

# Академик Сергей Львович Соболев и его открытие

С. С. Кутателадзе

Институт математики  
им. С. Л. Соболева, Новосибирск

20 мая 2022 г.

- В России сотни разных народов, множество национальных языков и разнообразие религиозных конфессий. Однако для мирового сообщества эти различия несущественны. Русский для иностранца — человек, связывающий свою мировую линию с Россией независимо от собственного этнического происхождения, языка или конфессии. Русский мир — набор мировых линий русских и созданная русскими культура — вторая природа. Важнейшее место в русском мире занимает пантеон великих предков, внесших особый вклад в культуру. Русский мир — это Пушкин и Ломоносов, Королев и Суворов, Гагарин и Толстой, Уланова и Айвазовский, Менделеев и Курчатов. Неисчерпаем перечень героев пантеона русского мира. Один из таких героев русского мира — Сергей Львович Соболев.

## Главные вехи

- Сергей Львович Соболев родился 6 октября 1908 г. в Петербурге и умер 3 января 1989 г. в Москве.
- Соболев — один из основателей Сибирского отделения вместе с М. А. Лаврентьевым и С. А. Христиановичем. Он создал Институт математики и работал в СО АН с 1957 г. по 1983 г.
- Соболев стал академиком в 31 год и был одним из самых знаменитых людей Советского Союза. В 1945–1959 гг. работал заместителем И. В. Курчатова в атомном проекте, получив за свое участие в создании первой нашей атомной бомбы звание Героя Социалистического Труда. В 1950-х гг. были нападения на генетику, кибернетику и математическую экономику. Соболев был одним из тех немногих, кто публично выступал в защиту новых направлений науки.

- Назван в честь святого преподобного Сергия Радонежского. Отец — Лев Александрович Соболев, был адвокатом. Прадед С. Л. Соболева по отцовской линии — Захар Соболев, сибиряк из казаков, живших в районе Читы. В 1916 г. Л. А. Соболев ушел из семьи, но помогал ей вплоть до своей кончины в 1921 г. Мать — Наталья Георгиевна, урожденная Раскина. Ее отец Георгий Васильевич — кантонист, дослужившийся до личного дворянства и генеральского чина. Бабушка С. Л. Соболева по материнской линии — Анастасия Андронниковна, мелкая харьковская помещица.
- С 1919 по 1923 гг. мать и дети Соболевы жили в Харькове, а затем вернулись в Петербург.

## Ленинградский период

- В 1925–1929 гг. — студент ЛГУ. Научный руководитель — Н. М. Гюнтер.
- В 1929–1936 гг. направлен по распределению в Сейсмологический институт, где сотрудничал с В. И. Смирновым по 1936 г.
- В 1929 г. отказался от участия в травле своего учителя. «Но не только научные, педагогические и общественные заслуги нужно отмечать, вспоминая о Н. М. Гюнтере. Все, имевшие близкое общение с ним, до конца своей жизни сохраняют память об этом человеке, который во всей своей деятельности и в своих отношениях к людям был кристально правдивым и честным человеком. Были у Н. М. Гюнтера друзья, но самым большим его другом была правда». (В. И. Смирнов, С. Л. Соболев)
- В 1933 г. избран членом-корреспондентом АН СССР.
- В 1936 г. участвовал в «деле академика Н. Н. Лузина»
- Рождение теории обобщенных функций в статье «Задача Коши в пространстве функционалов» 1935 г.

## Соболев — один из символов советской эпохи

- Достаточно процитировать фрагмент приветствия пионеров XVIII съезду ВКП(б) в 1939 г.
- ЗАСЕДАНИЕ ШЕСТНАДЦАТОЕ  
**Светик Шейнман.** Мы будем такими полярниками, как Папанин, такими летчиками, как Чкалов, такими математиками, как Соболев, такими шахтерами, как Стаханов, такими поэтами, как Маяковский. (Аплодисменты.)
- Так что человек он незаурядный и заслужил нашей памяти.

