультет свободных искусств Базельского университета. В нём было всего 100 студентов и 19 профессоров. Обязательные лекции по математике включали только элементарную математику. Эти лекции читал математик Иоганн Бернулли. Он заметил необыкновенные способности Эйлера и предложил юноше заниматься математикой дополнительно. По субботам они обсуждали изученный студентом материал. Позже Эйлер считал, что для него такой метод освоения математики был наилучшим.

По желанию отца Эйлер перешёл на богословский факультет, но вместо изучения богословия он постоянно ходил на лекции Бернулли. Постепенно Эйлер подружился с его сыновьями – Даниилом и Николаем.

ПЕРВЫЙ ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПЕРИОД

Первая четверть XVIII в. – время развития математического образования в России, которое стало базой для русской математической школы. По совету Лейбница в 1724 г. Петр I издал указ об организации Петербургской академии наук с университетом и гимназией.

Образование Академии наук совпало с расцветом математики в Европе. При участии знаменитого немецкого профессора Х. Вольфа, будущего учителя Ломоносова, в Петербург пригласили молодых начинающих европейских учёных. Приехали семь математиков, среди которых были друзья Эйлера – братья Николай и Даниил Бернулли. Позже 19-летний Эйлер тоже приехал в Петербург.

Первый петербургский период Эйлера продолжался 14 лет. За эти годы он провёл глубокие исследования в математическом анализе, геометрии, алгебре, теории чисел, прикладной математике, механике и физике. Эйлер опубликовал 50 и подготовил к печати 85 научных работ и ещё огромный материал для последующих исследований. Слава Эйлера постепенно распространилась по всей Европе.

Удачно складывалась его личная жизнь. В Петербурге он женился на дочери швейцарского художника, работавшего в Петербурге. Рядом с Невой на 10-й линии Васильевского острова для Эйлера и его семьи был построен добротный просторный дом. Огорчало лишь одно – полная потеря зрения правого глаза (1738).

В первый год пребывания в России Эйлер быстро выучил русский язык и принимал большое участие в многообразной жизни ещё очень молодой Российской академии. В университете и гимназии он читал лекции по логике, физике и математике. Написал ряд учебников для гимназистов и студентов. Учебники Эйлера характерны сочетанием научной строгости и простоты изложения.

Особенно популярным было учебное пособие «Универсальная арифметика». Оно стало основой для всех последующих учебников вплоть до конца XIX в.

В XVIII в. необходимо было создать наиболее точные географические карты всей территории России. Была образована группа из геодезистов, чертёжников и математиков. Работая в этой группе, Эйлер руководил математической и картографической работами и сам занимался черчением карт. В 1745 году появился «Атлас России». Эйлер писал: "Я уверен, что география российская через наши труды приведена в гораздо исправнейшее состояние, чем география немецкой земли".

Ещё до переезда в Россию Эйлер с большим интересом занимался вопросами кораблестроения и навигацией. В России в это время стали уделять большое внимание кораблестроению и поручили Эйлеру заняться морской наукой. В 1749 г. в Петербурге издали на латинском языке его двухтомную работу «Морская наука, или трактат о кораблестроении и кораблевождении», которая заинтересовала все морские государства Европы. Её переиздали в Париже, потом перевели на английский и итальянский языки. На русский язык труды своего учителя перевёл адъютант М. Головин – племянник Ломоносова. За свой трактат о морской науке Эйлер получил большие денежные награды от французского и русского правительств.

Первые 14 лет жизни в Петербурге Л. Эйлер занимался фундаментальными исследованиями по интегральному исчислению, алгебре, геометрии и теории чисел. Следил за текущей математической литературой. Часто математические открытия, изложенные неточно и неясно, занимали достойное место в науке только с помощью Эйлера. Он всегда доводил изученный материал до полной строгости и ясности. Такой случай произошёл со знаменитой формулой

$$e^{i\theta} = \cos \theta + i \sin \theta,$$

выведенной Р. Коутсом в 1714 г. Долгое время на эту формулу не обращали внимания. Благодаря Эйлеру с 1748 г. её стали успешно использовать.

Спокойное и плодотворное течение жизни Эйлера в Петербурге нарушилось в 1740 г. Начались бурные дворцовые конфликты. Они привели к изменениям в руководстве Российской академии. Столичное дворянство и гвардейцы возмущались засильем иностранцев в правительстве. В России иностранцам стало опасно жить. В это же время прусский король Фридрих II предложил Эйлеру переехать в Берлин для реорганизации бездействующей Академии наук. Эйлер согласился с предложением, договорился с Петербургской академией о продолжении научных контактов и в июне 1741 г. с семьёй покинул Петербург.

О первом периоде жизни в России Эйлер писал: "Я и все прочие, имевшие счастье некоторое время состоять при Русской императорской академии, должны признать, что всем, что собой представляем, обязаны благоприятным обстоятельствам, в которых мы находились. Что касается собственно меня, то при отсутствии такого благоприятного обстоятельства я бы вынужден был, главным образом, обратиться к другим занятиям, в которых по всем признакам,

мог бы заниматься только крохоборством". Россия стала для Эйлера второй родиной.

БЕРЛИНСКИЙ ПЕРИОД

В Берлине Л. Эйлер стал директором математического класса Берлинской академии. Замещал почти всегда больного президента Академии. Он сохранил хорошие отношения с Петербургом, был иностранным членом Петербургской и Парижской академий.

Научно-организационная работа Эйлера была разнообразной. Он занимался механикой жидкостей, гидротехникой, организацией государственных лотерей, страхованием, баллистикой, машиностроением, астрономией и оптикой.

За свою теорию движения Луны Эйлер получил крупное вознаграждение от Петербургской академии. За лучший способ ориентировки в открытом море он получил премию от английского парламента. За успехи в теории движения Юпитера, Сатурна и комет учёный получил премию от Парижской академии наук.

Л. Эйлер вёл активную переписку со своими петербургскими коллегами: Миллером, Шумахером и президентом Академии Разумовским. Он покупал книги и инструменты для Петербургской академии и университета. Предлагал темы для международных конкурсов, подбирал кандидатов на академические должности, Писал статьи и отзывы на студенческие работы.

Отзывы на диссертации М. Ломоносова тоже написаны Эйлером. Он так писал Шумахеру о трудах молодого Ломоносова: "Эти сочинения не только хороши, но и превосходны. Желать надобно, чтобы все прочие академии были в состоянии показать такие изобретения, какие показал господин Ломоносов". Эйлер вёл переписку с Ломоносовым. Их взгляды на многие явления в физике были близки или даже совпадали. Но этим великим учёным не удалось встретиться.

С 1957 г. они покоятся рядом в Петербургском некрополе Александро-Невской лавры.

В Берлине у Эйлера проходили стажировку русские адъюнкты. Среди них были будущие известные российские учёные С. Котельников, С. Румовский и М. Сафронов. Эйлер достаточно высоко ценил русских молодых учёных и мастеров. Он писал о наших механиках: "Русский человек представляется в этом более искусным, чем немец, который редко может изготовить что-либо, чему не был обучен. Простые русские люди берутся за всё и по большей части счастливо справляются с делом".

ВТОРОЙ ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПЕРИОД

В Берлине Эйлер прожил 25 лет, наполненных интенсивной работой. Он в основном занимался прикладной математикой, а статьи по теоретическим вопросам математики посылал в Петербургскую академию. За эти годы у Эйлера сложились плохие отношения с Прусским королём Фридрихом II, который считал себя хозяином Академии, да и обстановка в Берлине была

напряжённой. После очередного конфликта с королём Эйлер решил вернуться в Россию. Фридрих не хотел его отпускать, но знал, что за великого учёного встанет императрица Екатерина II.

Эйлер прибыл с семьёй в Петербург в 1766 г. Возвращение стало праздником для Петербургской академии. Екатерина II дала Эйлеру аудиенцию. Они долго беседовали о наилучшей организации Петербургской академии наук.

Правительство выделило ему деньги, на которые вновь построили большой двухэтажный дом на углу Невы и 10-й линии Васильевского острова. Эйлер был полон сил и энергии. В России ему и его семье создали наилучшие условия для жизни.

Его дети приняли российское подданство. Средний сын стал врачом, младший – офицером русской армии, был директором оружейного завода в Сестрорецке рядом с Петербургом и дослужился до генерала.

Потомки Эйлера по линии сыновей живут в Петербурге и Москве. Дочери вышли замуж за иностранцев. Всего у Эйлера было 13 детей и 38 внуков.

Осенью 1766 г. Эйлер почти полностью потерял зрение. Но это не отразилось на его работе. Помощником Эйлера стал его старший сын – профессор физики. Большую помощь оказывал ученик Д. Бернулли – швейцарский учёный Н. Фусс. Он принял российское подданство, стал русским учёным-математиком Николаем Ивановичем Фуссом и мужем одной из внучек Эйлера.

Весной 1771 г. семья Эйлера пережила пожар дома. Сгорела библиотека, но все рукописи учёного удалось спасти. Дом полностью восстановили за счёт щедрой материальной правительственной поддержки. Этот дом сохранился до наших дней, его называют домом Эйлера. В нём расположена средняя школа. Адрес дома Эйлера: набережная лейтенанта Шмидта, дом 15.

В 1957 г. в юбилейную сессию Академии наук, посвященную 250-летию со дня рождения Эйлера, на его доме укрепили мемориальную доску из белого мрамора, на которой высечен барельеф с профилем учёного. Совсем недавно рядом с домом разбили сквер, который назвали сквером Эйлера.

Во второй петербургский период жизни Эйлер познакомился с известным русским изобретателем И.В. Кулибиным, который участвовал в изготовлении микроскопа по проекту Эйлера. Из истории Петербурга хорошо известно, что Кулибин создал проект одноарочного моста через Неву. Этот проект поддержал Эйлер и доказал правильность теоретических расчётов Кулибина.

Среди его математических трудов, опубликованных во 2-й петербургский период, особое место занимает трёхтомник «Интегральное исчисление» (около 1700 страниц). Фолиант посвящён различным разделам математики, куда вошла и теория обыкновенных дифференциальных уравнений. Кратко остановимся на вкладе Эйлера в эту теорию.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Дифференциальные уравнения простейших классов умели интегрировать и Лейбниц, и Ньютон. Ньютон строил решения только в виде степенных рядов.

Лейбниц и его ученики находили решения в конечном аналитическом виде (в квадратурах). Им удалось проинтегрировать уравнения первого порядка и уравнения с разделяющимися переменными.

Эйлер первый (1739) разработал метод вариации произвольных постоянных для решения дифференциальных уравнений. Сейчас мы называем его методом Лагранжа, но он опубликовал своё изобретение только в 1775 г.

Эйлер первый провёл полное исследование линейного уравнения в общем виде, построил общий метод решения линейного уравнения с постоянными коэффициентами с помощью функций вида

$$y = e^{rx}$$

и исследовал системы таких уравнений.

Он вывел условие, при котором выражение

$$P(x, y)dx + Q(x, y)dy$$

становится полным дифференциалом и показал, как решаются уравнения в полных дифференциалах:

$$P(x, y)dx + Q(x, y)dy = 0.$$

В 1768 г. Эйлер придумал и опубликовал метод численного решения дифференциальных уравнений первого порядка и систем таких уравнений заданными начальными условиями. Сейчас его называют методом Эйлера. Этот метод стал основой для дальнейшего успешного развития теории численных методов решения дифференциальных уравнений.

Эйлер систематизировал, обобщил и ввёл ряд понятий, характерных только для дифференциальных уравнений: общее решение, частное решение, особые точки, порядок уравнения, разделённые переменные и др.

Благодаря Эйлеру различные приёмы и методы решения дифференциальных уравнений постепенно стали самостоятельной математической дисциплиной, которая широко используется в математическом моделировании динамических процессов.

БЛАГОДАРНЫЕ ПОТОМКИ

За последние 17 лет жизни в Петербурге Эйлер опубликовал более двухсот научных работ. Триста посмертных сочинений подготовил к печати Фусс. Издание остальных трудов Эйлера, созданных в петербургский период, завершилось только в 1862 г.

Полный список трудов Эйлера содержит около 850 наименований. С 1909 г. в Швейцарии приступили к изданию полного собрания сочинений учёного, которое насчитывает 72 тома.

В России относились и относятся к Леонарду Эйлеру с большой любовью и благодарностью. Считают его не только швейцарским, но и российским математиком. Жизни и творчеству Эйлера посвящены книги российских учёных-историков математики. В 1784 г. известный французский скульптор

Рашет создал мраморный бюст Эйлера. Он установлен на колонне в большом конференц-зале Российской академии наук.

Уникальным подразделением Петербургского отделения математического института Российской академии наук (ПОМИ РАН) является Международный математический институт имени Леонарда Эйлера. Он создан в 1988 г. при поддержке ЮНЕСКО, японской ассоциации математических наук и немецкого математического общества в знак признания большого вклада Российской математической школы в математическую науку. Директором института Эйлера стал выдающийся петербургский математик и физик академик Людвиг Дмитриевич Фаддеев.

Институт Леонарда Эйлера – это место общения российских и ведущих зарубежных математиков мира.

Николай Лобачевский (1792 – 1856)



Геометрия приближает разум к истине.
Платон

АКСИОМЫ ЕВКЛИДА

Геометрия Евклида – стройная и непротиворечивая система знаний, в основе которой лежат пять постулатов (аксиом):

1. Между любыми двумя точками можно провести прямую.
2. Ограниченную прямую можно неограниченно продолжать.
3. Из всякого центра может быть описан круг с любым радиусом.
4. Все прямые углы равны между собой.

5. Если на плоскости даны прямая и точка, не лежащая на этой прямой, то через эту точку можно провести только одну прямую, не пересекающую данную прямую.

Первые четыре аксиомы казались очевидными и современникам Евклида, и следующим поколениям математиков. Пятая аксиома Евклида о параллельных прямых не была столь проста. Поэтому некоторые математики рассматривали её как теорему, которую пытались доказать с помощью предыдущих аксиом.

В 1077 г. Омар Хайям в работе «Трактат об истолковании тёмных положений у Евклида» пытался доказать пятый постулат. Этот трактат попал в Европу и повлиял на рождение неевклидовой геометрии.

ЯНОШ БОЙЯИ

Доказательством пятого постулата занимался венгерский математик Фархаш Бойяи. Когда в 1820 г. его сын Янош стал работать над этой же проблемой, отец написал сыну: "Ты не должен пытаться одолеть теорию параллельных линий. Я знаю этот путь. Прошу тебя, оставь в покое учение о параллельных линиях; оно лишит тебя здоровья, лишит радости не только в геометрии, но и в земной жизни". Однако сын продолжал заниматься теорией параллельных прямых.

В 1832 г. отец опубликовал работу сына в приложении к своему учебнику. Поэтому эта работа вошла в историю математики под названием «Appendix». Сын послал «Appendix» на отзыв Гауссу – другу отца. Друг ответил, что ничего нового для себя он не нашёл. Результаты Яноша совпали с результатами, которые получил сам Гаусс ещё тридцать лет тому назад. Просто он решил при жизни не публиковать такие парадоксальные результаты.

Ответ Гаусса стал страшным ударом для Яноша. Он больше не публиковал никаких работ по неевклидовой геометрии.

КАЗАНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Основатель новой геометрии – Николай Иванович Лобачевский родился в Нижнем Новгороде в семье чиновника геофизического департамента. Из-за ранней смерти отца мать с тремя сыновьями переехала к своим родственникам в Казань. Мальчики учились в специальной гимназии, в которой готовили к поступлению в университет.

У Николая очень рано обнаружился особый математический дар и большие способности к языкам. Он знал французский, немецкий и латинский языки. Но с юных лет Николай был постоянным участником всевозможных происшествий и драк, делал опасные пиротехнические опыты. Попадал за это в карцер.

Учителям не нравилось его самомнение, вольнодумство и упрямство, но он учился всегда только на "отлично".

В 1807 г. со второй попытки Николай поступил в Казанский университет. В те времена там работало много сильных иностранных профессоров. Одним из них был математик М. Бартельс, который когда-то обучал великого Гаусса. Немецкий профессор занимался с талантливым студентом дополнительно по 4 часа в неделю, а Николай за это занимался со слабыми студентами.

Лобачевский вызывал у начальства университета отрицательные эмоции. Несмотря на блестящие способности, его занесли в чёрный список за безбожие, упрямство, высокомерие и собирались отчислить. Но профессора выступили в его защиту. Бартельс говорил: "Лобачевский показал такие успехи, что в любом немецком университете он был бы отличным студентом".

Победа была за профессорами. Николаю разрешили продолжить учёбу. В 19 лет он получил степень магистра, а в 22 был адъюнктом чистой математики и деканом физико-математического факультета, в 24 стал профессором. После этого Лобачевский ещё 30 лет работал в университете. Читал лекции по всем разделам математики, механики, физики и астрономии.

В 1825 г. Лобачевский возглавил строительный комитет при университете. Он основательно изучил строительное дело и архитектуру, потом руководил строительством учебных корпусов.

В 1827 г. 35-летнего Лобачевского избрали ректором университета. На этом посту у него открылись блестящие организаторские способности и большая сила убеждения. Он организовывал новые покупки книг для библиотеки и приборов для лабораторий. Стал основателем и редактором журнала «Учёные

записки Казанского университета». Благодаря ему было организовано издание газеты «Казанский вестник». Несмотря на большую административную работу, он продолжал читать лекции по геометрии, алгебре, тригонометрии и теории вероятностей. Сам заменял заболевших преподавателей.

Университет в короткий срок превратился в самый крупный образовательно-научный центр Поволжья и один из ведущих университетов России. Ректор стал настолько популярен, что Лобачевский работал на этом посту до 1846 г.

В 1830 г. университет посетил с проверкой император Николай I. Государь оценил труды ректора и вручил ему Орден Анны 2-й степени. Лобачевский стал дворянином и получил герб с надписью "За заслуги в науке".

Лобачевскому удавалось справляться даже с катастрофическими ситуациями. В 1830 г. бушевала эпидемия холеры, а в 1840 г. в университете произошёл большой пожар. Ректор смог свести к минимуму ущерб от этих экстремальных событий.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ВЗГЛЯДЫ

Лобачевский был очень строгим преподавателем, но студенты его любили, а он любил весело проводить с ними свободное время. Великий русский писатель Лев Николаевич Толстой вспоминал о Лобачевском: "Он всегда был очень серьёзным. Мне приходилось разговаривать с ним как с ректором. Ко мне он относился очень добродушно, хотя я был очень плохим студентом".

Лобачевский много времени уделял вопросу воспитания студентов. Он хотел, чтобы они, прежде всего, становились гражданами России и своими глубокими познаниями составили "честь и славу своего отечества". Много размышлений Лобачевского о воспитании представлено в его ректорском выступлении, опубликованном в виде статьи «О важнейших предметах воспитания».

Он говорил: "Жить – значит чувствовать, наслаждаться жизнью, постоянно чувствовать новое, которое напоминало бы, что мы живём. Будем дорожить жизнью, пока она не теряет своего достоинства. Примеры истории, понятия чести и любви к отечеству, заранее заложенные с юности, дадут благородное направление". Лобачевский был уверен, что "воспитание должно пробуждать в человеке все способности ума, все дарования, все страсти, ибо только при этом условии человек поистине живёт".

Сам Лобачевский твёрдо придерживался изложенных им принципов. Он стремился привить студентам интерес к предмету. Студенты вспоминали: "По мере необходимости он мог стать глубоким и увлекательным, но всегда оставался строгим и точным. Знал дорогу к студенческим сердцам. Несмотря на его строгость и горячность, студенты любили Н.И. Лобачевского. У него был абсолютный авторитет".

МАТЕМАТИКА

Определение функции связывают с математиком Дирихле, но за несколько лет до Дирихле такое определение придумал и опубликовал Лобачевский. Он – автор интересных школьных учебников: «Геометрия» и «Алгебра».

Лобачевский ввёл новые понятия в теории рядов и доказал несколько важных теорем о свойствах тригонометрических рядов. Исследовал поведение гамма-функции и получил новые интересные результаты. Разработал приближенный метод решения алгебраических уравнений высших степеней (метод Лобачевского-Грефе).

Летом 1811г. российские астрономы были прикованы к пролетающей по небу комете. Лобачевский тоже внимательно наблюдал за небесным телом и вёл дневник наблюдений. Вскоре он представил научному миру статью «Теория эллиптического движения небесных тел».

КОПЕРНИК МАТЕМАТИКИ

*Вдохновение нужно в геометрии,
как и в поэзии.*

Александр Пушкин

В университете (1812) Лобачевскому поручили подготовить и прочесть курс лекций по элементарной геометрии – геометрии Евклида. Во время подготовки Лобачевский попытался доказать пятый постулат Евклида. Но попытки были неудачными. Тогда и возникла идея построить новую геометрию на основе аксиомы, противоположной пятому постулату Евклида.

Пятая аксиома Лобачевского звучит так:

"Если в плоскости дана прямая и не лежащая на ней точка, то через эту точку можно провести бесконечно много прямых, не пересекающих данную прямую".

Идея захватила Лобачевского и 23 февраля 1826 г. он выступил с докладом "Сжатое изложение начал геометрии". Теперь эта дата стала днём рождения неевклидовой геометрии. В 1829 г. Н. Лобачевский опубликовал в «Казанском вестнике» работу, в которой проблема 5-го постулата получила новое решение. Он утверждал, что этот постулат доказать нельзя. Если принять, что сумма углов треугольника меньше 2-х прямых углов, то можно построить новую геометрию. Такую геометрию и построил Лобачевский.

Аксиомы новой геометрии необычны. Вот некоторые из них:

1. В пространстве существует абсолютная единица длины, равная k .
2. Существует треугольник наибольшей площади, его площадь равна πk^2 .
3. Не существует подобных фигур, в частности – подобных треугольников.
4. Если разные треугольники с тремя равными сторонами не равны между собой, то их углы не равны.
5. Чем больше треугольник, тем меньше сумма его углов.
6. Для прямоугольных треугольников не справедлива теорема Пифагора.

Различие, как говорил Лобачевский, между "воображаемой" геометрией и геометрией Евклида можно обнаружить на расстояниях больших, чем единица длины k . С помощью астрономических наблюдений Лобачевский доказал, что постоянная k очень велика. Она не может быть меньше ста тысяч диаметров

земной орбиты. Таким образом, для практических целей можно использовать и геометрию Евклида, и геометрию Лобачевского.

Из своей системы аксиом Лобачевский вывел те геометрические свойства, которые не опираются на 5-ю аксиому. Оказалось, что они совпадают со свойствами геометрии Евклида. Объединение таких свойств в математике иногда называют "абсолютной геометрией". В такой геометрии всегда верны, например, такие утверждения: в равнобедренном треугольнике углы при основании равны, в любой треугольник можно вписать окружность и др.

Если геометрические теоремы используют 5-ю аксиому Лобачевского, тогда утверждения ряда теорем становятся совершенно парадоксальными, например:

1. Сумма всех внутренних углов треугольника всегда меньше π и в разных треугольниках она может быть разной.
2. Не для каждого треугольника можно описать окружность.
3. Подобных фигур не существует.
4. Треугольники равны, если равны их углы.

В Казанском университете высоко оценил труды Лобачевского только один математик – профессор П. Котельников. Остальные молчали или оскорбительно критиковали.

Лобачевский послал в Петербург свою работу знаменитому Остроградскому и снова получил отрицательный отзыв. Но учёный упорно защищал новую геометрию.

В 1834 г. в журнале «Сын Отечества» опубликовали отзыв на работу Лобачевского «О началах геометрии», посвящённую его воображаемой геометрии. Авторы этого отзыва обвиняли учёного в невежестве и наглости.

Резкие отзывы не останавливали Лобачевского. Он был уверен, что прав и продолжал развивать и отстаивать свою геометрию, но находился в полном научном одиночестве. Лобачевский попытался найти понимание за границей. Поэтому в 1837 г. опубликовал свою статью «Воображаемая геометрия» в немецком журнале «Крелле».

Идеи русского учёного удалось продвинуть только "королю математиков" Гауссу. Он задолго до Лобачевского тоже размышлял о неевклидовой геометрии и какое-то время работал в этом направлении. Свершилось чудо – Гаусс прочёл в переводе работу Лобачевского и был в таком восторге, что по его просьбе русского гения избрали в члены-корреспонденты Геттингенского Учёного Королевского общества, "как одного из лучших математиков России и ректора Казанского университета". Гаусс даже изучал русский язык, чтобы читать Лобачевского в оригинале и написать ему письмо в Россию, но письмо так и не написал.

В математическом мире к мнению Гаусса относились с большим вниманием. Поэтому стали изучать работы Лобачевского. Появились переводы его трудов в странах Европы. Сохранились записи, из которых видно, что Янош Бойяи читал труды Лобачевского, но учёному он ничего не написал. Лобачевский, скорее

всего, не знал работы Яноша. К сожалению, пути двух творцов неевклидовой геометрии не пересеклись.

В последний год жизни больной и ослепший Лобачевский продиктовал свой последний труд «Пангеометрия» (от греческого *παν* – *весь*). Вскоре эта работа вышла во Франции.

Работы Лобачевского постепенно стали привлекать внимание математиков. Итальянский математик Бельтрами обнаружил, что в евклидовом пространстве есть поверхности с геометрией Лобачевского. Знаменитые математики Гильберт, Клейн, Пуанкаре и Риман доказали непротиворечивость новой геометрии.

Признание геометрии Лобачевского в математическом мире пришло только в 1868 году. Молодой английский математик Клиффорд понял новые идеи, активно их пропагандировал, ставил русского гения рядом с Коперником и считал геометрию Лобачевского революцией в понимании строения космоса.

В 1870 г. знаменитый немецкий математик Вейерштрасс посвятил геометрии Лобачевского семинар в Берлинском университете.

Столетие величайшего российского математика отмечало всё международное математическое сообщество. В Казанском университете осуществили издание полного собрания его сочинений и учредили медаль имени Н.И. Лобачевского.

Великий русский математик А. Колмогоров отмечал, что идеи Лобачевского стали мощным стимулом для дальнейшего развития всех математических наук.

Н.И. Лобачевский высоко ценил замечательные слова английского философа Френсиса Бэкона: "Оставьте трудиться напрасно, стараясь извлечь из разума всю мудрость. Спрашивайте природу, она хранит все истины и непременно правильно ответит на все ваши вопросы".

В своём имении, в Беловолжской Слободке, Лобачевский посадил рощу, которая живёт и в наши дни.

Пафнутий Чебышев (1821–1894)



*Математик изучает свою науку не потому,
что она полезна, а потому, что она прекрасна.*

Лузин Н.Н. (1883–1950) – знаменитый
русский математик

Пафнутий Львович Чебышев – великий математик, изобретатель, механик, военный инженер и педагог. Чебышева называют русским Архимедом и считают ярким представителем математической науки XIX в. Он основал в России научные школы по теории вероятностей, теории чисел, теории приближения функций, прикладной математике и механике. Эти научные школы России с успехом продолжают работать и в наше время.

Родился Пафнутий 16 мая 1821 г. в Калужской губернии. Он был старшим сыном крупного землевладельца из старинного дворянского рода. В семье было пять сыновей и четыре дочери. Мальчик получил своё имя в честь святого Пафнутия – известного русского чудотворца, предсказателя и врачевателя, который ещё славился смирением и великодушием.

Отец Чебышева участвовал в Отечественной войне 1812 г. и взятии Парижа. Его уважали в местных дворянских кругах. Он хотел, чтобы старший сын стал кавалерийским офицером, но у мальчика была небольшая хромота, поэтому он больше находился дома, где с детства постоянно придумывал и конструировал различные игрушки и механизмы, некоторые из них преобразовывали круговое движение в прямолинейное. Как-то Пафнутий даже задумал провести воду в баню с помощью архимедова винта.

Он забрасывал взрослых вопросами по практической механике. Брал книги из библиотеки отца, у местного священника, заказывал родственникам книги по интересующим его темам.

Будущий учёный получил домашнее образование. Грамоте его обучала мать, а французскому и арифметике — двоюродная сестра. Едва выучив цифры, он часами решал множество задач. Такие занятия он предпочитал детским играм и забавам. Даже гуляя в саду, он придумывая разные задачки с камешками. Учился Пафнутий и музыке. Позже считал, что музыка приучила его к точности и анализу.

МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Для подготовки сыновей в университет Чебышёвы в 1832 г. переехали в Москву и пригласили лучших учителей.

Учителем математики и физики был П.Н. Погорельский – один из лучших педагогов Москвы. Он излагал математику в предельно ясной и общедоступной форме. Ученик запомнил совет своего учителя: "Если хочешь, чтобы тебя поняли, спустись пониже и говори проще". Благодаря Погорельскому Пафнутий стал ещё с большим рвением заниматься математикой. Он приучил Чебышева к сжато и ясно изложению своих мыслей. Сложные задачи, которые обычно ставят в тупик сильных учеников, он решал легко и быстро. Не боялся и очень трудных задач. Мог потратить на их решение несколько дней.

В 1837 г. Пафнутий стал студентом физико-математического отделения философского факультета университета Москвы. Он всегда был готов к занятиям по всем предметам.

Чебышев участвовал в студенческом конкурсе и получил серебряную медаль за работу по нахождению корней уравнения n -й степени. Одним из его преподавателей был известный учёный Николай Брашман, благодаря которому у Чебышева появились большие успехи в теории механизмов.

В 1841 г. Чебышев с отличием окончил университет, остался там работать и защитил магистерскую диссертацию «Применение методов математического анализа в теории вероятностей». Сразу после блестящей защиты диссертации его пригласили на работу в Петербургский университет. Ему предложили подготовить к печати рукописи Леонарда Эйлера, посвящённые теории чисел.

Младшие братья П. Чебышева как раз в это время учились в Петербургском артиллерийском училище. Поэтому он сразу принял приглашение.

Чтение рукописей Эйлера вдохновило учёного на собственные исследования. В результате появилась книга «Теория сравнений», за которую автор получил Демидовскую премию и степень доктора наук. Книга была первой монографией по теории чисел в России. Её перевели на немецкий и английский языки. Более 50-ти лет студенты считали эту книгу самым интересным учебником по теории чисел.

ПРОФЕССОР

Чебышев хотел читать лекции в Петербургском университете, поэтому он защитил ещё одну диссертацию на тему «Интегрирование с помощью логарифмов». После этого, став профессором, он в течение 35 лет читал лекции по высшей алгебре, геометрии, механике и теории вероятностей.

На первой лекции каждого нового курса Чебышев рассказывал историю появления и развития той части математики, которой посвящался курс. Для этого он прерывал ход изложения, садился в поставленное перед первым рядом кресло и рассказывал о смысле того или иного научного положения. Он был

педантично точным и аккуратным лектором. Никогда не пропускал лекций, не опаздывал и не задерживал аудиторию после окончания.

Перед сложными преобразованиями он, прежде всего, объяснял цель таких преобразований. Затем молча, очень подробно и быстро их записывал. Чебышев был великолепным лектором, и студенты понимали молодого профессора.

Всё свободное от педагогической работы время Чебышев занимался научной деятельностью, которая оказала огромное влияние на развитие математики.

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

После кончины Эйлера уровень математических исследований в России существенно снизился. Новый подъём начался только в 20-е годы XIX века благодаря математикам Остроградскому и Буняковскому, позже Чебышеву и его ученикам, которые сформировали Петербургскую математическую школу и распространяли идеи Чебышева не только в России, но и за её пределами. Основная черта этой школы – связь проблем математики с вопросами техники и естествознания.

В наследии Чебышева насчитывается более ста фундаментальных научных работ, объединённых чёткостью изложения, экономичностью математических средств и большим диапазоном поставленных проблем.

Фундаментальные достижения Чебышева получены в теории вероятностей, теории наилучшего приближения функций, теории чисел, теории механизмов, в прикладной механике и геометрии.

Теория вероятностей

Чебышев стал первым российским математиком мирового уровня в теории вероятностей. Идеи Чебышева существенно повлияли на дальнейшее развитие этой теории. Два основных закона теории вероятностей – закон больших чисел и центральная предельная теорема. В настоящее время эти законы звучат так, как их сформулировал П.Л. Чебышев. Для доказательства центральной предельной теоремы он придумал метод моментов.

Именно Чебышев превратил теорию вероятностей в математическую науку. Известный российский математик, крупный специалист в области теории вероятностей Б.В. Гнеденко (1946) отмечал, что когда Чебышев начинал своё творчество, теория вероятностей, как математическая дисциплина, находилась в младенческом состоянии, не имела своих достаточно общих задач и методов исследования. Чебышев создал недостающий методологический стержень, благодаря которому его современники стали относиться математически строго к процессу выводов в теории вероятностей.

Теория наилучшего приближения функций

В 1852 г. Чебышев отправился в командировку по странам Западной Европы, где встречался со многими знаменитыми математиками. Среди них были Коши,

Лиувилль, Фуко, Эрмит, Сильвестр и Кэли.

Чебышев познакомился с передовым машиностроением Франции, изучил конструкцию парового двигателя, который двигал поршень. Узнал, что Французские конструкторы столкнулись со следующей проблемой. Какой должна быть конструкция двигателя, что бы движение поршня минимально отличалось от прямолинейного движения?

ПОЛИНОМЫ ЧЕБЫШЕВА

Изучение поведения шарнирных механизмов привело Чебышева к созданию знаменитых и удивительных полиномов, которые в тригонометрическом виде записываются в виде

$$T_n(x) = \cos(n \arccos x), \quad n=1,2,3, \dots$$

Позже их называли полиномами Чебышева. В математическом мире их всегда обозначают как $T_n(x)$. T – первая буква французского написания фамилии Чебышев – Tschebycheff.

У полиномов Чебышева есть много замечательных свойств. Перечислим некоторые из них.

1. Все корни любого полинома Чебышева ненулевой степени действительны, различны и лежат на отрезке $[-1; 1]$. Корни называются узлами Чебышева.

2. Количество экстремальных значений полинома Чебышева $T_n(x)$ на отрезке $[-1; 1]$, ($n > 0$) равно $n+1$. Модули всех экстремальных значений равны 1.

3. Очевидно, что $T_0(x)=1$ и $T_1(x)=x$. Полиномы Чебышева, начиная с 3-го $T_3(x)$, строятся в алгебраическом виде с помощью рекуррентной формулы:

$$T_{n+1}(x) = 2xT_n(x) - T_{n-1}(x),$$

которая очень просто выводится из школьных тригонометрических формул.

4. Полиномы с чётными номерами содержат только чётные степени x , с нечётными номерами – нечётные степени x . Поэтому, если номер $T_n(x)$ – чётное число, то полином – чётная функция:

$$k=2n \Rightarrow T_k(x) = T_k(-x).$$

Если номер полинома – нечётное число, то он – нечётная функция:

$$k=2n+1 \Rightarrow T_k(x) = -T_k(-x).$$

Теория конструирования механизмов стала основой для появления нового раздела математики – теории наилучшего приближения функций. Частью этой теории являются полиномы Чебышева. Благодаря им движение поршней стало прямолинейным. Полиномы Чебышева – удобный математический инструмент, который успешно используется в современной теории аппроксимации функций

Теория механизмов

Чебышев возглавлял Петербургскую школу механики. Впервые в мировой практике он стал применять математические методы к решению практических задач механики. Чебышев создал более 40-ка различных механизмов и около 80-ти их модификаций, многие из них сейчас используют в приборостроении. Созданные Чебышевым механизмы хранятся в музее истории Петербургского университета. Там представлены деревянные модели велосипеда, пресса, металлические модели самокатного кресла и стопоходящей машины. В музее искусств и ремёсел в Париже хранится подарок Чебышева – изобретённая им счётная машина.

Прикладная механика

Сорок лет Чебышев принимал активное участие в работе артиллерийского ведомства. Занимался разработкой наиболее выгодной формы продолговатых снарядов для гладкоствольных орудий и быстро понял, что в артиллерии надо переходить к нарезным стволам. С помощью математики ему удалось улучшить такие важные характеристики орудий как точность и дальность. Для обработки и анализа результатов опытных стрельб он применял методы теории вероятностей.

Прикладная математика

Многие математические открытия Чебышева связаны с прикладными работами. Он был уверен, что большая часть вопросов практики сводится к задачам о нахождении наибольших и наименьших величин. Например, задача о том "как располагать своими средствами для достижения большей выгоды".

В работе «О построении географических карт» Чебышев представил метод построения такой проекции, при которой искажение масштаба становится наименьшим. Для европейской части России он довёл решение до численного подсчета и показал, что при его способе черчения карты искажение на географических картах будет уменьшено вдвое.

В работе «О кройке одежды» Чебышев представил свой метод и показал как наиболее разумно и экономично расчертить ткани для последующего раскроя и учил этому парижских портных. Найденный Чебышевым метод применяется в наше время при раскройке парашютов.

Теория чисел

В древней Греции большое значение придавали простым числам, так как остальные числа являются их произведениями. Евклиду (III в. до н. э.) удалось доказать, что в последовательности простых чисел отсутствует наибольшее. Из этого утверждения следует, что простых чисел бесконечно много. Но греческая математика не могла сказать, как часто они встречаются, есть ли закон, по которому они распределены среди целых чисел.

После Евклида прошли тысячелетия. Проблемой распределения простых чисел без значительного успеха занимались ещё Эйлер и Гаусс.

В середине XIX в. французский математик Бертран высказал такую гипотезу. Между любым числом n и числом $2n$ найдётся хотя бы одно простое число. Эта гипотеза долгое время оставалась лишь эмпирическим фактом. Доказать или опровергнуть эту гипотезу математики не могли.

В 1852 г. опубликовали статью Чебышева «О простых числах», в которой он представил анализ сходимости числовых рядов, зависящих от простых чисел. Нашёл критерий сходимости таких рядов и с их помощью доказал гипотезу Бертрана. Работа Чебышева стала величайшей победой математической мысли.

Один английский математик, изучив доказательство Чебышева, сказал: "Чтобы двинуться дальше в изучении вопроса распределения простых чисел, нужен ум, настолько превосходящий ум Чебышева, насколько ум Чебышева превосходит обыкновенный ум".

Английский математик Д. Сильвестр писал: "Чебышев – князь и победитель простых чисел, способный справиться с их непокорным характером".

БЛАГОДАРНОСТЬ И ПАМЯТЬ

Заслуги П.Л. Чебышева высоко оценило всё мировое научное сообщество. Характеристика его заслуг выражена в одном из выступлений на заседании РАН памяти Л.Н. Чебышева: "Он изобрёл новые методы для решения многих трудных, давно поставленных и нерешённых задач. Поставил ряд новых вопросов и над их ответами трудился до конца своих дней".

П.Л. Чебышев был академиком РАН. Его избрали почётным членом всех российских университетов, членом или членом-корреспондентом ещё 25-ти Академий мира.

В 1890 г. президент Франции вручил П.Л. Чебышеву орден Почетного легиона. Знаменитый математик Ш. Эрмит написал в связи с этим письмо Чебышеву. Приведём небольшие отрывки из этого длинного послания. "Мой дорогой брат и друг! Это отличие является лишь небольшой наградой за великие и прекрасные открытия, с которыми навсегда связано Ваше имя и которые давно уже выдвинули Вас в первые ряды математической науки нашей эпохи. Все члены нашей Академии считают, что Вы являетесь гордостью науки в России, одним из первых геометров Европы, одним из величайших геометров всех времен. Я не забыл и никогда не забуду наших бесед во время Вашего пребывания в Париже, когда мы говорили о столь многих предметах, далеких от Евклида".

Его именем назвали: кратер на Луне и астероид, математический журнал «Чебышевский сборник», исследовательская лаборатория СПбГУ и улица в Петергофе недалеко от этого университета.

В математике хорошо известны полиномы Чебышева, неравенство и теорема в теории вероятностей, теорема о наилучшем приближении Чебышева.

В России П.Л. Чебышев награждён орденами Станислава, Владимира, Анны и Александра Невского.

В Петербурге на набережной Лейтенанта Шмидта есть дом №1, на нём установлена мемориальная доска: «Здесь жил академик Пафнутий Львович Чебышев. Знаменитый математик – основатель русской школы теории чисел, теории вероятностей, теории функций, сделавший основные открытия в этих науках».

Великолепная семёрка

Жизнь – это не поиск себя.

Жизнь – это создание себя.

Бернард Шоу (1856 – 1950) –
знаменитый английский драматург

Софья Васильевна Ковалевская – знаменитая русская женщина-математик. Её талант, настойчивость и многогранность удивительны. Если обратиться к истории математики, то удивление только усилится. Ей предшествовали столь же талантливые женщины, которые жили в разных странах и в разные эпохи. Остановимся только на великолепной семёрке прекрасных женщин, с детства увлеченных математикой и преданных ей. Их роднит целеустремленность в достижении намеченной цели. Такой была и седьмая из них – наша Софья Ковалевская. Но сначала немного вглубь истории.

1. ТЕАНО



Самая первая – гречанка Теано (Феано) (VI в. до н. э.). По преданию отец Теано был большим поклонником Пифагора. Поэтому Теано училась математике в школе Пифагора. Позже стала его женой. После смерти Пифагора Теано возглавила его школу. В работе ей помогали их дети – три дочери и двое сыновей. Они распространяли философские и математические познания отца. Теано – автор работ: «Конструкция Вселенной», «Космология», «Теория чисел», «Жизнеописание Пифагора» и «Теорема о золотой пропорции». Теано внесла большой вклад в развитие античной астрономии и математики.

2. ИПАТИЯ

Ипатия (Гипатия) Александрийская (370–415) – оказала большое влияние на античную науку. Она родилась в Греции в семье знаменитого астронома и математика Теона. Отец преподавал математику в Мусейоне – крупнейшем культурном и научном центре города Александрии.



Ипатия с раннего детства проявляла интерес к занятиям отца. Она любила доказывать теоремы, наблюдать за звёздным небом, мастерить инструменты для астрономических наблюдений. Ей был открыт доступ в Александрийскую библиотеку. Она посещала лекции выдающихся учёных Мусейона, занималась наукой под руководством отца и достигла такого совершенства, что ей предложили занять кафедру философии в Мусейоне.

Ипатию считали очень мудрым человеком. Множество людей приходили послушать её глубокие и обстоятельные лекции по математике, астрономии, по философии Платона и Аристотеля. Она фактически возглавляла научную школу в Мусейоне. Быть её учеником считалось большой честью.

Ипатия уделяла большое внимание комментариям к различным научным работам древних авторов, участвовала в переиздании «Начал» Евклида и занималась составлением астрономических таблиц.

Это было время распространения и укрепления христианства, которое не встретило поддержки среди учёных Мусейона. Они отдавали предпочтение древнему греческому язычеству. В городе часто возникали погромы и грабежи. Постепенно разожглась вражда между христианами и инакомыслящими.

Фанатики-христиане уничтожали научные труды по математике, астрономии, астрологии. Поэтому труды Ипатии не сохранились. От рук фанатиков погибла и сама Ипатия. Эта трагедия стала символом конца Александрийской школы и эллинистической культуры.

Только из византийской энциклопедии X века стало известно, что Ипатия написала труды по геометрии, алгебре, астрономии и комментарии к работам Аполлония и Диофанта. Её комментарии сделали работы этих двух великих математиков более понятными следующим поколениям.

Христианский мир игнорировал труды и идеи Ипатии на протяжении 1500 лет. Только благодаря Декарту, Ньютону и Лейбницу имя великой женщины заняло достойное место в истории математики.

3. ЕЛЕНА ПИСКОПИЯ



Елена Лукреция Пископия (1646–1684) – первая женщина, удостоенная степени доктора наук. Елена родилась в Венеции в очень знатной семье. Её природная одарённость была настолько яркой, что с семи лет её стали обучать началам философии, богословию, математике, физике и музыке. С детства она свободно говорила и писала на латинском и греческом языках, затем овладела арабским, ивритом, испанским и французским. Кроме того, была удивительно музыкальна, играла на арфе, скрипке, клавикордах, сочиняла музыкальные произведения.

В 26 лет Елена поступила в университет Падуи. Училась с интересом. Через шесть лет с блеском защитила диссертацию и стала первой в мире женщиной со степенью доктора философских наук. В течение двадцати лет она читала лекции по математике в родном университете. Елена любила эту работу и совмещала её с музыкой и наукой.

В университете Падуи установлен памятник в честь Елены Пископии.

4. ЭМИЛИ ДЮ-ШАТАЛЕ

Эмили Дю-Шатале (1706–1749) – знаменитая женщина-математик XVIII в. Она родилась в аристократической французской семье, получила прекрасное образование. Свободно владела латынью, итальянским и английским языками, но больше всего её увлекала математика.

Она вела достаточно бурную светскую жизнь и успевала при этом серьёзно заниматься математикой. Эмили дополнительно брала уроки у известных в те времена математиков и астрономов. Посещала заседания Академии наук. Для этого она заранее переодевалась в мужской костюм, так как женщин к таким заседаниям в ту пору не допускали.



В 1733 г. Эмили познакомилась с великим Вольтером и увлекла его своим пристрастием к математике и физике. В 1740 г. вышла её книга «Основания математики». Позже она увлеклась трудами Ньютона и вместе с Вольтером перевела на французский «Математические начала натуральной философии». Для лучшего понимания этой работы Эмили добавила к переводу свои «Алгебраические комментарии». Затем сразу взялась за перевод другой работы Ньютона «Принципы». Перевод опубликовали благодаря Вольтеру уже после внезапной кончины Эмили в возрасте 43 лет.

У Эмили Шатале не было фундаментальных работ, но её деятельность внесла большой позитивный вклад в формирование современной математики.

5. МАРИ-СОФИ ЖЕРМЕН



Отец Софи Жермен (1776–1831) принадлежал образованной либеральной части французского общества. В доме была огромная библиотека с обилием научной литературы.

Софи росла как раз во время великой французской революции. Выходить на улицу было опасно, и она проводила много времени в библиотеке. Там выучила латинский и греческий языки. Изучила «Историю математики», потом перешла к геометрии. К 13 годам девочку настолько заинтересовала математика, что она занималась даже по ночам. Её особенно увлекли работы Ньютона и Эйлера.

Родители разрешили Софи продолжить математическое образование в Политехнической школе Парижа, но туда принимали только юношей. Софи нашла выход из безвыходного положения. Через своих приятелей она доставала основные лекции, включая лекции знаменитого Лагранжа. Его курс настолько понравился Софи, что она написала курсовую работу и послала её Лагранжу под мужским псевдонимом. Учёный был в восторге, захотел увидеть автора и побеседовать. Узнав, что студент – талантливая девушка, он сразу согласился стать её учителем. Позже, при полной поддержке Лагранжа, она вошла в круг математиков.

Софи вела научную переписку со знаменитыми математиками Лежандром и Гауссом. Главная тема этих писем – теория чисел. Гаусс высоко ценил работы Софи и не подозревал, что с ним переписывается женщина.

Тайна раскрылась, когда армия Наполеона захватила Браунцвейг – город, в котором родился и жил Гаусс. Софи послала ему письмо через знакомого генерала. Писала, что боится за Гаусса и вспоминает ужасную смерть Архимеда от меча римского захватчика. Генерал сообщил, что это письмо от Софи Жермен. Гаусс удивился. Он с этой женщиной не знаком. Генералу пришлось сказать правду.

В ответном письме Гаусс пишет: "Как мне выразить своё восхищение тем, что я узнал? Вкус к математике и, прежде всего, к теории чисел является очень редким, так как красота этой науки открывается только тем, кто обладает смелостью погрузиться в её пучины. Если женщина встретила из-за предрассудков несоизмеримо бóльшие преграды, чем мужчина, проникла через тернии наиболее сложных проблем, такая женщина обладает огромной смелостью, талантом и гениальностью".

В теории чисел Софи рассматривала простые числа p , для которых $2p + 1$ тоже являются простыми числами. В математике их стали называть числами Жермен.

Для демонстрации математического таланта Софи обратимся к знаменитому утверждению известного французского математика Пьера Ферма (1636).

Великая теорема Ферма. Уравнение

$$x^n + y^n = z^n$$

не имеет целых решений во множестве целых чисел при $n > 2$.

Эйлер смог доказать это утверждение только для $n = 3$ и $n = 4$. В 1808 г. Софи доказала следующую теорему.

«Теорема Жермен». Если x, y, z – целые числа, для которых справедливо равенство

$$x^5 + y^5 = z^5,$$

тогда одно из этих чисел должно делиться на 5.

Позже Лежандр доказал теорему Ферма для $n = 5$ и в одной из своих работ представил теорему Жермен. Эта теорема считалась в то время важным шагом в поиске доказательства Великой теоремы Ферма.

Сама Софи доказала эту теорему Ферма для случая, когда показатель степеней равен числу Жермен:

$$x^{2p+1} + y^{2p+1} = z^{2p+1}.$$

В общем случае теорема Ферма была доказана только в 1997 г. английским математиком Эндрю Джон Уайлсом.

Кроме теории чисел Софи занималась ещё математическим моделированием колебаний упругих пластин. Достигла в этом больших результатов и получила золотую медаль, учреждённую самим Наполеоном.

Софи была в хороших отношениях с математиком Фурье. Благодаря ему она стала первой женщиной, которой разрешили посещать заседания Парижской академии наук. Гаусс понимал всю глубину и важность научных работ Софи. Долгое время он безуспешно убеждал учёный совет Геттингенского университета присвоить Жермен звание почётного доктора наук. Запоздалая весть о присвоении Софи этого звания не застала её в живых.

Её последнюю работу «Общие рассуждения о науках и литературе» опубликовали посмертно. Софи прожила всего 55 лет. Парижская академия наук выпустила памятную медаль с изображением этой гениальной женщины. Школу, в которой училась Софи, назвали её именем и поставили рядом со школой памятник Жермен.

6. АДА БАЙРОН



Августа Ада Байрон, леди Лавлейс (1815– 1852) – дочь великого английского поэта Джорджа Байрона. Её мать Анна развелась с Байроном и лишила его родительских прав через месяц после рождения дочери.

Анна знала математику, верила, что эта наука дисциплинирует мышление и развивает положительные качества в характере человека. Благодаря матери Августа получила прекрасное математическое образование и увлеклась этой удивительной наукой. Она также играла на музыкальных инструментах, знала несколько иностранных языков.

Математику ей преподавал профессор Лондонского университета известный шотландский математик Морган. Он приобщил девочку к "математической поэзии". Супруга Моргана – Мэри была математиком и хорошим учителем. Она перевела на английский «Трактат о небесной механике» Лапласа и написала

учебник для студентов Кембриджского университета. Ада и Мэри были в восторге друг от друга и после обучения сохранили дружеские отношения.

В семнадцать лет Августа стала выходить в свет, танцевала на балах, была представлена королю и королеве. В доме Морганов она впервые услышала о Чарльзе Бэббидже – профессоре Кембриджского университета. В это время Чарльз работал над созданием вычислительной машины. Вместе с Морганами Августа посетила лабораторию Бэббиджа, познакомилась с ним и всё свою недолгую жизнь дружила и работала с изобретателем.

Бэббидж не смог довести до конца создание своей первой вычислительной машины, а взялся за создание другой с программным управлением. Позже её назвали «аналитической машиной Бэббиджа». К сожалению, парламент не стал материально помогать учёному в реализации второго проекта. Тогда Бэббидж, в надежде на успех, перебрался на континент. Вёл постоянную переписку с Адой. Обсуждал различные проблемы, связанные со 2-й вычислительной машиной.

В 1842 г. итальянский инженер Л. Менабреа, посещавший в Европе лекции Бэббиджа, опубликовал на французском языке свою статью «Элементы аналитической машины Бэббиджа». Учёный-изобретатель сразу попросил Аду перевести статью на английский. За девять месяцев она не только перевела статью, но и сопровождала её комментариями, которые были по объёму в три раза больше, намного глубже и интересней исходной статьи. Эти комментарии сделали Августу знаменитой.

Она первая написала компьютерную программу для вычисления чисел Бернулли. Поэтому Августа Байрон считается первым в мире программистом. Интересно отметить, что некоторые термины, введённые Адой, используют и современные программисты: рабочая ячейка, цикл, операция и другие.

Августа давала прогноз: "Предназначение машины зависит от информации, которую мы в неё вложим. Машина сможет писать музыку, рисовать картины, покажет науке такие пути, которые мы никогда и нигде не видели". Но в одном из писем Бэббиджу она написала: "Машина не Творец. Она лишь выполняет приказ господина".

Августа прожила всего 37 лет. Она покойся в фамильном склепе рядом со своим отцом в Церкви Святой Марии Магдалины города Ноттингемшир.

Десятое декабря – день рождения Августы Ады Байрон, леди Лавлейс. В этот день ежегодно отмечается Международный день программистов.

7. С.В. КОВАЛЕВСКАЯ (1850 – 1891)

Софья Васильевна Ковалевская родилась в Москве 15 января 1850 г. Её отец В.В. Корвин-Круковский был начальником московского арсенала. Мать – внучка известного астронома и математика Ф.И. Шуберта. До пяти лет Соня жила в Москве. Потом вся семья переехала в имение Палибино.



Интерес к математике возник у Софьи благодаря родному брату отца. Ковалевская вспоминала: "Он рассказывал о квадратуре круга, об асимптотах, к которым кривая приближается, никогда их не достигая, о многих других вещах, смысла которых я не понимала, но они действовали на мою фантазию и внушали мне благоговение к математике как к науке таинственной и открывающей новый чудесный мир". Кроме бесед с дядей было ещё одно странное обстоятельство, которое описала Ковалевская.

"После переезда в деревню все комнаты нового жилья оклеили обоями. Но на одну из детских комнат обоев не хватило. Обиженная комната много лет стояла с одной стеной, оклеенной листами бумаги с лекциями по дифференциальному и интегральному исчислению. Это были лекции знаменитого Остроградского. Отец приобрёл их ещё в молодости.

В детстве я проводила часы перед этой стеной, пытаюсь разобрать фразы и порядок следования листов. От долгого ежедневного созерцания формулы, чертежи и тексты врезались в память".

Увлечение математикой стало настолько сильным, что Соня не занималась остальными предметами. Отец был категорически против такого увлечения и посоветовался со своим другом – профессором физики Морской академии, а профессор обнаружил у девочки исключительные математические способности.

Когда Соне исполнилось пятнадцать лет, ей разрешили жить зимой в столице и брать частные уроки у известного петербургского математика А.Н. Страннолюбского. Он был поражён, насколько быстро Ковалевская схватывала новые понятия и теоремы. Ему казалось, что она "наперёд их знала".

В те времена женщины России могли получить высшее образование только в некоторых учебных заведениях Запада. При этом женщина обязательно должна быть замужем.

Софья вступила в брак с будущим известным палеонтологом Ковалевским. Они вместе уехали в немецкий город Гейдельберг, где ей с большим трудом разрешили посещать в университете лекции Кирхгофа и Гельмгольца. Но она мечтала о Берлинском университете и встрече с великим математиком Карлом Вейерштрассом. В Берлинский университет её тоже не приняли. Тогда она пришла домой к Вейерштрассу. Перед ним стояла невысокая, худенькая

девушка с зелёными глазами. Держалась просто и естественно. Сначала он не поверил в математические способности "молодой русской дамочки". Дал Софье несколько сложных задач и попросил подумать о них в свободное время. Был уверен, что она к нему больше никогда не придёт.

Ковалевская пришла через неделю с решёнными задачами. Учёный был потрясён точному обоснованию решений всех задач. Их совместная работа продолжалась 4 года. За эти годы они стали друзьями.

В 1874 г. К. Вейерштрасс представил три работы С. Ковалевской: «К теории уравнений в частных производных», «О приведении одного класса абелевых интегралов третьего ранга к эллиптическим интегралам», «Дополнения и замечания к исследованию Лапласа о форме кольца Сатурна».

Наиболее значительной была первая работа. В ней Ковалевская вывела такие достаточные условия, при которых система линейных уравнений в частных производных имеет решение. Это исследование вошло в современные учебники по теории уравнений в частных производных под названием «Теорема Коши-Ковалевской». За эти работы Ковалевской сразу присудили степень доктора философии с высшей похвалой. Процесс защиты и необходимые экзамены отменили. Такой чести были удостоены немногие.

В 1874 г. Ковалевские вернулись в Россию. В Петербурге Софья пыталась получить место преподавателя в высшем учебном заведении столицы, но ей не разрешили преподавать даже на Высших женских курсах.

В 1878 г. у Ковалевских родилась дочь. Софья оставила математику, занялась литературой, писала научно-популярные статьи и театральные рецензии. Дом Ковалевских был очень гостеприимным. В нём встречались учёные и писатели. Среди гостей были: Чебышев, Боткин, Бутлеров, Достоевский, Тургенев, Сеченов, Менделеев, Столетов, и др.

В 1883 г. хорошо знакомый С. Ковалевской шведский математик М. Леффлер пригласил её занять должность приват-доцента в университете Стокгольма. Конечно, приглашение было принято. Первый семестр она читала лекции только на немецком. Со второго семестра вела занятия уже на шведском языке.

Через год С.В. Ковалевская стала профессором этого же университета и за восемь лет она прочла двенадцать различных курсов по математике и механике.

Всемирную известность С. Ковалевской принесли её исследования движения твёрдого тела вокруг неподвижной точки. Этой проблемой занимались ещё великие математики Эйлер и Лагранж. Эйлер в 1758 г. составил уравнение такого движения и нашёл его решение для одного частного случая. Лагранж решил уравнение Эйлера, для другого частного случая.

Важность построения теории вращения твёрдого тела связана с гироскопами и оружием. Тело, которое очень быстро вращается вокруг своей оси, способно сохранять неподвижной ось своего вращения. На этом основано использование гироскопов для управления движением кораблей, самолётов и ракет. При создании орудия важно, какого вида и сколько надо нарезать винтовых линий в

канале ствола орудия для того, чтобы снаряд при вращении вокруг своей оси не кувыркался и попал в цель своей передней частью.

Французская академия наук дважды объявляла конкурс на исследования с новым интересным результатом в развитии теории движения твёрдого тела вокруг неподвижной точки, но больших успехов не было, поэтому никому премии не присуждались.

В 1888 г. Парижская академия наук объявила очередной конкурс на ту же тему. На этот раз премию присудили работе под девизом "Говори, что знаешь; делай, что обязан; будь, чему быть". Эта работа была замечательным трудом, который продвинул науку вперёд. Автору увеличили премию с 3000 до 5000 франков. Комиссия была потрясена. Оказалось, что победитель – российская женщина-математик Софья Ковалевская.

Ковалевская решила задачу движения твёрдого тела вокруг неподвижной точки для 3-его частного случая. Эти три случая сейчас в механике называют случаями Эйлера, Лагранжа и Ковалевской.

Вскоре за дальнейшее исследование в этой же области Шведская академия наук присудила Ковалевской премию 1500 крон. В Швеции Ковалевская была очень популярна. Многие называли её "наш профессор Sonya".

По предложению П. Чебышева в 1889 г. С. Ковалевскую избрали членом-корреспондентом Российской академии наук. Чебышев сразу послал ей телеграмму: "Академия наук только что избрала Вас членом-корреспондентом, допустив этим нововведение, которому не было до сих пор прецедента. Я очень счастлив видеть исполненным одно из моих самых пламенных и справедливых желаний".

Кроме математики С.В. Ковалевская увлекалась литературным творчеством. Писала романы, драматические произведения, рассказы, стихи и соглашалась с афоризмом своего великого учителя К. Вейерштрасса: "Математик, который немного не поэт, никогда не станет настоящим математиком".

С. Ковалевская умерла неожиданно в 1891 г. от воспаления лёгких в самом расцвете своего математического таланта и мировой славы, прожив всего сорок один год.

На заседании, посвящённом 100-летию со дня рождения Софьи Ковалевской, президент АН СССР Вавилов сказал: "В истории человечества до Ковалевской не было женщины, равной ей по силе и своеобразию математического таланта".

Жизни С. Ковалевской посвящены книги и сняты фильмы. Изданы её книги «Нигилисты» и «Воспоминания детства». Одна из улиц Санкт-Петербурга названа её именем. В Швеции есть школа имени С. Ковалевской. В России есть музей С. Ковалевской, он расположен в усадьбе Корвин-Круковских в деревне Палибино Псковской области.

Через сто лет после смерти Ковалевской российские исследователи космоса назвали её именем кратер на невидимой стороне Луны и астероид. Есть премия имени С. Ковалевской, она присуждается с 1992 г. отделением математических наук РАН за выдающиеся результаты в области математики.

Александр Ляпунов (1845 – 1918)



*Архимед показал, что структура
мироздания основана на математике.*

«Был ли Бог математиком?»

Марио Ливио (астрофизик NASA)

Александр Михайлович Ляпунов – великая фигура в математике и механике. Он занимался чрезвычайно важными и очень сложными задачами, для решения которых создавал новые методы исследования. Его научное наследие стало источником новых направлений в математике. В наше время Ляпунова называют Лапласом XX века.

ДЕТСТВО

Отец будущего великого русского учёного был астрономом. Незадолго до рождения старшего сына, он ушёл с должности заведующего обсерваторией Казанского университета и получил назначение в город Ярославль на пост директора Демидовского лицея. В этом городе 25 мая 1857 г. родился А.М. Ляпунов.

В 1863 г. отец вышел в отставку, поселился с семьей в Симбирской губернии и посвятил свою жизнь обучению сыновей. Саша был старшим, средний стал известным композитором, младший – знаменитым специалистом по славянской филологии.

В доме Ляпуновых была огромная библиотека. Книги на русском, немецком и французском языках. Множество книг по математике, астрономии, истории, естественным наукам, философии и этнографии. Отец обучал детей быстрому счёту и рисованию географических карт, с помощью которых сыновья играли в путешествия по странам света.

После смерти отца (1868) воспитанием Саши стал заниматься его дядя Р.М. Сеченов – брат знаменитого физиолога И.М. Сеченова. Мальчика учили по гимназической программе.

В 1870 г. Ляпуновы переехали в Нижний Новгород. Там Александр поступил

сразу в 3-й класс гимназии, окончил её с золотой медалью и продолжил учёбу на матмехе Санкт-Петербургского университета.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Профессорский коллектив матмеха был очень сильным. Преподавание велось на уровне последних достижений науки. Каждый год профессора предлагали студентам темы для научных работ. Ляпунов выбрал гидростатику и занимался исследованиями под руководством профессора Д.К. Бобылева – заведующего кафедрой механики. За интересную работу студента 4-го курса А. Ляпунова наградили золотой медалью.

Это было время расцвета Петербургской математической школы Чебышева. Ляпунов вспоминал, что с увлечением слушал лекции великого учителя, и тщательно их записывал. Дома вечером приводил в порядок свои записи, а потом заново их переписывал.

После окончания университета молодого учёного оставили на кафедре механики для подготовки к профессорскому званию и назначили хранителем кабинета практической механики.

В научном журнале «Физико-химическое общество» впервые опубликовали (1881) две научные статьи Ляпунова: «О потенциале гидростатических давлений», «О равновесии тяжелых тел в тяжелых жидкостях, находящихся в сосуде определенной формы». В этих работах были уточнены условия ряда известных ранее теорем гидростатики и приведены новые строгие их доказательства.

По воспоминаниям его брата, который жил с ним в одной комнате, Ляпунов много и напряженно занимался, любил работать по ночам. Раз в неделю у них собирались друзья и родственники. Приходил Сеченов, которому Саша давал уроки по тем разделам математики, которые считал особенно важными для физиолога.

Ляпунов успешно сдал магистерские экзамены, и Чебышев предложил ему испытать силы в решении следующей сложной задачи. "Известно, что при некоторой скорости эллипсоидальные формы перестают служить формами равновесия вращающейся жидкости. Переходят ли они при этом в какие-либо новые формы равновесия, которые при малом увеличении угловой скорости будут мало отличаться от эллипсоидов"?

Задача о возможных фигурах равновесия жидкой однородной вращающейся массы связана с вопросом образования планет солнечной системы. Этой задачей занимались многие математики: Маклорен, Лаплас, Лагранж, Якоби и др. Но они исследовали только отдельные частные случаи этой задачи. Было, например, известно, что возможная фигура равновесия – эллипсоид вращения.

Чебышев давно интересовался этой задачей и предлагал решить её своим ученикам. Задача была очень сложной, но он в очередной раз предложил ее начинающему 24-летнему Ляпунову, поскольку считал, что молодой ученый должен попробовать себя в решении особо трудных задач.

Первый ученик Ляпунова по Харьковскому университету, впоследствии

академик В.А. Стеклов, писал: "Чебышев уже тогда усматривал из ряда вон выходящие силы в молодом человеке, если рискнул возложить на его плечи такой непосильный труд". Ляпунов позже говорил: "Не знаю, пытались ли решать этот вопрос Золотарев и Ковалевская. Я же сильно заинтересовался вопросом, тем более что Чебышев не дал никаких указаний для его решения, и я сразу же принялся за работу".

А.М. Ляпунов применил метод последовательных приближений. По первому приближению он построил уравнения и с их помощью получил необходимые результаты для оценки характера изучаемого явления. Далее надо было создать алгоритм перехода к любому последующему шагу приближения и доказать сходимость бесконечной последовательности этих приближений. На этом этапе он столкнулся с огромными трудностями, которые не смог преодолеть.

В процессе решения задачи Чебышева Ляпунов заинтересовался вопросом устойчивости эллипсоидальных форм и занялся изучением этой проблемы.

Результаты исследований устойчивости стали содержанием его диссертации, которая называлась «Об устойчивости эллипсоидальных форм равновесия вращающейся жидкости». Защита проходила в Петербургском университете. После защиты Ляпунов получил степень магистра прикладной математики и вскоре его утвердили в звании приват-доцента.

Через двадцать лет диссертацию перевели на французский язык, и она сразу вызвала большой интерес за рубежом у математиков, механиков, физиков и астрономов.

ХАРЬКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Ляпунов готовился читать курс лекций для студентов. В это же время он получил предложение руководить кафедрой механики в университете города Харькова. Так, в 1885 г. начался самый плодотворный период его научной и педагогической работы.

Харьковский университет в то время был одним из крупнейших в России и имел сильный состав преподавателей. В 1863 г. в России издали устав, согласно которому ректор, деканы и профессора выбирались самим университетом, а у советов университетов тоже существенно расширились права и возможности.

Но в 1884 г. император Александр III утвердил новый реакционный устав, по которому университеты должны были полностью подчиняться Министерству народного просвещения и их попечителям. Выборы университетских кадров отменялись. Централизацию довели до нелепости. Иногда для переноса лекции требовалось разрешение Министерства. Издавали инструкции и указания, в каком духе следует читать лекции. Огромная власть была у наблюдавшей за всеми инспекцией. Профессоров просто унижали. В такой обстановке начинал работать Ляпунов.

Студенты, настроенные оппозиционно к новым порядкам, узнав, что прибыл из Петербурга новый профессор, решили, что он ещё и чиновник, поэтому были настроены к Ляпунову недружелюбно. Но первая же лекция удивила студентов. Знаменитый математик Стеклов написал: "В аудиторию вместе с деканом

вошел красавец мужчина, почти наш ровесник, начал дрожащим от волнения голосом очень тихо читать курс динамики точки, который мы уже прослушали у другого профессора. До Харькова я учился в Москве и слушал лекции прекрасных лекторов. Мне этот курс механики был знаком. Но с первой лекции Ляпунова я услышал то, чего раньше не слышал и не читал ни в одном из известных мне пособий.

Недружелюбие студентов сразу исчезло. Александр Михайлович, сам не зная того, покорила предвзято настроенную аудиторию. С этого дня он занял особое место у студентов. К нему стали относиться с исключительно почтительным уважением. Почти все из нас напрягали все силы, чтобы хоть немного приблизиться к той высоте, на которую увлекал Ляпунов слушателей. Появился особый стыд за свое незнание, из-за этого многие студенты боялись говорить с ним".

Лекции А.М. Ляпунова всегда отличались простотой изложения и строгими доказательствами. Он придерживался педагогических методов своего учителя Чебышева. На лекциях стремился заинтересовать студентов и приучить их к самостоятельной работе. Всегда резко возражал против любого принуждения, считал, что в творческой работе главное – это инициатива самого человека.

Молодой Ляпунов, немного старше студентов, постоянно был сосредоточен на своих мыслях. По воспоминаниям Стеклова, Ляпунов никогда не пропускал занятия. В перерывах и после лекций его можно было видеть в кругу коллег, обсуждающим научные темы или сидящим за математическими выкладками. Близкие Ляпунова считали, что "всё низменное было ему чуждо, он постоянно витал в сфере науки".

В университете А.М. Ляпунов читал различные общие и специальные курсы по теоретической механике, интегрированию дифференциальных уравнений, теории вероятностей. Только по механике им было прочитано шесть курсов: кинематика, динамика материальной точки, динамика систем материальных точек, теория притяжения, теория деформированных тел и гидростатика.

Ляпунов уделял много времени подготовке курсов лекций, поскольку очень ответственно относился к преподавательской работе и вносил много нового в свои курсы. Например, новые результаты исследований по аналитической механике, ставшие теперь классическими, Ляпунов впервые представил на лекциях для студентов.

В 1900 г., во время подготовки к курсу лекций по теории вероятностей, он доказал основную предельную теорему, причем для более общих условий, чем это сделали ранее Чебышев и Марков. Работа в области теории вероятностей была эпизодом в научной деятельности Ляпунова, но и в ней он добился больших результатов.

Ляпунов вёл большую научную работу. В «Сообщениях Харьковского математического общества» опубликовали его статью «О постоянных винтовых движениях твердого тела в жидкости». В ней он впервые изложил свои идеи об устойчивости движения. Позже их стали называть первым методом Ляпунова.

Устойчивость стала основным направлением его научных исследований. За 1893–1902 годы Ляпуновым было опубликовано 20 научных работ. Наука полностью поглощала его время и силы. Работал он изо дня в день до 4 или 5 часов ночи, иногда приходил на лекции, не спав всю ночь. Изредка он позволял себе какие-то развлечения и посещение театра. Исключением были только концерты его брата, композитора С.М. Ляпунова.

Стеклов вспоминал: "Людам, мало знавшим Ляпунова, он казался молчаливо хмурым и замкнутым человеком. Он зачастую был настолько поглощен своими научными размышлениями, что смотрел – и не видел, слушал – и не слышал. В действительности за внешней сухостью и даже суровостью в нём скрывался человек большого темперамента, с чуткой и по-детски чистой душой".

Ляпунов получил ряд фундаментальных результатов, которые уже могли составить выдающуюся докторскую диссертацию. Но он предъявлял к себе очень высокие требования. Считал, что его работа пока не завершена, и еще 4 года работал приват-доцентом в Харьковском университете.

После защиты диссертации Ляпунов в 1893 г. получил звание профессора, продолжал чтение лекций и интенсивную научную работу. Под его влиянием среди математиков Харьковского университета появился большой интерес к задачам математической физики.

ТЕОРИЯ УСТОЙЧИВОСТИ

До Ляпунова общей теории устойчивости движения не было. Создать такую теорию пытались английские учёные Томсон и Тэтт, французские математики Лагранж и Пуанкаре. Именно Ляпунов стал создателем теории устойчивости, которая принесла ему впоследствии мировую славу.

Работы, связанные с проблемой устойчивости, Ляпунов сначала опубликовал в журнале «Сообщения Харьковского математического общества». Перечислим названия некоторых из них:

«О характеристическом уравнении, соответствующем данной системе дифференциальных уравнений с периодическими коэффициентами»,
«Об устойчивости движения в одном частном случае задачи о трех телах»,
«О некоторых системах линейных дифференциальных уравнений»,
«Общая задача теории устойчивости движения».

Свою докторскую диссертацию «Общая задача об устойчивости движения» Ляпунов защищал в Московском университете в 1892 г. На защите знаменитый учёный Н. Жуковский сказал, что работа Ляпунова по количеству материала и научному уровню равнозначна нескольким докторским диссертациям.

Диссертацию опубликовали отдельным изданием в Харькове. В 1908 г. этот труд был переведен на французский язык и издан Тулузским университетом. Французский перевод опубликовали ещё раз в 1949 г. в издании Принстонского университета.

В 1901 году Ляпунов стал действительным членом Академии наук.

После защиты докторской диссертации Ляпунов вернулся в Петербург и занимался только научной работой.

В конце XIX века в зарубежной литературе нередко появлялись статьи, в которых использовались идеи Ляпунова, но не было никаких ссылок на его работы. Ляпунов хотел закрепить приоритет за русской наукой и направил сообщение о своём авторстве во французский журнал «Чистая и прикладная математика» (*Journ. de mathem. pures et appl.*). Но позже в этом же журнале снова появлялись статьи, фактически использующие метод Ляпунова без упоминания его имени. Поэтому с 1896 г. он начал печатать свои научные результаты на французском языке, чтобы сделать их более доступными для европейских учёных. Он вёл научную переписку с известными французскими математиками Анри Пуанкаре и Эмилем Пикаром.

Большой интерес к теории устойчивости Ляпунова был связан с развитием военной техники, самолетостроением и созданием космических аппаратов. Диссертация Ляпунова была переведена на английский язык и опубликована в Лондоне. Результаты, полученные великим Ляпуновым, намного опережали время.

В 1992 г. мировое научное сообщество широко отмечало 100-летие теории устойчивости Ляпунова.

ОДЕССКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В конце июня 1917 г. Ляпунов вместе с заболевшей женой уехал в Одессу, где жил его брат Б. Ляпунов. Трудность поездки по революционной стране привели к обострению болезни жены, она слабела на глазах.

В начале 1918 г. Одесса была оккупирована, поэтому отсутствовала связь с Петербургом. Учёный испытывал большие материальные трудности. К тому же у него резко ухудшилось зрение. Полноценно работать было очень тяжело.

В августе 1918 г. Ляпунова пригласили в Одесский университет прочесть 7 лекций, тему он мог выбрать сам. Ляпунов прочёл курс «О форме небесных тел». Учёный изложил результаты своих последних работ. Слушателями были, в основном, профессора университета. Всегда физически сильный, он стал очень уставать. По воспоминаниям брата, после лекций с трудом добирался домой.

28 октября Ляпунов прочел последнюю лекцию, а 31 октября его жена скончалась. В тот же день А.М. Ляпунов был доставлен в хирургическое отделение университетской клиники с огнестрельным ранением головы и через три дня, не приходя в сознание, он скончался. В оставленной записке он завещал похоронить его в одной могиле с супругой. Одесса в это время была отрезана от страны. Поэтому только 3 мая 1919 г. Российская академия наук на специальном заседании почтила память выдающегося ученого.

Похоронен Ляпунов в Одессе. На могильном камне надпись: «Создатель теории устойчивости движения, учения о фигурах равновесия вращающейся жидкости, методов качественной теории дифференциальных уравнений, автор центральной предельной теоремы теории вероятностей и других глубоких

исследований в механике и математической статистике».

Среди его бумаг обнаружили завершённую рукопись «О различных формах равновесия в неоднородной вращающейся жидкости». Благодаря этой находке объёмом в 800 страниц стало ясно, что Ляпунов не только решил задачу своего учителя Чебышева, но и за 8 лет создал общую теорию фигур равновесия. Эта рукопись была издана к 200-летию Академии наук нашей страны.

Заслуги Ляпунова высоко оценил математический мир. Его избрали членом Римской академии наук и членом-корреспондентом Парижской академии наук.

К настоящему времени результаты, полученные Ляпуновым, существенно дополнены, а созданные им научные направления стали отдельными областями математики и механики. Они имеют важные приложения в технике, физике и в современных технологиях. Общую теорию устойчивости движения Ляпунова используют в космонавтике, авиации, кораблестроении и в теории механизмов.

Академик В.А. Стеклов, вспоминая о Ляпунове, говорил, что все свои силы он отдавал служению математике, в ней одной видел смысл жизни и часто говорил, что без научного творчества жизнь для него ничего не стоит.

Андрей Марков (1856 – 1922)



*Математика – это то, чем
занимаются Чебышев,
Ляпунов, Стеклов и я.*
А.А. Марков

Развитие классических работ П.Л. Чебышева по теории вероятностей было продолжено его учеником Андреем Андреевичем Марковым.

Марков родился 14 июня 1856 г. в Рязанской губернии. Его отец служил в церкви, а после переезда в Петербург получил юридическое образование и стал адвокатом.

В гимназии Андрей учился с большим трудом. Отца предупредили, что сына могут исключить за неуспеваемость. Но Андрея увлекала только математика, которой он много занимался самостоятельно. В последних классах ему было настолько тяжело, что он сам хотел перейти в техническое учебное заведение.

В 18 лет Марков поступил в Петербургский университет на матмех, где в это время работал Чебышев. Он оказал на Маркова большое влияние. Университет Марков окончил с золотой медалью и после защиты магистерской диссертации остался преподавать. В 1886 г. получил звание профессора.

По рассказам его учеников лекции Марков излагал абсолютно ясно и строго. Теоретический материал сопровождался интересными примерами. Учебники «Исчисление конечных разностей», «Исчисление вероятностей», написанные Марковым, такого высокого математического и литературного уровня, что их переиздавали и в России, и за рубежом. Их интересно читать и сегодня.

Научное творчество Маркова сначала было связано с теорией чисел, теорией функций и дифференциальными уравнениями. Результаты его трудов стали базой для теории экстремальных задач в функциональных пространствах. Позже он увлёкся теорией вероятностей, в которой добился всемирной славы.

Через 8 лет после публикации первой научной работы Маркова его избрали членом АН, а затем и академиком за огромные заслуги в математике.

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ В ПЕРВЫЙ ПЕРИОД

Первые работы Маркова по теории вероятностей – это завершение работ Чебышева, которые связаны с законом больших чисел и с доказательством центральной предельной теоремы для независимых случайных величин. Маркову удалось доказать закон больших чисел при более общих условиях. Чебышев только сформулировал центральную предельную теорему, а Марков её доказал своим оригинальным методом. После доказательства этой теоремы в технике и естествознании стали появляться объективные прогнозы значений случайных величин.

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ВО ВТОРОЙ ПЕРИОД

Второй период работы Маркова в области теории вероятностей связан с зависимыми случайными величинами, а они встречаются часто. Например, численности некоторых колоний бактерий за два близких момента времени являются зависимыми случайными величинами. Численность колонии в начальный момент влияет на её дальнейшее развитие. Марков создал теорию для изучения зависимых случайных величин. С помощью теории вероятностей он исследовал системы, в которых предыдущие состояния системы влияют на её состояние в последующие моменты. Если переход системы из одного состояния в другое зависит только от этих двух состояний и не зависит от предыдущей истории развития системы, такие переходы Марков назвал простыми цепями. Если два последовательных состояния зависят от других предыдущих состояний, такие переходы он назвал сложными цепями.

Марков обнаружил, что основные теоремы, полученные для системы независимых случайных величин, могут быть доказаны и для сложных цепей. В математическом мире, придуманные им цепи, называют цепями Маркова. Он сам использовал цепи Маркова для исследования зависимости в чередовании гласных и согласных букв в отдельных главах «Евгения Онегина».

Цепи Маркова успешно используют при изучении диффузии, биологических популяций, для исследования радиоактивного распада и космического излучения. Их применяли физики: Эйнштейн, Планк и др.

На основе цепей Маркова создан новый раздел теории вероятностей – теория случайных процессов.

ГРАЖДАНСКАЯ ПОЗИЦИЯ

Друзья и коллеги Маркова знали, что он абсолютно бескомпромиссный человек. Он не боялся отстаивать свои научные и гражданские принципы. Его даже не останавливали возможные последствия для своей карьеры.

Марков открыто протестовал против отлучения от церкви Льва Толстого. Написал письмо в Святейший Синод с требованием, чтобы и его – Маркова

тоже отлучили. Резко критиковал царское правительство за отказ утвердить избрание М. Горького в почётные члены Академии наук.

Иногда высказывания Маркова бывали слишком категоричны, а оценки совершенно субъективны. На одном из заседаний Академии наук он очень резко выступил против избрания С. Ковалевской членом-корреспондентом Академии, вопреки тому, что Чебышев был за избрание.

Сын Маркова стал выдающимся русским математиком. Его тоже звали Андрей Андреевич (младший). Он работал в Московском университете, заведовал кафедрой конструктивной математической логики. Сын так писал об отце: "Это был человек открытый, прямой и смелый, никогда не изменявший своим убеждениям, всю жизнь яростно боролся со всем, что считал глупым и вредным". Существовала даже такая легенда.

Петербург, осень, дожди. Первые годы советской власти. Магазины пусты. Марков написал письмо Ленину о том, что он не может выйти на работу. У него нет галош, в магазинах их тоже нет. Маркову привезли галоши. Он снова написал Ленину, что галоши не того размера и на одну ногу.

Для Маркова эта легенда была очень похожа на правду. Поэтому сыну – академику Маркову (младшему) нередко задавали вопрос о правдивости этой истории. Сын в ответ только загадочно улыбался.

Алексей Крылов (1863 –1945)



*Счастье достаётся тому,
кто много трудится.*

Леонардо да Винчи

ДЕТСТВО И ЮНОСТЬ

Алексей Николаевич Крылов – знаменитый российский учёный – математик, кораблестроитель и механик. Выдающийся представитель Петербургской математической школы.

Алексею на роду было написано стать военным. Его дед участвовал в войне с Наполеоном, был ранен под Бородино и при взятии Парижа. Отец – офицер, участвовал в Крымской войне (1855–1856). Он был очень близок с сыном и с детства называл его "друг Алёша". Мать принадлежала к старинному и знаменитому дворянскому роду Ляпуновых.

Алексей родился в селе Висяга (теперь село Крылово) Симбирской губернии. Потом семья переехала в Севастополь, где Крылов начал посещать гимназию. Позже жили два года на юге Франции в Марселе. Там в частном пансионате он прошёл курс математики и освоил французский язык. Затем снова переезды в Севастополь, в Ригу, где Крылов научился свободно говорить на немецком языке, освоил латинский и греческий. В 15 лет приехал в Петербург и поступил в Морское училище – одно из самых престижных учебных заведений России. В училище не только вели занятия по предметам, но ещё заботились о духовном и физическом здоровье курсантов. С 1939 г. это учебное заведение стало Высшим военно-морским училищем имени М.В. Фрунзе.

Свободное от учёбы время Крылов уделял изучению математических наук в объёме университетского курса. Дядя Алексея – Александр Ляпунов, ученик великого Чебышева и в будущем сам знаменитый математик, в то время учился в Петербургском университете. Он и руководил математическим образованием Алексея; пересказывал ему содержание лекций Чебышева. По своим знаниям Крылов даже превосходил некоторых своих преподавателей.

ПЕРВЫЕ ШАГИ В НАУКЕ

После блестящего окончания училища Алексей получил звание мичмана, а его имя занесли на мраморную Доску Почёта. Крылова ждали море и корабли. Но к концу учёбы появилась близорукость, и его отстранили от корабельной службы. Поэтому он принял предложение И. Колонга заняться исследованием девиации в компасной мастерской Главного Гидрографического управления. Коланг был известным магнитологом – одним из основателей теории девиации компаса.

В морском деле есть понятие девиация – это искажение показаний магнитной стрелки компаса под влиянием железного корпуса корабля. Исходной задачей теории девиации является построение методов вычисления искажений. Основы этой теории были заложены французским математиком Пуассоном (1829). Но тогда проблема девиации ещё не была столь актуальной, так как железное судостроение в те времена только начинало развиваться. Значение этой теории моряки оценили после гибели двух пассажирских пароходов (1862) у берегов Ирландии. Катастрофа унесла более двухсот жизней. Расследование показало, что пароходы в тумане наскочили на берег из-за искажённых девиацией показаний компаса.

Большие заслуги в развитии учения о девиации и в разработке методов по её уничтожению принадлежат российским учёным. Крылов посвятил девиации первые научные работы и вернулся к этому через пятьдесят лет.

За 1938 – 1940 годы он опубликовал серию работ, в которых изложил теорию девиации и проанализировал влияние качки корабля на показания компаса. Благодаря трудам Крылова и Колонга русское компасное дело заняло первое место в мире.

В 1887 г. А.Н. Крылов перешёл на Франко-русский завод. Здесь он написал первую научную работу в области кораблестроения: «Расчёт башни броненосца Император Николай I». Франко-русский завод был фундаментом современного кораблестроительного завода «Адмиралтейские верфи» в Санкт-Петербурге.

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

В 1888 г. Крылов продолжил учёбу на кораблестроительном отделении Николаевской Морской академии. Параллельно с этим учился на курсах высшей математики в Петербургском университете. В 1890 г. его оставили преподавать в Морской академии. Сначала Крылов вёл практические занятия, потом читал курс лекций по высшей алгебре, аналитической геометрии, теоретической механике, дифференциальному и интегральному исчислению. Позже он стал читать курс теории корабля.

Крылов очень ответственно относился к своей педагогической работе. Он – автор многих талантливо написанных учебников. Вот названия некоторых из них: «Лекции о приближенных вычислениях», «Вибрация судов», «Конспект курса дифференциального и интегрального исчисления», «Теория корабля»,

«Курс теоретической механики», «О некоторых дифференциальных уравнениях математической физики, имеющих приложение в технических вопросах».

Любые сложные моменты теории А.Н. Крылов всегда объяснял максимально просто. Поэтому его учебники и даже труды для специалистов читаются как научно-популярная литература. Современный курс теории корабля основан на разработках Крылова.

Учёный преподавал более пятидесяти лет, размышлял и писал о способах и методах преподавания. Он был уверен, что слушателей надо, прежде всего, научить учиться. Особенно его волновала в этом плане математика. В своей книге «Значение математики для кораблестроения» (1938) он написал: "Можно лишь удивляться, как общество «защиты детей и животных» допускало, чтобы детей мучили в школах переводами Евклида".

Интересен и поучителен отрывок из его вступительной лекции в Военно-Морской академии (1938): "Я 45 лет занимаюсь разными вопросами морского дела, требующими приложения математики. За это время некоторые разделы математики приходилось использовать ежедневно, другие – раз в месяц, третьи – раз в год, некоторые понадобились один раз за 45 лет. Если бы я читал вам все эти разделы, тогда совершенно забылось бы то, что стало нужным лишь через 37 лет".

Занимаясь прикладной математикой, Крылов отмечал: "Не следует думать, что строгое доказательство гарантирует абсолютную верность той или иной теоремы. Абсолютно строгих доказательств нет, но из этого не вытекает, что доказательства не имеют смысла, и ими можно пренебречь. Доказательство дисциплинирует мысль, а хорошо выполненное доказательство чаще приводит к верности теоремы, хотя исключения возможны. В истории математики такое бывало. Стремление к недостижимой строгости вряд ли плодотворно. Надо стремиться к разумной строгости".

В 1919 г. в Политехническом институте образовали первый в мировой истории физико-механический факультет для подготовки исследователей. Учебную программу разработали знаменитые учёные, одним из них был А.Н. Крылов. Он принимал участие в создании новой системы преподавания математики для физиков и читал на этом факультете курс вибрации судов.

Своих студентов Крылов напутствовал такими словами: "Не рассчитывайте, что можно овладеть знаниями без работы. Накапливайте опыт в каждом деле. Помните, что никакое книжное знание ничего не даёт само по себе. Только тот, кто думает над вопросами, которые перед ним ставит сама жизнь, добьётся успехов и принесет пользу делу".

НАУКА, КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ, МИРОВОЕ ПРИЗНАНИЕ

А.Н. Крылов – кораблестроитель, механик и математик успешно совмещал эти направления. В 1896 г. Крылов представил полную, для того времени, теорию сложных видов качки, где учитывалось соизмеримость корпуса корабля

с длиной волны, взаимодействие килевой и бортовой качки, а также влияние хода корабля.

Этот научный труд вышел под названием «Теория качки корабля», его перевели на все европейские языки. Работа получила мировое признание. Сама теория позже стала называться «Теорией Крылова». Английское общество кораблестроителей наградило автора золотой медалью. Российский учёный был первым из иностранцев, который получил столь высокую награду.

Математической моделью этой теории стала система четырёх линейных дифференциальных уравнений. Крылов даже сконструировал первую в России машину для интегрирования такой системы.

В 1893 г. Крылов создал рациональные схемы для вычисления остойчивости (валкости) и плавучести – основных характеристик корабля. Постепенно эти схемы стали классическими.

В 1895 г. ему поручили изучить вопрос о необходимом запасе глубины под килем корабля для того, чтобы при наличии килевой качки он безопасно смог пройти в порт. Крылов развил и усовершенствовал известные способы оценки глубины, создал первую теорию килевой качки и определил, какие усилия возникают при этом в различных частях корпуса судна.

До Крылова построение такой теории считалось невозможным из-за больших математических трудностей. В Английском обществе корабельных инженеров доклад Крылова о его теории одобрили крупнейшие авторитеты судостроения. Его избрали почётным членом этого Английского общества. При вручении диплома посол Великобритании в России сказал: "Крылов, как и многие его соотечественники во главе с самим Петром и Ломоносовым, является живым примером многосторонности гения".

В 1898 г. А.Н. Крылов напечатал интересную работу, в которой дал полный ответ на вопрос о поведении корабля на любом волнении. До Крылова этим вопросом безуспешно занимался известный английский судостроитель Фруд. Работы Крылова по теории колебаний корабля на волнении до сих пор служат основой для решения важнейших вопросов о прочности и мореходности судна.

У Крылова был тесный научный контакт с известным адмиралом и учёным С. Макаровым. Он повлиял на формирование научно-морских идей Крылова. К этому периоду относятся его работы по непотопляемости корабля. Он научно обосновал и развил идеи Макарова о выравнивании корабля путём затопления неповреждённых отсеков. Составил таблицы непотопляемости, которые стали надёжным средством для обеспечения такого качества у вновь проектируемых судов. Результаты этой работы до сих пор используются во всём мире.

Много лет спустя Крылов напишет об идеях Макарова по борьбе с креном поврежденного корабля: "Чиновникам это казалось большой чушью. Только через 35 лет удалось доказать, что идеи Макарова имеют большое практическое значение". Корабельные инженеры в генеральских мундирах не могли отойти от рутины. Крылову пришлось выдержать многое. За то, что Крылов их в этом обвинял, в приказе по флоту ему объявили выговор.

После гибели броненосца «Петропавловск» вспомнили о работах Макарова и Крылова. Немедленно назначили заседание, на котором Крылов сделал доклад о непотопляемости. Однако после доклада не приняли никаких мер, а Крылову с упреком сказали: "Обращаясь к генерал-лейтенанту, подполковник не должен делать такие доклады, он должен помнить и соблюдать субординацию". Только разгром Российского флота в Цусимском сражении заставил использовать на практике идею и расчёты Маркова-Крылова.

Можно сказать, что генерал флота – А.Н. Крылов возродил Российский флот после неудачной русско-японской войны на море.

Он руководил проектированием и постройкой боевых линкоров и эсминцев: «Севастополь», «Марат», «Гангут», «Новик» и др. Эти корабли с честью выдержали испытание в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.

В морских и научных кругах авторитет Крылова был настолько высоким, что в 1908 г. его назначили главным инспектором кораблестроения России, затем председателем морского технического комитета. В 1912 г. он стал заслуженным профессором Морской академии. В 1916 г. его избрали действительным членом Академии наук. А.Н. Крылов был талантлив в любом морском деле. Он создал знаменитую Российскую школу кораблестроителей. Поэтому его называли адмиралом корабельной науки.

Его именем названа улица в Петербурге перед Военно-Морской академией, ведущий научно-исследовательский институт судостроения, океанографическое исследовательское судно, малая планета и др.

Крылов получил заслуженное международное признание, был избран членом Французского морского общества, Английского королевского астрономического общества, Английского королевского кораблестроительного общества.

Народная любовь и восхищение А.Н. Крыловым выразились даже в поэзии.

В груди линкоров закаленных,
В железных душах крейсеров,
В делах своих учеников
Живет и будет жить учёный
Великотруженик Крылов.

Разведчик истинный в науке
Непотопляемость открыл;
И льды смелей штурмуют внуки –
Атомоходы взяли в руки.
Сдаются полюсов миры.

В науку пламенно влюбленный,
В делах всегда неутомный,
Сумел земляк наш доказать,
Что "может собственных Платонов
И быстрых разумом Невтонов
Российская земля рождать".

ПЕТЕРБУРГСКИЕ МОСТЫ

Наш великий петербургский учёный был не только математиком и кораблестроителем, но и отличным инженером. Ему удалось решить основную задачу (1904-1905) из теории мостов – задачу о напряжениях, которые возникают в тяжёлой балке при движении по ней некоторой массы. Эту задачу не смогли решить знаменитые иностранные учёные Стокс и Сен-Венан. Решение Крылова поставило его в один ряд с ведущими механиками мира.

В 1930 г. появляется новая книга А.Н. Крылова «О расчёте балок, лежащих на упругом основании». Кроме этого ему принадлежат фундаментальные исследования по теории упругости и сопротивлению материалов. Поэтому его не случайно привлекли к работе над мостами Петербурга. Он работал в экспертной комиссии при строительстве моста Петра Великого. Руководил инженерными разработками по строительству Володарского моста.

РЕВОЛЮЦИЯ И ВОЙНЫ

Потрясения мировых войн и революций сокрушили мирную жизнь страны. Многие учёные эмигрировали. Многие остались и трудились на благо России.

19 июля 1914 г. Германия объявила войну России. Крылова включили в состав специальной комиссии, которая должна была математически обосновать количество необходимых патронов на каждое ружьё и количество снарядов на каждое орудие.

В это тяжёлое для Петербурга время Главная геофизическая обсерватория (ГГО) и Главное военно-метеорологическое управление тоже переживали не лучшие времена. Крылова (1916) попросили возглавить эти учреждения. Он пытался улучшить ситуацию, убеждал руководство города не посылать на войну служащих обсерватории. Подготовил документы для управления. Но уже в феврале 1917 г. обратился в Академию наук и к генерал-инспектору Военного Воздушного флота с просьбой освободить его от этих должностей в связи с высокой занятостью на других участках научной работы и недостаточными знаниями в метеорологии.

Октябрьская революция застала Крылова на работе. Когда декретом нового правительства весь флот был национализирован, Крылов спокойно передал его новой Российской власти.

После революции он сразу получил приглашение переехать в Америку, но Крылов остался в Петербурге.

Сыновья Крылова Николай и Алексей служили в Белой армии и погибли на Гражданской войне. Несмотря на эту трагедию, он продолжал трудиться. Был в числе тех российских учёных, кто поддерживал математическое сообщество Петербурга.

В 1919 г. А.Н. Крылова назначили начальником Военно-Морской академии. В это время там открылись курсы для подготовки командного и инженерно-технического состава. На этих курсах преподавал сам Крылов.

Обратимся к воспоминаниям историка науки Лишевского.

"Лекции читали прежние преподаватели. Они привыкли к иному контингенту курсантов; новые не имели никакой математической подготовки. На этой почве возникало много недоразумений. Бывшие участники революционных боев не доверяли своим преподавателям-генералам. Генералы не могли приспособиться к необычному для них составу слушателей. В такой напряженной обстановке на занятия пришёл Крылов. Курсантов поразил вид бывшего генерал-лейтенанта. Он был в простом бушлате и в матросских брюках, заправленных в сапоги.

- Кто из вас знает математику? – спросил ученый. Аудитория молчала.
- Кто из вас окончил высшее учебное заведение? Опять молчание.
- Кто из вас имеет среднее образование? И снова тишина.
- Первый раз в жизни буду читать лекции по теории корабля тем, кто не знает математики. Подумаю, как это можно сделать. Приходите в следующий раз.

За 12 лекций академик Крылов дал своим слушателям полное представление о самых необходимых для моряка вещах. Преподавание – это просвещение слушателей, популяризация научных знаний. Но рассказ о теории корабля почти без использования математики – вершина подобного искусства".

В 1921 г. Крылова направили в Лондон в качестве представителя России для восстановления зарубежных научных связей. Командировка продолжалась семь лет.

А.Н. Крылов участвовал в различных международных судостроительных комиссиях. Закупал и отправлял в Россию книги, журналы, приборы для Пулковской обсерватории и Главной палаты мер и весов. Занимался также покупкой паровозов и пароходов.

Только после переговоров самого Крылова с французским правительством вся богатейшая коллекция рукописей А.С. Пушкина вернулась на Родину в Пушкинский дом.

В 1941 г. А.Н. Крылова вместе с другими учёными Петербурга эвакуировали в Казань. Там он написал удивительную книгу «Мои воспоминания». Эта книга очень интересна не только для всех кораблестроителей и историков. Ею зачитываются и ценители талантливой литературы. Книга переиздавалась 10 раз.

К 300-летию Ньютона (1943) в стране выпустили сборник статей «Исаак Ньютон». Крылов был автором одной из них. Он часто выступал с докладами о Ньюtone и о развитии русского флота. В 1944 г. в Москве на сессии общего собрания Академии наук Крылов прочитал доклад о жизни и научной деятельности великого П.Л. Чебышева. В 1945 г. А.Н. Крылов вернулся в Ленинград.

МАТЕМАТИКА

В конце XIX века в Петербурге сложилось сильное математическое общество учёных, членом которого был А.Н. Крылов.

Он писал, что его "главной специальностью стало кораблестроение или, лучше сказать, приложение математики к разным вопросам морского дела". Но и в самой математике Крылов сделал не мало.

В области численных методов Крылов разработал метод последовательных приближений, носящий имя автора. В 1907 году была издана работа Крылова «О приближенных вычислениях». В ней представлена единая система наиболее рациональной организации численных расчетов. Эта работа не потеряла своего значения даже в настоящее время. Знаменитый математик А.Н. Колмогоров отмечал, что на развитие в России всех направлений исследований в области вычислительной математики большое влияние оказали труды А.Н. Крылова.

Ему принадлежит первый в мировой науке курс «Вибрация судов» (1908). В этом курсе он разработал и изложил всю строгую математическую теорию колебания различных упругих систем, а также методику применения этой теории для решения практических задач.

Его курс лекций «О некоторых уравнениях математической физики, имеющих приложение в технических вопросах» содержит важные научные результаты по исследованию вынужденных колебаний упругих систем и по улучшению сходимости тригонометрических рядов.

В 1931 г. Крылов предложил, наилучший из существующих в то время, метод решения векового уравнения. Это уравнение возникает в алгебраической задаче на нахождение собственных значений матрицы. Над решением такого уравнения трудились выдающиеся французские математики Лагранж, Лаплас, Леверье и немецкий математик Якоби.

В 1943 г. организовали комиссию по истории математических наук. Первым её председателем стал А.Н. Крылов. Он был большим знатоком истории математики и автором интересных работ о жизни и деятельности выдающихся математиков: Чебышева, Лагранжа, Ньютона, Эйлера, Гаусса и др.

Крылов перевел на русский язык «Математические начала натуральной философии» Ньютона и сопровождал перевод 207-ю примечаниями и пояснениями. Из всех переводов этого труда Ньютона работа Крылова считается лучшим в мире переводом по точности и манере изложения. Кроме того, он перевёл с латинского на русский интересную работу Л. Эйлера «Новая теория движения Луны».

А.Н. Крылов поставил различные проблемы кораблестроения на прочный научный фундамент, введя, где только можно, математические методы.

Московский университет присудил А.Н. Крылову почётную степень доктора прикладной математики.

Отношение России к великому человеку и учёному Алексею Николаевичу. Крылову точно и талантливо выражено в стихах Владимира Грибанова.

ПАМЯТИ А.Н. КРЫЛОВА

Могучий в трауре суровом,
Послевоенный Ленинград
Достоин проводил Крылова
Сердечным, мужественным словом,
Салютом флота и солдат.

Громады кораблей на рейде
Гудками плакали, как дети
Похоронившие отца.
А он живёт на белом свете,
Войдя в народные сердца.

В груди линкоров закалённых,
В железных душах крейсеров,
В делах своих учеников
Живёт и будет жить учёный
Великотруженик Крылов.

Отто Шмидт (1891–1956)



Жизнь не бывает лёгкой, но если её не бояться, она может быть восхитительной.

Бернард Шоу

Его имя часто встречается на географических картах мира: остров Шмидта, мыс Шмидта, равнина Шмидта в Антарктиде. Есть кратер Шмидта на Луне. Первый научно-исследовательский ледокол в России (1979) был назван «Отто Шмидт». В мире О.Ю. Шмидт хорошо известен как выдающийся российский полярный исследователь и геофизик. Но профессией Отто Юльевича Шмидта была математика, с которой он никогда не расставался.

ДЕТСТВО И ЮНОСТЬ

Отто Юльевич Шмидт – потомок немецких крестьян-колонистов и латышей, родился в Могилёве, где его отец служил приказчиком. В семье говорили на трёх языках: русском, латышском и немецком. Шмидт позже говорил, что его сформировала русская культура.

Доходов семьи не хватало для того, чтобы дать всем детям хотя бы среднее образование. Но дедушка Отто собрал ближайших родственников и предложил им сложиться на образование этого способного мальчика. Мудрый дед не мог представить, каких высот достигнет его любимый внук.

Шмидт писал: "Отец чрезвычайно увлекался религией. Обстановка в доме была взвинченная, мистическая, полдня уходило на молитву". В сорок лет он так оценил связь с религией: "Хорошая сторона религиозности заключалась в том, что я основательно изучил Библию и разобрался во многих богословских вопросах. Поэтому к 15-16 годам я мог критически отнестись к религии".

После гимназии Шмидт поступил на физико-математический факультет Киевского университета имени святого Владимира. Ещё на первом курсе Отто составил список книг для изучения. Скоро понял, что для этого нужно 1000 лет.

Тогда он вчетверо уменьшил список и сократил время сна с шести до четырёх часов. Такая широта интересов не мешала математике.

Шмидт учился в университете во время расцвета Киевской математической школы. Это связано с именем российского математика Д.А. Граве (1863–1939).

Граве – воспитанник Петербургского университета и ученик П.Л. Чебышева. В его научные интересы входили математический анализ, алгебра и теория чисел. Докторская диссертация Граве посвящена развитию математической теории построения географических карт. Чебышев поставил перед ним задачу, которую пытались решить математики в течение нескольких сотен лет. Граве надо было найти такие методы проектирования шара на плоскость, при которых сохраняется форма границ, а меридианы и параллели проектируются в окружности и прямые. Граве установил, что существует только одиннадцать проекций, обладающих такими свойствами. Он доказал следующую теорему. Из всех проекций для изображения на карте части земной поверхности наилучшая та, в которой граница некоторой области сохраняет одинаковый масштаб.

Благодаря своему педагогическому таланту Граве объединял студентов с математическими способностями и научным энтузиазмом. Среди его учеников были академик О.Ю. Шмидт, члены корреспонденты Академии наук СССР Б.Н. Делоне, Н.Г. Чеботарёв и др.

В последний университетский год Шмидта его научный руководитель Граве подал в деканат представление о публикации рукописи «Абстрактная теория групп». Он написал, что рукопись является выдающимся сочинением, а её автор – Шмидт проявил большую требовательность к себе и привёл в восторг своими неожиданными и остроумными доказательствами. Работу Шмидта напечатали.

Через много лет в поздравлении с пятидесятилетием Граве, Шмидт отметил: "В математике и в географической работе я использую те принципы научной работы, которые получил от Вас".

В студенческие годы Отто интересовался не только проблемами математики. Он изучил множество книг по истории, философии, учил иностранные языки, подрабатывал репетиторством. Постоянно бывал в театрах. Особенно любил оперу.

РЕВОЛЮЦИЯ

В родительском доме Отто учили повиновению любым властям и власти царя в первую очередь. Но с 1905 г. жизнь в стране давала другие примеры. Волнения на броненосце «Потёмкин» и жестокие еврейские погромы в Одессе. Первые робкие революционные выступления. Окружающая жизнь приводила Шмидта к глубоким размышлениям.

В 1913 г. Отто стал "профессорским стипендиатом", поэтому смог получить в университете доступ к секретной части библиотеки. Его интересовали труды Маркса и другая революционная литература.

Летом 1914 г. началась мировая война. Профессорские стипендиаты были освобождены от военной службы и отправлены с университетом в Саратов.

В 1916 г. университет возвратился в изменившийся Киев. Везде недовольство войной и хаосом в России. Идея революции носилась в воздухе. В университете создаётся организация «Молодая гвардия». Она объединила молодых учёных – противников устаревших порядков учебного заведения. Но они ограничивались многословными, долгими обсуждениями и робкими призывами к революции, а Шмидт был человек действия и искал серьёзного, полезного для общества дела.

В феврале 1917 г. в Петербурге свергают царя. Страной руководит временное правительство. Шмидт стремится принять участие в преобразовании России. На время оставляет математику и работает в продовольственной управе Киева. Отто становится заместителем начальника отдела карточной системы. Сам разрабатывает образцы продуктовых карточек. Под его руководством работают десятки людей. Они контролируют ввоз зерна, работу мельниц, пекарен и хлебных лавок.

Бурная и опасная жизнь той поры захватывает и университет. Студенты уже не думают об учёбе, а руководство не в силах изменить ситуацию. Сохранилось обращённое к студентам письмо. Оно написано Шмидтом по просьбе совета преподавателей. Вот отрывок из этого письма: "Нам всем дорого счастье нашей Великой Родины и наша высшая школа в свободной России должна быть свободной".

Совет преподавателей не смог успокоить студентов, убежденных в том, что в революцию не до учёбы. Наладить учебный процесс в университете не удалось. Шмидт понял, что никакой прогресс в науке и просвещении без политического прогресса невозможен. Хотел до конца разобраться, что происходит в России. Поэтому решил отправиться в Петербург. Представился очень удобный случай. В Петербурге назначили совещание по делам образования. Университет послал Шмидта. В это же время Киевская продовольственная управа поручила Отто разобраться в столице с проблемой продовольствия.

С Киевом Шмидт прощался без печали. О столице много читал, но никогда там не был и готовился круто изменить свою жизнь. Первые два месяца жил как в тумане, бегал с митинга на митинг, с собрания на собрание. Пытался понять смысл происходящего. Но для жизни в Петербурге надо было работать. Шмидт использовал свой киевский продовольственный мандат, и его взяли старшим делопроизводителем отдела снабжения.

Наступил октябрь 1917 г. После революции новое правительство ещё только училось руководить хозяйством. Прежние министерства саботировали решения новой власти. Особо опасное положение возникло с продовольствием. Страна начинала голодать. Срочно создали Народный комиссариат продовольствия (Наркомпрод). В него взяли Шмидта. Он очень быстро освоил новые методы работы и вскоре стал лучшим работником.

В марте 1918 г. всё новое правительство переезжает в Москву. Шмидт уже член коллегии Наркомпрода. Страна охвачена гражданской войной. Возникает вторая продовольственная проблема – снабжение Красной Армии.

О.Ю. Шмидт целиком занят проблемами государственного масштаба. Он становится одним из творцов новой России.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ И ОБЩЕСТВЕННЫЙ ДЕЯТЕЛЬ

Жизнь Шмидта складывалась так, что он четверть века работал в различных учреждениях страны. Был членом президиума Госплана, начальником Главсевморпути и др. Постепенно стал крупным государственным и общественным деятелем.

В 1921 г. Шмидт возглавил, организованный им же, Госиздат (книгоиздание). Занимался реформой средней и высшей школы. Был одним из основателей и главным редактором Большой советской энциклопедии и двух журналов: «Известия АН СССР, серия геофизическая» и «Природа».

Он руководил несколькими научными институтами, в течение ряда лет был первым вице-президентом АН СССР. В 1938 г. по проекту Шмидта создали Институт теоретической геофизики, которым он руководил.

МАТЕМАТИКА

Первой сферой приложения сил и многогранных способностей Шмидта была математика. К 25-ти годам он стал приват-доцентом Киевского университета и автором важных научных работ по математике. Ему присвоили золотую медаль и премию за решение нескольких алгебраических проблем.

Математический склад мышления был для него естественным и органичным. Поэтому, даже работая на нескольких государственных постах, он всегда был в отличной математической форме. Шмидт основал Московскую алгебраическую школу, которая стала научным центром Российских алгебраистов. Его книга "Абстрактная теория групп" оказала большое влияние на алгебру.

Несколько часов в неделю он руководил алгебраическим семинаром и читал в Московском университете лекции по истории математики. Был главным редактором (1932–1950) журнала «Математический сборник». Если удавалось освободиться от ежедневной административной работы, Шмидт занимался только математикой и добивался в ней значительных результатов.

В первые послереволюционные годы Шмидт занимал различные, достаточно важные государственные посты, связанные с экономикой. При анализе эмиссии денежной системы и финансовых проблем в России он часто и весьма успешно использовал математические методы.

В 1924 г. Шмидт работал в составе Особой комиссии по Курской магнитной аномалии и понял, что результаты измерений силы тяжести в районе аномалии были интерпретированы неверно. Поэтому предполагаемое место залегания породы не соответствовало фактическому. С помощью математики Шмидт нашёл новый метод, при котором предположение совпадало с реальностью. С

тех пор этот метод Шмидта используют для магнитных и гравитационных наблюдений.

В 1927 г. Шмидт приехал на математическую конференцию в Геттинген – математическую столицу Европы. Знаменитый российский математик-академик П.С. Александров оставил об этом следующее воспоминание.

"Шмидт вырвался на два месяца из крайне напряжённой рабочей обстановки и, по его собственным словам, окунулся в математику. Достаточно было этих недель досуга, чтобы Отто Юльевич, овладел всем тем, что было создано в его математической специализации за целое десятилетие, и сделал дополнение к собственным первоклассным исследованием – теоремой из теории групп. Теперь она называется теоремой Шмидта и является фундаментальным открытием,

Я помню это заседание математического общества под председательством Гильберта, который присутствовал далеко не на всех заседаниях. Но на доклад Шмидта он пришёл. Впечатление от его выступления было огромно не только по содержанию и языку, но и по всей внешней форме. Доклад имел большой успех. Посудите сами, приехал из России крупный общественно-политический деятель, делает блестящее математическое открытие и столь же блестяще его излагает. Успех Шмидта стал сенсацией".

Для Шмидта был характерен принцип научного осмысления тех или иных проблем и их решение с помощью математики.

В 1933 г. во время плавания на «Челюскине» Шмидт в дневнике записал: "Часто наблюдал в Арктике, что горизонта нет или он скрыт торосами, Солнце слегка видно сквозь туман. Моряки не могут определиться без его высоты. Однако определиться можно только по азимуту и без высоты". Далее шли несколько страниц с выводом формул для вычисления координат судна.

О.Ю. Шмидт не бросал математику и в сложных арктических экспедициях.

КОСМОГОНИЯ

Космогония – это раздел астрономии, в котором изучают происхождение космических тел и их систем (от греческого *κοσμογονια* – происхождение мира).

Немецкий философ Иммануил Кант (XVIII в.) считается создателем первой научной гипотезы о происхождении Солнечной системы. По мнению Канта Солнечная система возникла из огромного облака мелких твёрдых холодных частиц, притягивающих друг друга. В этом облаке постепенно образовались сгущения, которые уплотнялись после падения на них других частиц. Самое большое сгущение стало Солнцем, а меньшие – планетами. Гипотеза Канта не могла объяснить особенности Солнечной системы, поэтому у неё не было дальнейшего развития.

Гипотезу Канта сменила гипотеза Пьера Лапласа – известного французского математика и астронома. Он предполагал, что Солнце и планеты образовались из огромной раскалённой вращающейся газовой туманности. Под влиянием

холода окружающего пространства туманность сжималась, угловая скорость увеличивалась, а туманность сплющивалась. Постепенно скорость достигла такого максимума, что от туманности вдоль её экватора отделились газовые кольца, которые превратились в планеты.

Достижения науки XX в. показали несостоятельность и гипотезы Лапласа. Было доказано, что при вращении газовой туманности газ не будет отделяться в виде колец и превращаться в планеты.

В 1943 г. группа российских учёных во главе с О.Ю. Шмидтом разработала новую гипотезу. Согласно гипотезе Шмидта Солнце много миллиардов лет назад было окружено гигантским "протопланетным" облаком, состоящим из холодной пыли и частичек замёрзших газов. Во время движения частицы сталкивались, теряли энергию и, испытывая взаимное притяжение, "слипались", образуя зародыши будущих планет. Облако сплющивалось, а зародыши планет приобретали круговые орбиты. Чем крупнее получалась планета, тем больше её орбита становилась похожей на окружность.

Согласно гипотезе Шмидта на Земле происходили перемещения различных веществ. Тяжелые массы опускались к центру и перемещали к поверхности Земли более лёгкие породы. Человек знает этот процесс как землетрясение. Поверхностные слои выделяют тепло, которое образуют в недрах Земли очаги расплавленного вещества. Его выбрасывают время от времени вулканы.

Гипотеза Шмидта объясняет основные закономерности Солнечной системы. Это касается формы планет и их орбит. Объясняет причину разделения планет на две группы: планеты земного типа и планеты – гиганты. Самое слабое место в этой гипотезе – предположение о том, что Солнце захватило газопылевое облако при его движении вокруг центра нашей Галактики. На частном примере он доказал возможность такого захвата, но теоретически эту идею не удалось хорошо обосновать.

В гипотезе Шмидта Солнцу отводилась роль динамического центра системы. Но учёные пришли к выводу, что происхождение планет надо рассматривать совместно с происхождением Солнца.

«ГЕОРГИЙ СЕДОВ»

Весной 1929 г. Шмидту неожиданно предложили возглавить экспедицию в Арктику к архипелагу Земля Франца-Иосифа. Шмидт был удивлён, но сразу согласился. Он тогда не представлял, что в его жизни начинается новый период, который принесёт ему мировую славу. Ему просто было интересно путешествовать.

Конечно, возникают два вопроса. Зачем нужна такая экспедиция и почему выбрали О.Ю. Шмидта?

Изучение полярных областей России стало регулярным после организации Плавучего морского научно-исследовательского института (1921). Основная задача института – создание надёжного метода прогноза ледовой обстановки для успешного продвижения по Северному морскому пути.

К 1929 г. уже был сделан первый, но не очень удачный, прогноз ледовой обстановки в западной части Арктики. Прогноз разработали только на основе состояния и движения ледяных полей вблизи берега. Учёные понимали, что на ледовую обстановку существенно влияет и центральный полярный бассейн. Поэтому туда необходимо прорваться. На одном из островов Земли Франца-Иосифа решили построить полярную станцию и оставить на ней зимовщиков, которые целый год будут наблюдать за состоянием льда и погоды.

Проблема выбора начальника этой экспедиции была чрезвычайно сложна. Такому человеку руководство страны должно полностью доверять. Он имел право самостоятельно решать все вопросы: останавливать иностранные суда, вести переговоры с их капитанами и уметь отстаивать интересы России. Ему давались полномочия выступать от имени правительства. Значит, надо хорошо знать иностранные языки. Начальник экспедиции должен уметь руководить научным коллективом, составленным из полярных исследователей, имена которых уже были хорошо известны не только в России, но и за её пределами. Руководитель экспедиции должен иметь организаторский талант и очень быструю реакцию на возникающие опасные ситуации.

Найти такого начальника экспедиции было почти невозможно. Когда кто-то на очередном заседании вдруг произнёс фамилию Шмидт, все согласились. Более подходящего начальника не найти. На полное отсутствие у него морского опыта и незнание Арктики никто не обращал внимания.

Ледокольный пароход «Георгий Седов» вышел из Архангельска в ночь с 20 на 21 июля. Первый этап вживания в новую должность – сплошная морская болезнь. Иногда от этого выручала игра в шахматы. Потом прошло. О. Шмидт всю эту сложную и очень опасную экспедицию вёл дневник. Сначала было очень тяжело общаться с капитаном ледокола Ворониным, часто возникали конфликты. Потом они стали близкими друзьями.

Экспедиция закончилась. Всё запланированное было выполнено. Подробное описание всех событий и впечатлений сохранилось в дневниках О.Ю. Шмидта.

Весной 1930 г. Шмидту вновь поручили руководить экспедицией в Арктику. Эта экспедиция была на редкость удачной. За два месяца они снова побывали на Земле Франца-Иосифа, Новой Земле, Северной Земле, открыли острова в Карском море, построили полярную станцию на острове Домашнем. На борту ледокола был тот же коллектив "притёршихся" в экспедиции мореплавателей.

«АЛЕКСАНДР СИБИРЯКОВ»

Более ста лет мореплаватели пытались реализовать морской переход из Атлантики в Тихий океан.

В 1878 г. прославленный покоритель Арктики, профессор Стокгольмского университета Нильс Норденшельд впервые совершил такое трудное плавание сквозь полярные моря. Переход длился полтора года. Становилось ясно, что такой Северный морской путь не годится как транспортная артерия, значит, никакого практического значения эта трасса не имеет.

Только в 1914 г. была организована новая экспедиция под руководством Б. Вилькицкого. Преодолеть весь путь удалось только за две навигации. В 1918 г. знаменитый норвежский исследователь Руал Амундсен покорил этот же путь за три года.

Для России Северный морской путь давал возможность включить все районы Севера и Севера-Востока в общую систему развития страны и связать устья важнейших сибирских рек: Оби, Енисея, Лены и Колымы. Поэтому, не смотря на все чрезвычайные трудности, Северный морской путь необходимо было в кратчайший срок освоить за одну навигацию.

В 1932 г. морская экспедиция под руководством О.Ю. Шмидта вышла из Архангельска на ледоходе «Александр Сибиряков». Поход начался удачно. Сначала шли по знакомому маршруту. Капитаном ледокола был тот же Воронин и большинство на судне составляли седóвцы.

Дошли до острова Домашний Северной Земли, на котором впервые четверо седóвцев зимовали два года и провели важнейшие исследовательские работы. Позже О. Шмидт писал, что эти ребята достигли самого крупного результата в исследованиях Арктики.

Путь от Северной Земли с южной стороны был забит непроходимыми льдами, поэтому архипелаг пришлось обходить с севера. Шмидт вспоминал: "Мы встретили очень тяжёлый лёд, среди которого высились айсберги. Ледокол прокладывал путь с трудом. Отходил назад, разгонялся, налетал на груды льда, разбивая его, швырял по сторонам. Далеко не всегда этот манёвр удавался. Всё время продвигались очень медленно. Часто приходилось бить лёд и два, и десять, и больше раз, а в иных случаях и взрывать. Мы делали научные работы, особенно важные в этом районе, где никто не плавал".

При подходе к Чукотскому морю лёд оказался таким крепким, что лопасти гребного винта ледокола сломались от удара об лёд. На судне были запасные лопасти, но как их поставить?

Выручила математика. Шмидт изучил судовые документы, чертежи, книги по теории корабля и сделал необходимые расчёты, из которых следовало, что лопасти можно сменить. Шмидт объявил аврал. Весь состав экспедиции был разбит на бригады. Каждая бригада непрерывно работала по двенадцать часов, перегружая мешки с углём из кормовых трюмов на нос. На четвёртые сутки аврала сломанный винт показался над водой. На льду соорудили леса, и механики сразу взялись за смену лопастей. Все расчёты Шмидта оказались верными.

Ледокол ожил. Аврал продолжался. Весь уголь снова перегрузили в трюмы. Началось движение. Направление – мыс Дежнева. Но через два дня происходит более страшная авария. Лёд срезал вал винта вместе с лопастями, и вал сразу затонул. Судно не двигалось, а только дрейфовало вместе со льдами.

Цель экспедиции не достигнута. У Воронина слёзы на глазах. Шмидт не может и не хочет смириться с неудачей.

Через два дня восточного дрейфа направление льдов изменилось, начался западный дрейф. В такой безвыходной ситуации Воронин предложил идти под парусами. Из брезента сделали для ледокола одиннадцать парусов. Началось движение на восток. Если льды очень мешали, их приходилось взрывать. Если движение прекращалось, на лёд выносили якорь и подтягивали судно лебёдкой. Сутки за сутками экспедиция побеждала полярный лёд.

Первого октября «Сибиряков» вошёл в Берингов пролив. Для участников экспедиции наступил "чудесный, сказочный день", они испытывали "радостное и горделивое чувство". Цель экспедиции достигнута. Северный морской путь впервые был пройден за одну навигацию – за шестьдесят дней.

«ЧЕЛЮСКИН»

Отзывов на последнюю экспедицию Шмидта было очень много. Одни были в восторге от коллектива экспедиции и называли его "лагерем Шмидта". Другие упрекали руководителя за легкомыслие и не верили в будущее такого пути.

После рейса «Сибирякова» создали Главное управление Северного морского пути. Шмидта назначили его начальником. Необходимо доказать, что у этого пути есть будущее. Шмидт решил использовать новый ледокол «Челюскин», построенный датской фирмой по заказу России. Капитан Воронин считал ледокол слишком узким и поэтому ненадёжным в тяжёлой ледовой обстановке. Но Шмидт убедил его, что лучшего парохода пока нет, а в трудных районах поможет другой ледокол «Красин» или авиация.

«Челюскин» вышел из Ленинграда летом 1933 г. В Карском море бились с тяжёлыми льдами. Ледокол получил повреждение в носовой части. Прямо в море удалось поставить дополнительные укрепления. Пароход стал лучше сопротивляться льду, пробиваясь сквозь лёд самостоятельно, потому что ледокол «Красин» из-за своей поломки не мог оказать никакой помощи.

Жизнь на судне шла своим чередом. Шмидт занимался математическими работами, размышлял о философии, естествознании и об организации науки. Вечера проводил в кают-компании за игрой в домино или рассказывал что-то очень интересное.

До Берингова пролива оставалось недалеко, но льды так сжали судно, что оно совсем не шевелилось. Две недели тянулась стоянка, потом резко сменился ветер, и началось движение. Затем опять льды сжимали судно. Месяц льды носили «Челюскин» по Чукотскому морю, вытолкнули в Берингов пролив, но вскоре обратно в Северный Ледовитый океан. Все понимали, что их ждёт зимовка на льду и были к этому готовы.

Катастрофа произошла 13 февраля. На бок судна надвигалось ледяное поле, вдавилось в борт, разорвало его и подводную часть корабля. Через два часа «Челюскин» затонул. За это время удалось сбросить на лёд весь аварийный запас. Погиб только один человек, его придавило бочками. Последними судно покидали Воронин и Шмидт. Сто четыре человека были на льдине далеко от берегов.

Челюскинцы поставили палатки, наладили быт, вели научные наблюдения, поддерживали связь с Большой землёй, готовили аэродромы, снимали фильм, выпускали газету с названием «Не сдадимся».

Это был коллектив единомышленников во главе с О.Ю. Шмидтом. Он был центром притяжения. С ним всегда было настолько интересно, что люди не замыкались на себе, не думали о своей трагической судьбе. Благодаря Шмидту челюскинцы сплачивались, понимая, насколько ценно человеческое общение.

Небольшие палатки для общения постепенно стали малы. Поэтому из брёвен, досок и канатов, оставшихся от «Челюскина», построили барак, в котором по вечерам собирались. Шмидт сообщал о том, что делается на Большой земле для их спасения, о работе на следующий день. Потом начинались лекции о поэзии, естествознании, психоанализе, полётах на Луну, об истории Южной Америки.

Пятого марта пробился первый самолёт. Всех женщин и детей отправили на материк. На следующем самолёте – пожилых и заболевших. Потом отправили тех, у кого сдавали нервы. Был установлен порядок, по которому забирали людей на берег. Удалось перевезти всех собак. Последними льдину должны были покинуть капитан и начальник.

Шмидт постоянно дежурил на аэродроме и простудился, но ещё неделю руководил свёртыванием лагеря и скрывал свою болезнь. Температура была выше сорока, но он отказывался лететь вне очереди. Согласился только после категорического приказа правительства России. Шмидт был уже без сознания, когда удалось договориться с правительством Америки. Его отправили на лечение в одну из клиник на Аляске.

Газеты всех стран сообщали о завершении челюскинской эпопеи. Вот что писали в газетах Франции.

"Русские лётчики положили конец страшной драме. Их мужество, выдержка, преданность делу вызывают восхищение всего мира".

"Благодаря своему величию и благородству челюскинская эпопея стала на уровень с величайшими событиями истории".

Писатель фантаст Герберт Уэллс написал в Россию:

"Во всём мире массы людей приветствуют ваши героические достижения на службе науке и человечеству".

Знаменитый английский драматург Бернард Шоу восхищался Шмидтом, челюскинцами, лётчиками и правительством России.

Челюскинская эпопея произвела огромное впечатление на Марину Цветаеву. Она писала восторженно:

Сегодня – да здравствует
Советский Союз!
За вас каждым мускулом
Держусь – и горжусь,
Челюскинцы – русские!

СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС

Во второй половине тридцатых годов по побережью Арктического океана и его островам появилось много полярных станций, на которых изучали океан и его льды. При этом возникало множество вопросов, ответы на которые лежали в центре Арктики. Нужны были новые экспедиции. В центр Арктики на ледоколах тех времён не добраться. Предполагали, что там для них слишком толстый лёд. Выбор пал на самолёты. В 1936 г. О.Ю. Шмидт представил правительству новый проект экспедиции, основная цель которой – создание в центре Арктики научной станции для проведения постоянных наблюдений.

В тридцатые годы учёные считали, что на Северном полюсе есть постоянная шапка холодного воздуха – антициклон. Там всегда ясная погода, почти нет ветра и лёд малоподвижен. Он лишь вращается вокруг полюса. Станция будет стационарной.

Проект утвердили и назначили Шмидта начальником экспедиции. Началась подготовка к полёту.

22 марта 1937 г. шесть самолётов вылетели из Москвы. Долетели до Нарьян-Мара. Там застряли из-за погоды. Злоключений в пути было очень много, но 18 апреля экспедиция добралась до Земли Франца-Иосифа. Дальше опять нелётная погода. Решили отправить к полюсу пока только один мощный самолёт, другие на время оставить на острове Рудольфа. Обратимся вновь к записям Шмидта.

"Самолёт посадили мастерски, люди высыпали на лёд. Естественно, что мы обнялись, поцеловались. Первым нашим движением было провозгласить ура во славу нашей Родины. Потом мы огляделись, со всех сторон лёд, лёд, лёд. Величественное одиночество ничем не нарушается. Таким и должен быть полюс. Ему никакого дела нет до того, прилетели мы или нет".

Дальше устанавливалась антенна, выстукивались позывные. Но ответа не было. Их не слышали на оставшихся самолётах, их не слышала Москва. Так продолжалось 12 часов. Наконец появилась связь. Проходит ещё несколько суток, прежде чем экспедиция в полном составе соберётся на Северном полюсе.

Через несколько дней Шмидт торжественно открыл полярную станцию. Над полюсом взвился флаг СССР. Долго прощались с зимовщиками. Это были И. Папанин, Э. Кренкель, П. Ширшов и Е. Фёдоров; их называли папанинцами. Самолёты взлетели и отправились в обратный путь.

После двадцати тяжелейших дней полёта полярников встречала вся Москва. Шмидту присвоили звание Героя Советского Союза.

Папанинцы передавали удивительные сообщения из Северного полюса. Наблюдения показали, что над полюсом часто проходят цепочки циклонов. Глубина океана в центре Арктики свыше четырёх километров. Это больше, чем предполагалось. В глубинных слоях океана есть тёплый Гольфстрим с разнообразной флорой и фауной.

Обнаружили, что ледяные поля на полюсе дрейфуют. Значит, станция дрейфует вместе с ними. Папанинцы определили, что скорость дрейфа стала

возрастать от месяца к месяцу, при этом часто менялось и направление дрейфа. Льдина под станцией часто ломалась.

Отважную четвёрку необходимо было срочно выручать. В Ленинграде готовились к выходу корабли и к вылету самолёты-разведчики. Шмидт делал всё для ускорения операции спасения. Подключили даже две тысячи военных моряков для быстрой перегрузки угля на ледоколы «Ермак» и «Таймыр».

Третьего февраля – начало операции, 12 февраля на горизонте папанинцы увидели свет прожекторов ледоколов; 21 февраля зимовщики уже на борту «Ермака».

Шмидт был счастлив – четвёрка спасена. Они вместе ездили на торжественные встречи. Рассказывали о достижениях в изучении Арктики.

Это было время зенита славы О.Ю. Шмидта. Его знала вся страна и весь цивилизованный мир. Один шведский полярник писал, что результаты воздушной экспедиции на полюс и работа дрейфующих станций по своему значению можно сравнить только с открытием Америки Колумбом или с первым кругосветным плаванием Магеллана.

Андрей Колмогоров (1903 – 1987)



*Человечеству достижения математики
оказываются нужными. А нам, математикам,
она доставляет такое внутреннее наслаждение.*

А.Н. Колмогоров

Описывая жизнь Андрея Николаевича Колмогорова – выдающегося учёного России, прежде всего, обратимся к его автобиографическим заметкам. "Радость математического открытия я познал рано. В пять-шесть лет увидел следующую закономерность

$$\begin{aligned}1 &= 1^2 \\1 + 3 &= 2^2 \\1 + 3 + 5 &= 3^2 \\1 + 3 + 5 + 7 &= 4^2 \text{ и так далее.}\end{aligned}$$

В нашем доме под Ярославцем мои тётушки устроили маленькую школу, в которой занимались с десятком детей разного возраста. В школе издавался журнал «Весенние ласточки». В нём опубликовали это открытие и мои задачи". Первая задача Андрея: "Сколько существует способов пришить пуговицу с четырьмя отверстиями"?

Родился Андрей 25 апреля в 1903 г. в Тамбове. Мать работала учителем математики. Сына назвали Андреем в честь её любимого героя романа «Война и мир». Сразу после рождения сына мама умерла. Отец не занимался сыном, лишь изредка его навещал.

УЧЁБА

Андрей рос, окружённый любовью своих тётушек. Его детство прошло в имении деда, селе Туношна Ярославской губернии. Андрей очень любил это село, окружённое великолепным лесом, и в детстве мечтал стать лесником.

В 1910 г. семилетний Андрей поступил в частную московскую, достаточно прогрессивную, гимназию. В ней мальчики учились с девочками. Многие из

учителей ещё работали в университете. Поощрялись занятия учеников наукой и увлечения различными дисциплинами. Школьники готовили научные доклады по интересным для них темам.

Впоследствии из этой гимназии вышло несколько академиков. Колмогоров помогал бывшим учителям, любил гимназию и написал о ней немало хороших слов, а одноклассница Анна Егорова потом стала его женой. Для неё это был второй брак. Ее первым мужем был их одноклассник, художник Ивашёв-Мусатов. В годы массовых репрессий его арестовали и отправили на работу в шарашку. Позже он стал прообразом одного из героев романа Солженицына «В круге первом» (Иванов-Кондрашов).

Математический талант проявился у Андрея ещё в школьные годы. Кроме математики он увлекался историей и социологией. Учителя не успевали за Андреем. Он всё учил быстро и самостоятельно по энциклопедическому словарю Брокгауза и Эфрона.

Колмогоров так вспоминал о своих последних школьных годах: "В 1918 – 1920 гг. жизнь в Москве была нелёгкой. В школах серьёзно занимались только самые настойчивые. В это время мне пришлось уехать на строительство железной дороги Казань-Екатеринбург. Одновременно с работой я продолжал заниматься самостоятельно, готовясь сдать экстерном за среднюю школу. По возвращении в Москву я испытал некоторое разочарование: удостоверение об окончании школы мне выдали, даже не потрудившись проэкзаменовать".

Андрей поступил (1920) на мехмат МГУ без вступительных экзаменов и не расставался с этим университетом до самого последнего дня. А. Колмогоров считал, что ему повезло заниматься у таких крупных математиков как Н. Лузин, П. Урысон, П. Александров и В. Степанов. Они оценивали не студента, а только принесённые им работы. Размышляя о таком методе обучения, учёный писал: "Мне кажется, что цель жизни подросток или юноша должен найти себе сам. Старшие могут этому лишь помочь".

В университетские годы Колмогоров, как и почти все студенты, испытывал материальные затруднения. Но, не смотря на это, он весьма успешно занимался математикой.

Через много лет он написал о студенческой жизни: "Сдав в первый же месяц экзамены за первый курс, я, как студент второго курса, получил право на 16 кг хлеба и 1 кг масла в месяц. По представлениям того времени, это было полным материальным благополучием. Одежда у меня была, а туфли на деревянной подошве я изготовил себе сам". Стипендии не хватало, поэтому Колмогоров три года преподавал математику и физику в школе. Был не только учителем, но и воспитателем в интернате, секретарём школьного совета, вёл биологический кружок. В университет приходил только на специальные курсы и семинары. При такой нагрузке он успевал создавать глубокие научные работы. Много позже вспоминал с большим удовольствием о своей школьной работе.

ЛУЗИТАНИЯ

В первые годы после революции центром математической науки в России стал Московский университет. Одним из ярких профессоров того периода был Николай Николаевич Лузин (1883 – 1950).

Лузин (внук крепостного) родился в Томске. После гимназии он учился на физико-математическом факультете Московского университета. Лузин пришёл к новым значительным результатам в теории рядов, теории функций и в области интегрирования. Эти результаты были представлены в его диссертации на степень магистра. Произошёл редкий для российских университетов случай. После защиты диссертации ему сразу присвоили учёное звание доктора "чистой математики".

Лузин уделял много времени педагогической работе, а его лекции имели у студентов огромный успех.

У него появилось первое поколение учеников. В «Докладах Парижской академии наук» (1916) напечатали три научные работы его учеников: Хинчина, Александрова и Меньшова. После этих публикаций Московский университет стал завоёвывать мировое первенство в теории функций.

Вокруг Лузина образовался коллектив молодых математиков, получивший шутовское прозвище "Лузитания". Он дополнительно занимался с молодёжью специальными главами математики. В «Лузитании» зародилась математическая школа Москвы. Из неё вышли многие доктора и выдающихся академики, достижения и открытия которых стали известны за рубежом.

На одной из лекций внимание Лузина привлек второкурсник Колмогоров. Он указал на ошибочное предположение лектора. Довольный Лузин торжественно пригласил Колмогорова в «Лузитанию», где обсуждали вопросы за пределами программы. Лекции Лузина были настолько полны интересными идеями, что многие слушатели стремились самостоятельно их реализовать. Восторженные студентки говорили, что слушать Лузина интереснее, чем слушать Шаляпина.

К 1925 г. самые плодотворные годы «Лузитании» уже прошли. Причин было несколько. В этом прекрасном сообществе произошли две трагедии: умер от тифа (1919) талантливый Михаил Суслин. В Нормандии (1924) во время сильнейшего шторма утонул гениальный Павел Урысон. Постепенно изменились отношения между учениками и учителем. Лузина больше всего интересовала теория функций, а его ученики стали серьёзно заниматься другими ветвями математики. Лузин рассматривал это как измену общему делу.

В 1922 г. Колмогоров получил новые интересные результаты в теории тригонометрических рядов. Эта работа принесла 19-летнему Андрею мировую известность. К окончанию учёбы у него уже было 15 опубликованных научных работ. После 1925 г. вместе с соратником по «Лузитании» А. Хинчиным он стал заниматься теорией вероятностей. Создание аксиоматики теории вероятностей, доказательство усиленного закона больших чисел (теорема Колмогорова) будут самыми известными, но не единственными его достижениями.

В 28 лет Колмогоров становится профессором МГУ и заведующим кафедрой теории вероятностей. В 35 лет его выбирают академиком РАН.

ДОСТОЯНИЕ

Для Колмогорова характерна удивительная широта научных интересов. Ему принадлежат фундаментальные результаты в 20-ти областях математики. Коротко остановимся на некоторых из них.

23 июня 1941 г. состоялось заседание Академии наук. На нём приняли решение о смене деятельности всех научных учреждений. Главное – все силы, все знания – победе. Математики решали задачи по баллистике и механике. Колмогоров, используя свои исследования в теории вероятностей, создал метод нахождения самого выгодного рассеивания снарядов во время стрельбы. В 1946 году его наградили медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне».

Ещё в конце 1930 г. Колмогорова заинтересовали проблемы турбулентности. К 1962 году он создал теорию локально-изотропной турбулентности, которая позволила найти локальную структуру развития турбулентного потока. Ввёл понятие "масштаб турбулентности", с помощью него оценил влияние взвешенных частиц и полимерных растворов на развитие турбулентности. Он организовал (1946) в Геофизическом институте АН лабораторию атмосферной турбулентности.

В конце 1940 г. Колмогоров был первым, кто прочёл курс по теории функций и функциональному анализу на мехмате МГУ. Совместно с математиком С.В. Фоминым он написал учебник «Элементы теории функций и функционального анализа», который переиздавался в нашей стране 7 раз. Последнее издание было в 2012 г. Книга переведена на английский, французский, немецкий, испанский, чешский, японский и другие языки.

За 1950 – 1960 годы А.Н. Колмогоров получил фундаментальные научные результаты в следующих областях.

1. В небесной механике он сдвинул с мёртвой точки ряд проблем, которые оставались нерешёнными со времён Ньютона и Лапласа.
2. В 13-й проблеме Гильберта о представлении действительной непрерывной функции нескольких переменных в виде композиции функций только от двух переменных.
3. В теории динамических систем.
4. Большой интерес представляют его работы по математической логике и основаниям математики.
5. В общей теории меры.

Идеи Колмогорова в теории сложных объектов стали применяться в теории информации и теории алгоритмов.

Известный русский математик П.С. Александров писал о своём ближайшем друге Колмогорове: "Необыкновенная широта творческих интересов, огромный диапазон и разнообразие областей математики, в которых он работал, выделяют

его среди математиков не только нашей страны, но и всего мира. Он получил важные результаты, доказательство которых требовало преодоления больших трудностей. Примером тому стали его фундаментальные работы в различных направлениях теории вероятностей, которые поставили Колмогорова на первое место в этой области математики".

Главная монография, написанная Колмогоровым – это «Основные понятия теории вероятностей». Символы, которые обозначают эти понятия, составили эмблему первого Всемирного конгресса по математической статистике и теории вероятностей (1986). Ещё при жизни А.Н. Колмогоров был признан во всём научном мире "живым воплощением теории вероятностей".

Колмогоров удостоен множеством правительственных наград и премий, две из которых от Академии наук нашей страны: премия имени П.Л. Чебышёва – за работы по теории вероятностей, премия имени Н.И. Лобачевского – за цикл работ «Основы теории когомологий».

КОЛМОГОРОВЫ ПИТОМЦЫ

В списке учеников Колмогорова 14 академиков, 5 членов-корреспондентов РАН, более 50-ти докторов и кандидатов наук. Ряд математиков испытали на себе настолько большое влияние его научных работ, что называли себя его учениками.

Многие из учеников Колмогорова создавали свои научные школы в различных направлениях математики. Колмогоров с гордостью подчёркивал, что наиболее дороги ему ученики, превзошедшие учителя в научных поисках. Он говорил: "Мне повезло на учеников. Многие из них, начав работу вместе со мной в одной области математики, потом перешли в другую и, совершенно независимо от меня, получали прекрасные результаты. Скажу в виде шутки, что в настоящее время один из моих учеников А. Обухов управляет земной атмосферой, а другой А. Монин – океанами".

НАУЧНЫЙ МИР

В 1930 г. Колмогоров, за счёт международного фонда по поддержке науки, посетил Германию и Францию. В Гёттингене – математической Мекке начала века, он встретился с известными математиками Д. Гильбертом и Р. Курантом.

В 1954 г. он принимает участие в работе Международного математического конгресса в Амстердаме. Колмогоров выступил с часовым докладом о небесной механике. Доклад великого учёного завершал научную программу конгресса. В том же году он два месяца работал в Берлине профессором университета имени Гумбольдта, в Парижском университете читал лекции в весенний семестр.

Колмогоров выступал (1962 – 1970) с научными докладами на очередных международных математических конгрессах в Стокгольме, Ницце и Москве. Он был почётным членом более двадцати университетов, научных академий и обществ. Среди них: Парижская, Нидерландская, Польская, Американская академии наук, Парижский и Берлинский университеты.

В мировом математическом сообществе Колмогорова считали уникальным явлением русской культуры и национальным достоянием России. Коллеги Колмогорова называли его человеком Возрождения. Он был и великим эрудитом, и великим математиком-энциклопедистом, который оставил после себя не только блестящие математические труды, но и глубокие работы по биологии, истории и стиховедению.

Норберт Винер – "отец" кибернетики, вспоминал: "Колмогоров и Хинчин, два наиболее видных русских специалиста по теории вероятностей, они долгое время работали в той же области, что и я. Более 20-ти лет мы наступали друг другу на пятки: то они доказывали теорему, которую я собирался доказать, то мне удавалось прийти к финишу чуть-чуть раньше их".

Ещё интересно признание Винера, которое он однажды сделал журналистам: "Вот уже в течение тридцати лет, когда я читаю труды академика Колмогорова, я чувствую, что это и мои мысли. Это всякий раз то, что я и сам хотел сказать".

В наше время интересны вопросы, связанные с искусственным интеллектом. Колмогоров считал, что методами кибернетики можно анализировать жизнь во всей её полноте. Понимание механизмов высшей нервной системы и творчества человека с помощью методов кибернетики не убавляет саму ценность и красоту творческих достижений человека.

Колмогоров был награждён медалями и премиями. Среди них:

- золотая медаль им. Гельмгольца от АН Германской демократической республики,
- золотая медаль от Американского метеорологического общества,
- премия Больцано (Колмогоров был первым её лауреатом по математике),
- премия Вольфа – за глубокие и оригинальные открытия в области анализа Фурье, теории вероятностей, эргодической теории и теории динамических систем. Премия Вольфа – одна из самых престижных премий – наряду с премией Филдса.

МАТЕМАТИКА И ШКОЛА

В середине XX в. руководство Министерства просвещения нашей страны решило, что систему преподавания математики в школе надо реформировать. Под руководством Колмогорова были разработаны новые программы и новые учебники по геометрии, алгебре и основам анализа. Результаты этой реформы вызывали споры. Отметим несколько важнейших положительных результатов, которые появились только благодаря Колмогорову.

По инициативе Колмогорова (1963) была создана школа-интернат при МГУ. Там преподавал сам Колмогоров. В 1970 г. он создал физико-математический журнал «Квант» для юношества и руководил его математическим разделом. Для каждого номера писал интересные статьи. Был членом редколлегии журнала «Математика в школе», Колмогоров возглавлял проведение математических олимпиад в стране. С 1989 г. школа-интернат при МГУ называется школой имени А.Н. Колмогорова.

ПАМЯТЬ

Память о нашем соотечественнике сохранилась в математических понятиях, выражениях и теоремах, заслуженно названных его именем.

Есть премия имени Андрея Николаевича Колмогорова, учрежденная РАН.

В Англии есть медаль Колмогорова, учрежденная университетом Лондона.

Есть астероид Колмогорова, открытый в 1985 г., название присвоено в 2016 г.

В Тамбове на Комсомольской площади напротив университета в 2018 г. установлен памятник Колмогорову. В Москве есть улица Колмогорова.

Мстислав Келдыш (1911–1978)



*Какая наука более благородна, более
восхитительна, более полезна для
человечества, чем математика?*

Американский учёный
Бенджамин Франклин

Эпоху Келдыша называют "золотым веком" Российской науки. Келдыш – великий человек и не менее великий учёный. Вся его жизнь была посвящена развитию и процветанию науки в России.

Мстислав Всеволодович родился в Риге в семье В. Келдыша – профессора политехнического института, известного инженера-строителя, доктора наук.

В 1915 г. к Риге подошли немецкие войска. Город стал прифронтовым. Страх остаться в эмиграции привёл семью в Россию. Отец работал преподавателем в городе Иваново. Потом была Москва, Военно-инженерная академия, участие в проектировании, экспертизе, приёмке метрополитена и электростанций. Стал академиком. Он был не только отцом будущего великого учёного, но ещё его по праву считают "отцом русского железобетона".

Мстислав учился в школе со строительным уклоном. Летом с отцом ездил на стройки и там работал разнорабочим. Отец надеялся, что его любимец станет строителем-конструктором и будет таким же, как гениальный русский инженер Шухов. Но Мстислав окончил школу в 16 лет, а в таком возрасте ещё не брали на строительное отделение академии, в которой работал отец.

В старших классах школы учителя отмечали незаурядные способности Мстислава в точных науках, особенно в математике. По совету старшей сестры он поступил на физико-математический факультет МГУ, где в это время она училась в аспирантуре.

Ещё в студенческую пору Келдыш занимался научной работой под руководством академика-математика М.А. Лаврентьева. Позже они стали

научными сотрудниками и друзьями. Одновременно с учёбой Келдыш работал ассистентом в двух учебных институтах Москвы.

МАТЕМАТИК ВЫСОЧАЙШЕГО УРОВНЯ

Математика была страстью Келдыша-студента. Он увлёкся теорией функций комплексной переменной. В те времена её считали "прикладной дисциплиной" и использовали для решения различных плоских задач механики сплошных сред. Келдыш стал доктором физико-математических наук в 27 лет и в 35 – академиком.

Успех прикладных работ Келдыша достигался благодаря его умению найти для поставленной инженерной задачи адекватную математическую модель и с её помощью решить эту задачу. В совершенстве владея знаниями из разных областей математики, он удивительно быстро строил такие модели.

В период 1942–1953 гг. Келдыш был профессором МГУ. На мехмате руководил научным семинаром по теории функций комплексной переменной и читал курс математической физики. Заведовал кафедрой термодинамики. Многие из его учеников стали видными учёными.

В 1953 г. Келдыш основал и до 1978 г. возглавлял институт прикладной математики АН. Он собрал коллектив единомышленников, в который вошли крупные специалисты в области вычислительной математики. Среди них были: Арсенин, Гельфанд, Годунов, Самарский и Тихонов.

Благодаря исключительным волевым качествам и научному авторитету Келдыша коллектив в короткий срок достиг выдающихся результатов. Позже этот институт стал институтом имени Келдыша. В нём осуществляли важнейшие вычисления для космоса, авиации, военных наук и атомной промышленности. Тогда математики России превзошли в области вычислительной математики многих ведущих иностранных специалистов.

Интересны мысли великого учёного о связи математики с электронно-вычислительными машинами (ЭВМ). Келдыш говорил: "Численные методы нужны для того, чтобы благодаря им раскрывать закономерности. Создание ЭВМ дало возможность довести до числа решения многих важных задач и реализовать то, что накапливалось в математике столетиями. Но с развитием таких машин возникли новые проблемы и новые направления в математической науке".

АВИАЦИЯ И ВОЙНА

После окончания университета Келдыш работал в математическом институте АН и теоретической группе Центрального аэродинамического института; его коротко называли ЦАГИ. Сотрудники ЦАГИ должны были, под руководством инструкторов, научиться летать на самолёте. Полёты Келдыша были настолько хороши, что ему предложили стать профессиональным лётчиком. После учебы он знал самолёты "до основания" и считался первоклассным лётчиком.

Научные работы Келдыша в предвоенные и военные годы посвящены колебаниям авиационных конструкций. Исследования Келдыша заложили основы методов численного расчёта устранения двух опасных явлений в авиации. Одно из них называют флаттером, другое – шимми.

Флаттер – сильные колебания крыльев, возникающие при определённых скоростях движения самолёта. Такие колебания приводят к разрушению самолёта.

Шимми – самовозбуждающийся поворот и смещение 3-го переднего колеса шасси, что приводит к разрушению этого колеса.

Молодой учёный Келдыш рассчитал критические скорости и выяснил, как можно предотвратить опасное поведение самолёта. Его расчёты стали основой нового раздела науки о прочности авиационных конструкций.

Благодаря работам Келдыша в России прекратились аварии, связанные с флаттером или шимми, а в немецкой авиации было более 150 аварий по этим причинам.

В октябре 1941 г. Келдыша с семьёй и с другими сотрудниками ЦАГИ эвакуировали в Казань. Сначала эвакуированные жили в спортивном зале, перегороженным простынями, позже в комнатах авиационного института. Семья учёного жила как все – голод, холод и болезни.

Келдыш, конечно, заботился о семье, но мог прилетать только на пару дней, так как он постоянно работал на авиазаводе и занимался проблемой вибрации самолётов.

ГЛАВНЫЙ ТЕОРЕТИК КОСМОНАВТИКИ

В области ракетной техники и космонавтики Келдыш был лидером и вошёл в знаменитую "Тройку К" – Курчатов, Королёв, Келдыш. С этой областью науки и техники связаны наиболее эмоциональные события его жизни: запуск первых спутников и первый человек в космосе.

Огромный личный вклад Келдыша очень долго оставался под грифом полной секретности.

В 1954 г. Келдыш, Королёв и Тихонравов предложили руководству страны создать искусственный спутник Земли (ИСЗ). В 1956 г. Келдыш возглавил специальную комиссию по ИСЗ. Он сыграл решающую роль в создании ракеты-носителя для выведения на орбиту спутников семейства «Космос». Кроме этого, он руководил "лунной" программой, в которую входили полёты автоматических станций «Луна». Келдыш принимал участие в программе по исследованию Венеры.

Учёный считал, что наша страна способна перегнать конкурентов с помощью "серого вещества" и не раз это доказывал на деле.

ВОЕННАЯ НАУКА

После победы нашей страны в Отечественной войне появились новые проблемы, связанные с укреплением её обороны. Первая – это создание атомного

оружия, вторая – оснащение армии ракетной техникой. Келдыша привлекли к решению таких проблем. В 1946 г. он покинул ЦАГИ и возглавил Реактивный научно исследовательский институт (НИИ-1). С этого времени деятельность учёного была посвящена ракетной технике, атомной энергетике и освоению космоса.

В 1954 г. правительство страны назначило Келдыша научным руководителем работ по созданию межконтинентальной крылатой ракеты «Буря». Её главным конструктором стал С. Лавочкин.

Разработкой ядерного оружия занимались ведущие физики: Ю. Харитон, Я. Зельдович, А. Сахаров. В процессе работы они встретились с вычислительными задачами небывалой сложности.

Академик И. Виноградов вспоминал: "В 1946 г. физики просили меня помочь найти такого математика, который смог бы поставить расчёты по атомной тематике. Я посоветовал Келдыша. Он в любом приложении математики разберётся лучше любого другого математика".

С тех пор и до конца жизни Келдыш был ведущим математиком в этом направлении.

ПРЕЗИДЕНТ АКАДЕМИИ НАУК

Келдыша избрали президентом Академии наук сразу после полёта Гагарина. Роль учёного в организации космических побед нашей страны долгое время оставалось тайной. В печати его называли теоретиком космонавтики без имени и фамилии. Келдыш, как президент Академии, выступал с рассказами о новых космических программах, но он никогда не говорил о своей реальной роли в этих программах.

В сферу ответственности Келдыша входили 100 научных институтов. Он руководил академиками, среди которых было много великих учёных с мировым именем, людей порой эксцентричных и своенравных. Келдыш не руководил с помощью директив и разносов, никогда не повышал голоса. Он часто повторял: "У нас наука, а не воинское подразделение". Он знал, что для учёных нужна атмосфера свободы без "всякой казёнщины". Жестокости в его характере не было. Он всегда был корректным и выдержанным руководителем. Принимал административные решения только с учётом интересов дела.

В научных институтах был такой обычай. Самых уважаемых руководителей за глаза называли первыми буквами их имени и отчества: ЭсПэ, ВэПэ и т.д. В институте прикладной математики АН к Келдышу обращались прямо: "Послушайте, дорогой ЭмВэ,...".

Со времён Петра I к учёным у нас относятся почтительно. Вот пример времён президента Келдыша. Правительство страны не хотело простить академику Сахарову его диссидентства, поэтому лидеры страны советовали Келдышу исключить его из Академии. Келдыш обсудил эту проблему в узком кругу академиков: "Кто знает хотя бы один случай, когда Академия вышвыривала за борт своих действительных членов"?

Нобелевский лауреат Н. Семёнов: "Нет, такого не бывало".

Академик Капица вспомнил: "Один такой случай был. В гитлеровской Германии из Академии исключили Эйнштейна".

А.Д. Сахаров остался академиком.

Келдыш 15 лет возглавлял АН СССР. В работе на этом посту он соблюдал три важных жизненных принципа.

1. Не бороться со злом, а браться и делать добрые, хорошие дела.
2. Не слушать жалобы в отсутствие того на кого жалоба.
3. Никому ничего не обещать, но уж если пообещал, то сделать, даже если обстоятельства ухудшились.

Он старался поддерживать развитие науки и её связь с прогрессом в России. Понимал необходимость развития компьютерных технологий и требовал от правительства увеличение финансирования кибернетического направления в науке.

БЛАГОДАРНОСТЬ И ПАМЯТЬ

Келдыш был почётным членом 16-ти иностранных Академий наук и почётным доктором наук 6-ти университетов.

Он награждён множеством орденов и медалей, среди которых

- золотая медаль имени К.Э. Циолковского от АН СССР,
- большая золотая медаль имени М.В. Ломоносова от АН СССР,
- две медали за победу в Великой Отечественной войне,
- золотая медаль «За заслуги перед наукой и человечеством» от АН Чехословакии.

В 1986 г. были изданы «Избранные труды» М.В. Келдыша в 3-х томах и один том с воспоминаниями о нём его учеников и соратников.

Почти вся жизнь великого учёного связана с Москвой. Поэтому на зданиях, в которых жил и работал Келдыш, установлены памятные доски. На аллее космонавтов и на Миусской площади ему воздвигнуты памятники. Есть площадь Келдыша. Его именем названы: научно-исследовательское судно, кратер на Луне, малая планета Солнечной системы.

Его именем названы два научных института России.

В честь Келдыша названы два минерала: келдышит и паракелдышит.

В России учреждены три медали имени Келдыша:

- медаль за заслуги в области прикладной математики,
- медаль за заслуги перед отечественной космонавтикой,
- золотая медаль за выдающиеся заслуги в прикладной математике и механике, в теоретических исследованиях в освоении космического пространства.

Леонид Канторович (1912–1986)



Нобелевская премия – это спасательный круг, брошенный пловцу, который уже благополучно достиг берега.

Бернард Шоу

Научный руководитель студента Канторовича математик Г. Фихтенгольц говорил о нём: "Запомните этого юношу, через много лет его имя будет во всех энциклопедиях мира". Что пророчил известный профессор, то и случилось.

Леонид Витальевич Канторович входит в число наиболее ярких учёных XX века. Можно говорить о Канторовиче-математике и Канторовиче-экономисте.

Исследования Канторовича-математика в области функционального анализа, вычислительной математики, теории экстремальных задач и теории множеств стали основой для построения новых научных направлений в математике.

Канторович – один из создателей теоретических разделов функционального анализа. Создал теорию полуупорядоченных пространств, названных в его честь К-пространствами. Он часто обнаруживал связь между различными разделами математики и находил способы приложений таких связей в теоретических вопросах.

Великий математик А.Н. Колмогоров отмечал, что именно Канторович открыл в математике замечательную связь между функциональным анализом и численными методами. Для вычислительной математики стали классикой его книги «Методы приближенного решения уравнений в частных производных» (1936) и «Приближенные методы высшего анализа» (1941).

Он считал, что разумное обобщение, укрупнение математической проблемы может дать для ее решения больше, чем анализ деталей. Именно на таком пути он решил ряд трудных проблем теории функций.

Канторович-экономист создал экономико-математическое направление, в основу которого он заложил теорию линейных экстремальных задач, их модели

и методы решения. Это направление используется в экономике, механике, химии, физике, энергетике, геологии, биологии и теории управления.

Канторович родился в Санкт-Петербурге в семье врача. С детства он был увлечён математикой.

Старший брат Леонида, став студентом, принёс из университета учебник по математике. Семилетний брат заинтересовался книгой и решил из неё все задания. Старшего брата осенило. В сессию на экзамене по математике рядом с ним сидел маленький Лёня и что-то рисовал, рисовал и нарисовал правильный ответ билета для старшего брата.

В 14 лет Леонид поступил в Петербургский университет. Студенты матмеха, будущие известные математики, Натансон и Фаддеев были старше на 6 лет и называли его просто Лёничкой. Через 4 года ему вручили диплом математика. К этому времени 11 работ Леонида по теории функций уже были опубликованы в научных изданиях России, Франции и Польши.

В 1934 г. Канторовича избрали профессором Петербургского университета. В 1935 г. ему без защиты диссертации, а только по совокупности опубликованных работ, присвоили учёную степень доктора физико-математических наук.

Известный петербургский математик А. Залгаллер вспоминал: "Анализ нам читал Канторович. Учиться было очень интересно. На лекциях он как бы вслух думал при нас. И мы понимали не только доказательство теоремы, но и зачем она нужна". Вот ещё одно любопытное воспоминание этого бывшего студента:

"Зимой 1940 г. Канторович поручил мне составить текст для учебника по его наброскам к лекциям. За 17 дней я выполнил поручение. Учебник Канторовича «Определённые интегралы и ряды Фурье» со ссылкой "по конспекту студента Залгаллера" издали вóвремя к весенней сессии. Гонорар за книгу профессор отдал мне". На эти деньги Залгаллер с другом путешествовали по Крыму.

Канторович совмещал работу на матмехе в ЛГУ с заведованием кафедрой математики в промышленно-строительном институте. Когда он пришёл на свою первую лекцию, студенты крикнули: "Парень, садись на место! Сейчас придёт профессор". Юноша Канторович спокойно ответил: "Ваш профессор – это я".

Позже институт преобразовали в Высшее военно-инженерное техническое училище (ВИТУ), а рядовому Канторовичу сразу присвоили звание майора. На здании училища есть мемориальная доска о том, что с 1930 по 1948 годы в нём работал выдающийся русский математик Леонид Витальевич Канторович.

В тридцатые годы он заинтересовался математическими методами, которые можно применить к решению "реальных" задач. В 1938 г., занимаясь вопросом эффективного использования станков на фанерной фабрике, понял, что задача сводится к поиску экстремума линейной функции нескольких переменных при условии дополнительных ограничений, заданных в виде линейных неравенств. Эта задача привела Л.Н. Канторовича к созданию нового раздела математики, который он назвал линейным программированием.

Канторович вместе со студентом Залгаллером впервые в мире использовали линейное программирование для другой прикладной задачи об оптимальном раскрое металлического листа.

В блокадном Ленинграде в тяжёлом 1942 г. Канторович приступил к работе «Экономический расчёт наилучшего использования ресурсов». Через 30 лет за эту работу учёный получит Нобелевскую премию.

Всю Великую Отечественную войну вплоть до июня 1948 г. Канторович выполнял расчёты по оптимальной расстановке мин и раскрою металла. Под его руководством группа петербургских математиков провела важнейшие исследования, связанные с существованием дороги Жизни на Ладожском озере.

Они вывели формулы, с помощью которых вычисляли несущую способность ледяного покрова в случаях: стояния грузов, движения машин со средней или малой скоростью. Вычислили оптимальное расстояние между машинами, при котором они не провалятся под лёд. Группа полностью решила проблему безаварийного движения транспорта по покрытой льдом Ладоге.

Во время войны Канторович ещё преподавал в ВИТУ. Он так построил курс математики, чтобы уходящие на фронт военные инженеры получили как можно больше полезных в военных условиях знаний.

В это же время Канторович написал курс «Теории вероятностей» с большим числом примеров из области военного строительства. Учил использовать теорию вероятностей для задач военно-инженерной практики: минирование местности, бомбометание, обеспечение выживаемости военных сооружений, разминирование и т.д.

Зимой 1942 г. Канторовича вместе с ВИТУ эвакуировали по дороге Жизни в город Ярославль. Там он закончил свою знаменитую работу «Экономический расчёт наилучшего использования ресурсов». В ней он раскрыл экономическую значимость созданных им методов. С помощью них решались задачи о выборе оптимальных вариантов разных технологических процессов, промышленных перевозок, размещения посевов, обновления оборудования, эффективности капитальных вложений, формирования оптовых цен и т.д.

Разработанные Канторовичем методы долго не понимали и не применяли в России. Ортодоксальные экономисты проводили острые дискуссии и выступали с резкой критикой. Канторович фактически находился в научном одиночестве. Но он никогда не становился в позу обиженного, а вновь и вновь объяснял свои методы и свою позицию.

В конце концов, пришло понимание огромной ценности этой работы в экономике. Труд учёного, наконец, увидел свет в 1960 г. и был переведён на европейские языки. Работа стала широко известной в Европе и США, а линейное программирование вошло в программы всех университетов мира.

Всё, что создал Канторович в области экономики, стало не только огромным научным достижением, но и его гражданским подвигом.

В 1948 г. Канторовича демобилизовали. По указу правительства он возглавил группу из 15-ти выпускников матмеха. Группа участвовала в создании

отечественной атомной бомбы. За результаты этой работы его наградили орденом Трудового Красного знамени и премией, часть из которой Канторович раздал своим сотрудникам.

Один из его молодых коллег вспоминал: "В 1957 г. Канторовичу было всего 45 лет, но он выглядел старше, казался усталым. Говорил очень тихо, слегка запинаясь, но веско и твёрдо. На научных семинарах обычно сидел, прикрыв глаза, как будто дремал. Но, стоило докладчику допустить ошибку, как глаза Леонида Витальевича сразу раскрывались, и раздавалась его исправляющая реплика".

Л. Канторовича постоянно приглашали на международные конференции по вычислительной математике и линейному программированию. Ему присуждали почётные степени, избирали в иностранные академии. Но зарубежные контакты Канторовичу были запрещены. Он смог встречаться с иностранными учёными только после присуждения ему Нобелевской премии в 1975 г.

С 1960 г. Канторович работал в Академгородке города Новосибирска. Там он создал математико-экономическое отделение института математики, кафедру вычислительной математики Новосибирского университета и научную школу методов оптимизации динамических моделей и их реализации на ЭВМ.

В 1964 г. Канторовича избрали действительным членом Академии наук (АН СССР) за математические работы. В 1965 г. его удостоили Ленинской премией за экономические работы.

В начале 1970 г. Канторович переехал в Москву, где продолжал заниматься экономическими задачами и сделал ещё один очень важный шаг, совместив теорию линейного программирования с теорией оптимального планирования экономики.

Канторович — автор трехсот научных работ, которые он сам распределил по следующим разделам:

- дескриптивная теория функций и теория множеств,
- конструктивная теория функций,
- приближенные методы анализа,
- функциональный анализ,
- функциональный анализ и прикладная математика,
- линейное программирование,
- вычислительная техника и программирование,
- оптимальное планирование и оптимальные цены,
- экономические проблемы плановой экономики.

У Канторовича всегда было много замыслов, которыми он увлекал своих сотрудников. Поэтому многие из его книг написаны в соавторстве. Примером тому всемирно известная книга «Функциональный анализ», авторы которой Канторович и Акилов. В начале этой знаменитой книги они написали:

"Посвящается памяти наших дорогих учителей: Григория Михайловича Фихтенгольца и Владимира Ивановича Смирнова".

Канторович ставил задачи тому или иному сотруднику своего коллектива. В первый момент задачи казались непосильными. Но его поддержка похвалой при первых успехах всегда воодушевляла. Коллектив развивался от общения с великим учёным.

Канторовича избрали почётным доктором университетов: Глазго, Варшавы, Ниццы, Гренобля, Мюнхена, Хельсинки, Парижа, Кембриджа и Пенсильвании.

Руководство России очень высоко оценило результаты работы великого петербургского математика. Его наградили орденом Отечественной войны и дважды орденом Ленина.

Канторович был не только гениальным математиком. Он свободно владел французским и немецким языками. Его дружная семья устраивала для друзей литературные вечера, на которых Канторович любил музицировать и читать стихи на английском языке.

Друзья Канторовича говорили, что его самодостаточность, мягкость, доброта, внутренняя свобода и скромность сочетались с неустанной работой на пути к поставленной цели. Л. Канторович – образец лучшего использования своих гениальных данных при внешних ограничениях. В последний день своего рождения он сказал: "Моё главное призвание не в своих научных достижениях, а в том, чтобы творить и делать добро для людей".

У Леонида Витальевича Канторовича было кредо, которое он выразил в одной очень сильной фразе: "У учёного есть право и обязанность говорить правду".

Александр Александров (1912–1999)



*Человечность, ответственность
и надёжность. Таковы
составляющие учёного.*

А.Д. Александров

Н.И. Лобачевского называют первым геометром XIX в., а А.Д. Александрова считают первым геометром XX в. Его труды в области геометрии известны всему математическому миру.

Александр Данилович Александров родился в деревне Волынь Рязанской губернии в дворянской семье. Но с раннего детства он жил в Петербурге. Отец окончил естественное отделение Петербургского университета, участвовал в студенческих волнениях. Мама окончила Педагогический институт. Родители преподавали в гимназии, которая после революции стала 16-й единой трудовой школой, отца назначили её директором, а мама со временем стала заслуженным учителем. Александр с детства владел немецким и английским языками, даже писал стихи на английском языке. Любил классическую музыку и хорошо в ней разбирался.

Саша окончил школу в 14 лет, и родители уговорили сына ещё год поучиться в художественной школе. В 1929 г. он поступил в ЛГУ на физическое отделение. Среди преподавателей Александра были В.А. Фок – один из крупнейших физиков XX в. и математик Б.Н. Делоне – ученик Чебышева.

Александров окончил университет за 4 года, и ему предложили аспирантуру, но он отказался. Объяснял своё решение таким образом: "Я не могу поручиться, что я всегда буду делать то, что полагается". Реакция учёных была удивительна. Фок сказал, что юноша слишком порядочный человек, а Делоне поразился тем, что молодой человек слишком не карьерист.

Александров недолго работал в Оптическом институте и вскоре перешёл в Физический научный институт (НИФИ). Его первые научные работы связаны с теоретической физикой и геометрией. Когда Александров перешёл на матмех ЛГУ, его основной специальностью стала математика.

В 1935 г. он защитил кандидатскую, а в 1937 г. — докторскую диссертации. Был профессором матмеха и старшим научным сотрудником Математического института Академии наук (ЛОМИ).

Под влиянием своего научного руководителя и учителя Делоне Александров увлёкся альпинизмом. Он полюбил горы с детства, когда вместе с отцом путешествовал по Крыму. Первое восхождение совершил вскоре после защиты докторской диссертации. Не удивительно, что с началом Отечественной войны он сразу попытался попасть в альпийский батальон, который формировался на Кавказе. Но ему отказали из-за брони. Поэтому Александрова вместе с ЛОМИ эвакуировали в город Казань, где он успешно работал над математическими проблемами.

Родители остались в блокадном городе. Отец умер от голода в 1942 г, а маму удалось переправить к сыну. В этом же году он получил Сталинскую премию за решение проблемы Германа Вейля. В 24 года Александров получил звание доктора наук, а в 34 года стал членом-корреспондентом Академии наук.

РЕКТОР

В 1952 г. А.Д. Александрову предложили стать ректором ЛГУ. Он не сразу согласился, так как раньше никогда не занимал никаких административных постов. Но хотел активно влиять на жизнь университета и знал, что великий геометр Лобачевский был прекрасным ректором. В конце концов, Александров дал согласие.

Вот что рассказал об этом событии историк Лев Лурье в своей телевизионной передаче «Ректор», посвящённой Александрову.

"До его прихода на должность ректора университет пережил глубокий кризис из-за борьбы с космополитами. Были увольнения и аресты десятков блестящих профессоров, закрывались целые научные направления. Временами возникал административный хаос.

В сороковых годах ректоры менялись ежегодно. Они боялись собственной тени. Вдруг, в 1952 году ректором ЛГУ назначали Александрова — блестящего математика-геометра, молодого, жёсткого и принципиального, без заслуг перед властью, но прекрасного спортсмена. Зимой этого же года он принимал участие в лыжных соревнованиях среди студентов и сотрудников ЛГУ. Первое место занял новый ректор А.Д. Александров.

В ЛГУ наступила эпоха Александрова. При нём университет возродился из пепла. На филфаке проходили открытые диспуты, на которые стекался город, на матмехе — философский семинар, на биофаке — лекции по генетике, которую травили по всей стране".

Прежде всего, он на всех факультетах стал активно поддерживать молодых учёных и научные школы, даже если их научные направления были спорными.

Он уделял большое внимание воспитанию студентов. Считал, что их следует воспитывать гражданами России – смелыми, умными, открытыми для новых идей.

Александров часто встречался со студентами, посещал общежития. Нередко устраивал вечера вопросов и ответов. На забавные вопросы он всегда отвечал остроумно. Однажды задали вопрос: "Кто был самым великим учёным"? Ректор ответил: "Чтобы сравнивать, надо выбрать метрику. Если за меру величия взять число лет, которые прошли между тем, что уже знал учёный, и временем, когда это стало общепринятым, тогда Архимед. Если Иисус Христос был реальной личностью, то он. Иисус придумал мораль коммунистического общества, до которой нам пока далеко".

Математик Залгаллер писал в воспоминаниях об удивительных случаях в работе ректора: "С родителями непринятых абитуриентов он не встречался. Но с такими абитуриентами охотно беседовал сам. Если видел, что перед ним незаурядная личность, добивался его зачисления. Иногда – прямо на 2-ой курс. В такие случаи попали профессор Т. Цейтин и академик И. Ибрагимов".

Однажды Александров собрал аспирантов и провёл эксперимент. Он мимоходом задавал им вопросы о музыке, литературе, живописи и истории. Потом радовался, что лучше всех отвечали физики.

При Александрове в ЛГУ были созданы новые подразделения. На матмехе открыли курсы повышения квалификации инженеров, вычислительный центр, кафедры исследования операций и статистического моделирования. Построена обсерватория. А. Александров и знаменитый математик В. Смирнов основали (1959) в нашем городе Математическое общество.

Александров дважды посещал сидевшего в тюрьме русского историка Льва Гумилёва (сына А. Ахматовой) и взял его на работу в ЛГУ сразу после освобождения. Активно поддерживал русского поэта А. Вознесенского, когда он подвергался различным гонениям со стороны власти.

Александров пригласил в ЛГУ (1960) выдающегося математика В. Рохлина – человека с очень тяжёлой судьбой. Его отца расстреляли в 1937 г., вскоре не стало матери. В 1941 г. Рохлин ушёл добровольцем на фронт, но попал в плен. После освобождения продолжал воевать. Сразу после войны его сослали в советский проверочный лагерь. Освободили благодаря знаменитым российским математикам Колмогорову и Понтрягину. К сожалению, из-за пребывания в плену Рохлин долго не мог поступить на работу. В ЛГУ он стал профессором матмеха. Вёл спецкурсы, семинары и первый в России читал курс топологии студентам матмеха. Для Рохлина ректор Александров был надёжным щитом.

Александров имел огромный авторитет и среди крупнейших учёных, и среди молодёжи. При всей колоссальной занятости за 12 лет ректорства он написал 31 научную статью, несколько школьных учебников по геометрии и множество различных публицистических работ.

Независимая манера поведения такого ректора очень раздражала партийное начальство города. У Александрова с ними были разногласия и конфликты. Поэтому, после получения (1964) третьего строгого выговора, он покинул Ленинград и по приглашению уехал в Новосибирск, где работал в Сибирском отделении АН и Новосибирском университете.

Для университета это событие стало огромной потерей. Учёные написали Александрову письмо, в котором благодарили его за то, что он руководил не силой приказа, а только моральным авторитетом, что он был совестью ЛГУ.

В фильме «Ректор» Лурье совершенно верно затметил: "Петербургскому Университету почти 300 лет. Было много ректоров. Великий только один – А.Д. Александров".

Петербургские учёные, прекрасно знавшие его по университету, так писали о великом ректоре: "Неповторимое обаяние, высочайший интеллект, сочетание молодости духа и мудрости, яростный темперамент и тонкий ум, нежность и самоотверженность Александрова стали дорогими воспоминаниями тех, кто имел счастье быть рядом с ним".

В 1964–1986 гг. Александров жил и работал в Академгородке Новосибирска. Руководил отделом обобщённой римановой геометрии в институте математики АН СССР и был заведующим кафедрой геометрии и топологии в университете. Дополнительно читал, как и в Ленинграде, курс истории математики.

В 1964 г. Александрову присвоили звание академика. В 1975 г. его избрали академиком Итальянской академии наук.

С 1980 г. желание вернуться в родной город стало у Александрова буквально навязчивой идеей. В Ленинграде оставались его повзрослевшие дети, внуки, старые друзья. К тому же, серьезно ухудшилось здоровье. Но в Ленинграде его на работу не брали даже в ЛГУ. Только в 1986 году, с началом перестройки, он смог вернуться в Ленинград на должность заведующего лабораторией геометрии и топологии ЛОМИ. Стал членом правления Математического общества.

АДэ И ЕГО УЧЕНИКИ

Александров был прекрасным преподавателем, читал лекции на матмехе и уделял большое внимание научным методам преподавания. Он написал статьи о содержании и роли математики, учебники по геометрии для математических школ.

На одном из Учёных Советов матмеха администрация ЛГУ стала призывать к ограничению преподавания студентам математической логики, топологии и функционального анализа. После такого призыва математики матмеха создали коллективный труд «Математика, её содержание, методы и значение». Книга вышла в 1956 г., состояла из трёх томов и вызвала большой интерес в математическом мире. Отдельные главы книги переводились на многие языки. Глава рекотра трижды переводилась на английский язык, а тиражи допечатывались.

Ученики и друзья Александрова чаще всего называли его коротко АДэ или Данилыч. Интересны их истории о Данилыче.

Первая лекция

В 1937г. на матмех приняли 210 студентов. Нас едва вмещала самая большая аудитория. Впервые пришёл читать лекцию 25-летний профессор Александров. Площадка перед доской была огорожена высоким парапетом с калиткой, её заперли студенты. Лектор подошёл к калитке, взглянул на нас, сделал шаг назад, перепрыгнул через ограду и невозмутимо начал лекцию.

Королева

На наш курсовой вечер Александров пришёл с двумя аспирантами. Все трое были во фраках и цилиндрах. Мы много веселились. Потом выбрали королеву бала. Александров вместе со своими аспирантами пронесли её вокруг всего зала на высоко поднятом стуле.

Автомат

Однажды Александр Данилович принимал зачёт в большой аудитории матмеха. Зачёт затягивался. Студентов сидело много. Неожиданно ректор встал и сказал: «Вот три стула, если кто-то хочет сдать зачет автоматом, нужно перепрыгнуть через все три». Студенты замерли удивлённо. Тогда ректор разбежался, перепрыгнул через три стула, правда, при этом разбил очки. Нашелся смельчак, который вызвался перепрыгнуть и перепрыгнул. Он был единственным, кто получил автоматический зачет.

Эту историю рассказывали много раз. Однажды на очередном вечере встречи кто-то её снова рассказал. Все начали говорить, что это просто миф про АДэ. Тогда встал почтенный доктор физико-математических наук и сказал: "Да, что вы говорите? Это именно я перепрыгнул через стулья. Это именно я получил зачет автоматом".

Стена

А.Д. Александров стоял у истоков развития альпинизма в Ленинграде. Его первое восхождение было летом 1937 г. Он – один из первых совершил стенное восхождение в России и одиночное восхождение на Памире на безымянный пик 6222 м, которому дали имя «Пик Ленинградского университета». Последним восхождением Александра стал пик Панфилова на Тянь-Шане. Великому учёному тогда было 70 лет.

АДэ помогал развитию спортивного альпинизма в ЛГУ и часто участвовал в восхождениях студентов. Рассказывают, что однажды к Александрову пришли студенты с просьбой выделить место во дворе университета для тренировок по альпинизму. Ректор привел их к стене под своим окном, влез в него по стене, выглянул и крикнул вниз: "Вот здесь и тренируйтесь".

Мелочь

Когда АДэ ставил перед студентами математическую задачу, то рассказывал о её значении и давал оценку сложности решения. При этом вспоминал, как его учитель Делоне всегда говорил ему о колоссальной важности очередной задачи. А когда Александров приносил её решение, то слышал от Делоне: "Ну, это мелочь. Теперь важно решить следующий вопрос".

Лучик

Студенты задали АДэ вопрос о воспитании. Он ответил: "Воспитывают примером. Когда я ребёнком ложился спать, то долго ещё видел луч света из кабинета отца. Он работал. Вот этот лучик меня и воспитал".

О и А

АДэ положили на стол заявление "Прошу принять меня в аспирантуру...". В ответ он наложил резолюцию "Атказать".

Данилыч и поэзия

Один из студентов, а потом аспирантов Александрова, математик Заморзаев написал о нём шутивное стихотворение.

Служил Данилыч на матмехе,
Вставал не рано поутру.
Читал Данилыч для потехи
Студентам всякую муру.

По геометрии Данилыч
Аксиоматику читал.
Студенты слушали, томились,
Да он и сам не понимал.

Данилыч неся на трамвае,
Звонок на лекцию звенел.
Его обычай этот зная,
Студент позавтракать успел.

Данилыч, чтоб проверить знанья,
В кино досрочников послал.
Узнавши фильма содержание,
Он им поставил высший балл.

Придя к Данилычу, экзамен
Не сдал от ужаса студент —
Стоял Данилыч вверх ногами,
На голове как градиент.

Дифгеометрию сдавали
Студенты с грохотом ему.
Кто прыгал выше всех и дале —
Пятерку ставил он тому.

Спортсмен старейший факультета,
Весной он ехал на Кавказ.
Там проводил в горах все лето
И загорал как папуас.

Александров послушал внимательно и подверг критике конец стихотворения: "В последней строке ошибка, я плохо загораю".

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СЕМИНАР

В 1945 г. Александров организовал и руководил семинаром по различным областям геометрии. Первые доклады он делал сам, позже – все участники семинара. На этом семинаре Александрову удалось создать атмосферу свободы, равенства и независимости от научных степеней и регалий. Доклады могли содержать уже доказанные результаты или только попытки или планы. Могла быть представлена постановка некоторой математической проблемы. Во время перерывов были игры, прыжки с места, подъём стула на вытянутой руке и др.

АДэ отличался большой научной щедростью, дарил своим ученикам темы и идеи. Между участниками семинара складывались дружеские отношения. Они часто редактировали первые публикации более молодых участников. Гостями знаменитого семинара неоднократно бывали известные математики из Италии, Германии, Польши и Америки.

Один из участников этого семинара сделал на их общей фотографии такую подпись.

То не психи на прогулке,
Не симпозиум в проулке
По проблеме на троих,
Не портные Ленинграда,
Не патруль энкавэдэ.
Это – просто школа АД'а
Во главе с самим АД'э.

Александров создал в Петербурге большую научную геометрическую школу, хорошо известную за пределами России. В Академгородке, где он проработал более двадцати лет, ему тоже удалось создать научную школу геометров.

ГЕОМЕТРИЯ

А.Д. Александров в науке видел инструмент, который освобождает человека материально и раскрепощает интеллектуально. Он блестяще знал математику и считал её универсальной наукой, но особо любимой была геометрия. Он писал: "Теоремы геометрии – это аналог законов природы; они были установлены в древности первоначально эмпирически".

Во время Отечественной войны Александров решил часть труднейших задач из теории выпуклых многогранников и выпуклых поверхностей. За эти труды он получил (1945) Сталинскую премию. Его наградили медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне». В 1946 г. Александрова избрали членом-корреспондентом АН СССР.

К началу XX века в теории поверхностей возникло много задач, связанных с соотношениями между всевозможными величинами, которые характеризуют

строение геометрических образов в целом. К таким величинам относятся площадь поверхности, ограниченный ею объём, интегральная кривизна и др.

Усилиями нескольких выдающихся математиков, включая Минковского и Гильберта, были получены некоторые результаты, но в основном в их трудах были указаны проблемы, решение которых могло подтолкнуть развитие такой геометрии. Основные из этих проблем были решены Александровым и членами его геометрической школы. В итоге, за 1950–1980 годы была построена теория, которая теперь называется «Геометрия в целом».

В 1951 г. Александров получил премию им. Н. Лобачевского первой степени за результаты в области геометрии.

Остальные математические работы Александрова включают теорию меры, теорию дифференциальных уравнений в частных производных, математические основания теории относительности. Он доказал ряд фундаментальных теорем о выпуклых многогранниках. Математики часто ставят эти теоремы в один ряд с теоремами Эйлера и Коши.

А.Д. Александров создал геометрическую теорию эллиптических уравнений. После этого развил геометрический подход к принципу максимума в теории таких уравнений.

Александров – автор около трёхсот опубликованных статей, монографий и учебников. Ему было свойственно неукротимое стремление добиться высших результатов в любом деле, за которое он брался: математика, спорт, философия. Он обладал цельным научным мировоззрением и философски анализировал общественные проблемы.

Заслуги Александрова отмечены множеством наград. Он больше всего ценил первую золотую медаль имени Леонарда Эйлера, присуждённую Российской академией наук в 1992 г.

В Петербургском университете в знаменитом коридоре здания Двенадцати коллегий среди бюстов других великих учёных установлен (2004) бюст Александра Даниловича Александрова.

Литература

1. *Александрова Н.В.* История математических терминов, понятий, обозначений: Словарь-справочник. Изд. 3-е, испр. – М.: Издательство ЛКИ, 2008. – 248 с.
2. *Беликова Г.И., Витковская Л.В.* Очерки по истории математики. Учебное пособие для иностранных студентов, обучающихся по программе предвузовской подготовки. – СПб.: РГГМУ, 2016. – 133с.
3. *Борисов Ю.Ф., Залгаллер В.А. и др.* Александр Данилович Александров. Изд. Новосибирск. Институт математики, 2002. – 120 с.
4. *Вотягова С.* Жизнь и научные достижения П. Л. Чебышева. [.https://nsportal.ru/library/drugoe/2012/09/19/zh](https://nsportal.ru/library/drugoe/2012/09/19/zh).
5. *Гнеденко Б.В.* Очерки по истории математики в России /Предисл. и коммент. С.С. Демидова. Изд. 3-е, испр. – М.: Издательство ЛКИ, 2007. – 296 с.
6. *Данилов Ю.А.* Многочлены Чебышева. Изд. 2-е, стереотипное. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 160 с.
7. *Дуэль И.И.* Каждой гранью! – М.: Знание, 1981. – 192 с., ил. – (Творцы науки и техники).
8. *Залгаллер В.А.* Война и мир ленинградского математика. Сборник статей. – Санкт-Петербург: Издательство «Аврора», 2021. – 344 с., 127 ил.
9. *Зигель Ф.Ю.* Вам, земляне. Изд. 2-е, испр. – М.: Издательство Недра, 1983. – 161 с.
10. *Колмогоров А.Н.* Математика в её историческом развитии / Под ред. В.А. Успенского. Вст. ст. П.С. Александрова и В.А. Успенского. Изд. 2-е. – М.: Издательство ЛКИ, 2007. – 224 с.
11. *Крылов А.Н.* Мои воспоминания. Изд. Политехника. 9-е изд. перераб. и доп. СПб, 2003. – 510 с.
12. *Лебедев С.Л.* О Чебышеве и вокруг него. Исторические миниатюры. М.: МИФИ, 2002.
13. *Лишевский В.П.* Рассказы об учёных. – М.: Наука, 1986. – 168 с.

14. *Петров Ю.П.* История и философия науки. Математика, вычислительная техника, информатика. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 448 с.
15. *Симонов Р.А.* Математическая мысль древней Руси. Издательство «Наука». Москва, 1977. – 224 с.
16. *Стройк Д.Я.* Краткий очерк истории математики – М.: Наука, 1969. – 328 с.
17. *Ткаченко С.* Леонид Канторович "Сумасшедший экономист". Журнал «Биография» № 9 2022.
18. *Успенский В.А.* Апология математики. – СПб.: Амфора. ТИД Амфора, 2009. – 554 с.
19. *Ушаков И.А.* История науки сквозь призму озарений Кн 2: Сначала было число. – М.: Книжный дом «ЛИБРИКОМ», 2009. – 208 с.
20. *Филинова О.Е.* Математика в истории мировой культуры. – М.: Гелиос АРВ, 2006. – 224 с.
21. *Штейнгауз Г.* Математика – посредник между духом и материей / перевод с польского С БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 351 с.: ил.
22. *Шумихин С., Шумихина А.* Число Пи История длиной в 4000 лет /. – М.: Эксмо, 2011. – 192 с. – (Тайны мироздания).
23. Математический Петербург (История, наука, достопримечательности). – СПб.: Образовательные проекты, 2018. – 336 с.
24. <http://theormech.univer.kharkov.ua>>Lapunov.
25. Матмех ЛГУ, шестидесятые и не только. Сборник воспоминаний. Под ред. Д. Эпштейна, Я. Шапиро, С. Иванова. – Изд. 2-е, исправл. – СПб: ООО «Копи-Р Групп», 2011. – 568 с.

Принятые сокращения

АН – Академия наук.

АН СССР – Академия наук Советского союза (СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК).

биофак – биологический факультет.

Главсевморпуть – Главное управление Северного морского пути.

Госиздат – Государственное книжное издательство.

Госплан – министерство государственного планирования.

ВИТУ – Высшее инженерно-строительное училище.

вуз – высшее учебное заведение.

ИСЗ – искусственный спутник Земли.

ЛГУ – Ленинградский государственный университет.

ЛОМИ – Ленинградское отделение математического института АН.

матмех – математико-механический факультет ЛГУ.

мехмат – механико-математический факультет МГУ.

МГУ – Московский государственный университет.

Наркомпрод – народный комиссариат продовольствия.

НИИ-1 – Реактивный научно исследовательский институт.

НИФИ – Научно-исследовательский физический институт ЛГУ.

ПОМИ РАН – Петербургское отделение математического института
Российской академии наук.

РАН – Российская академия наук.

СПбГУ – Санкт-Петербургский государственный университет.

филфак – филологический факультет.

ЦАГИ – Центральный аэродинамический государственный институт.

ЭВМ – электронно-вычислительная машина.

Приложение

Учёные о математике

Платон (429 – 348 до н.э.)

"Геометрия приближает разум к истине".

Архимед (287 – 212 до н. э.)

"Структура мироздания основана на математике".

Галилео Галилей (1564 – 1642)

Галилей считал, что математика – язык Вселенной. Поэтому учёные должны прислушиваться к самой природе, а ключ к расшифровке языка Вселенной – математические соотношения.

Исаак Ньютон (1643 – 1727)

Ньютон был уверен, что мир сотворён в "соответствии с математическими принципами". Он считал, что "задача науки раскрывать блистательные замыслы творца".

Георг Кантор (1845 – 1918)

"Суть математики целиком и полностью в её свободе".

Давид Гильберт (1862 – 1943)

"Математика есть единая симфония бесконечности".

Стефан Банах (1892 – 1945)

"Математика – самое прекрасное и самое могущественное произведение человеческого духа".

Морис Клайн (1908 – 1992)

"Математика была и остаётся высшим интеллектуальным достижением и наиболее оригинальным творением человеческого духа. Музыка может возвышать или умиротворять душу, философия – удовлетворять потребности разума, инженерное дело – совершенствовать материальную сторону жизни людей. Но математика способна достичь всех этих целей. Если же говорить о возможностях человеческого разума, то математики немало потрудились, чтобы доказать, сколь высокую надёжность результатов способен обеспечить человеческий разум. Математика по-прежнему остаётся эталоном самого надёжного и точного знания, которого мы только в состоянии достичь".

Годфри Харди (1877 – 1947)

"Творчество математика в такой же степени – процесс создания прекрасного, как творчество живописца или поэта. Совокупность математических идей, подобно совокупности красок или слов, должны обладать внутренней гармонией.

Красота – это первый пробный камень для математической идеи; в мире нет места уродливой математике".

Альберт Эйнштейн (1879 – 1955)

"Как получилось, что математика – продукт человеческой мысли, независимо от опыта, так прекрасно соотносится с объектами физической реальности"?

Хуго Штейнгаусс (1887– 1972)

"Математики хорошо знают, что их ремесло сродни поэзии".

Поль Дирак (1902 – 1984)

"Если Бог есть на свете, то он великий математик".

Михаил Ломоносов (1711– 1765)

"Математику уже за то любить стоит, что она ум в порядок приводит".

Андрей Колмогоров (1903 – 1987)

"Достижения математики человечеству оказываются нужными. А нам, математикам, она доставляет внутреннее наслаждение".

Борис Гнеденко (1912– 1995)

"Знание истории математики важно для развития интереса к самой математике и для воспитания научного мировоззрения".

"Абстрактный характер современной математики является одной из наиболее сильных её сторон. Благодаря этому результаты, достигнутые в математике, успешно используют в большом числе далёких по содержанию и не связанных между собой задач".

Владимир Успенский (1930 – 2018)

"Значение математической строгости не надо преувеличивать и доводить до абсурда. Здравый смысл не менее уместен во всякой другой науке. Во все времена крупные математические идеи опережали господствующие стандарты строгости. Так было с великим открытием 18 века – созданием основ анализа бесконечно малых (б.м.) т. е. основ дифференциального и интегрального исчисления. Само понятие б.м. определялось очень туманно. Современникам оно казалось загадочным, но им с успехом пользовались в математике для исследования важнейших явлений действительности.

Разработанный Ньютоном и Лейбницем символический язык не имел точной семантики. Современная форма была найдена лишь через полтора столетия. Так было и с такими фундаментальными понятиями как предел, вероятность, алгоритм, которые использовали, не дожидаясь их уточнения".

Владимир Арнольд (1937– 2010)

"Роль математики в современном обществе если и изменилась, то в сторону увеличения её значимости".

Учебное пособие

**Беликова Галина Иосифовна,
Витковская Лариса Валерьевна**

Дополнительные главы математики

МАТЕМАТИКИ РОССИИ

(ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР)

Учебное пособие

Публикуется в авторской редакции

Подписано в печать 22.05.2023. Формат 60×90 ¹/₈. Гарнитура New Roman.

Печать цифровая. Усл. печ. 13,00. Тираж 100 экз. Заказ № 1380.

РГГМУ, 1920007, Санкт-Петербург, Воронежская ул., д. 79.