## Особенности математики

- По основной профессии Соболев — математик. В этой науке его имя находится в ряду самых великих ученых мира. Поэтому стоит кратко пояснить суть его главного открытия.
- Математика — важная наука потому, что она приводит в порядок ум, как отмечал еще М. В. Ломоносов. Как она это делает? Математика старается находить и передавать знания в наиболее объективной форме, независящей от субъекта. Какой бы человек какой бы национальности или конфессии не складывает 7 и 5, он всегда получает 12. Вертикальные углы равны в любой стране и у любого народа. Математика требует доказательств и без доказательства не принимает и не отвергает ни одно суждение. Более двух тысяч лет все народы учат признаки равенства треугольников, которые изложены еще Евклидом. Оказывается, что знакомство с этими древними знаниями полезно.

# Три математические эпохи

- В истории математики были три революционные эпохи — зарождение математики в Древней Греции, изобретение дифференциального и интегрального исчисления в эпоху просвещения и теоретико-множественная революция начала XX века. В наши дни мы переживаем рождение нового сплава математики и информации. Сейчас время новых идей и новых людей.
- Соболеву принадлежит одно из главных достижений третьей революции — теория обобщенных функций или распределений, как ее часто называют за границей. Попробуем разобраться в этом достижении.



## Рождение математического анализа

- Создание Исааком Ньютоном и Готфридом Вильгельмом Лейбницем в XVII веке дифференциального и интегрального исчисления, с основами которого теперь знакомятся в школе, означало грандиозный прогресс в размышлениях человека о мире. Дифференцирование в самом общем смысле — выявление тенденций процессов, а интегрирование — предсказание будущего по тенденциям. Европейских ученых той поры во многом занимали религиозные представления о божественном акте творения. Все было создано однажды и следует заведенному порядку — то есть процессы определяются по своим начальным данным. Аппарат флюент и флюксий Ньютона — шаг к теории дифференциальных уравнений. Божественное присутствие проявляется в любом месте в каждый миг постоянно — так понимал устройство мира Лейбниц, предлагая свою версию анализа, основанного на особых сущностях — монадах.

# Эйлерово понятие функции

- Идея акта творения, определяющего дальнейшее развитие, нашла отражение в определении функции, данном гениальным математиком Леонардом Эйлером, швейцарцем по происхождению, практически всю жизнь проведшему в Петербурге и похороненному в нем. Эйлер по праву считается основателем русской математической школы. Определение Эйлера широко используется по сей день и является основным в школах и вузах. Если значение некоторой величины  $y$  однозначно определяется переменной  $x$ , мы говорим, что  $y$  это функция от  $x$  и пишем  $y = f(x)$ .

## Дельта-функция Дирака

- Двести лет определение Эйлера прекрасно устраивало всех ученых. Однако в начале XX века появилась квантовая механика, занимающаяся устройством микромира. Выяснилось, что чем точнее измеряется одна из характеристик элементарной частицы, тем менее точно можно определить другую. Это так называемый принцип неопределенности Вернера Гейзенберга. Иначе говоря, отсутствует однозначная определенность одной величины через другую, то есть имеющаяся зависимость между величинами не является функцией в смысле Эйлера.
- В этой связи в 1927 г. Поль Дирак предложил, в частности, рассматривать  $\delta$ -функцию, именуемую теперь  $\delta$ -функцией Дирака. Эта функция равна нулю всюду, кроме точки нуль, а интеграл от нее равен единице. Обсуждая понятие  $\delta$ -функции, Дирак указывает, что она «не является функцией от  $x$  в соответствии с обычным математическим определением» и отмечает, что  $\delta$ -функцию можно назвать «несобственной функцией».

# Обобщенные функции Соболева

- Сначала дельта-функции Дирака стали использовать такие великие математики, как Давид Гильберт и Джон фон Нейман, но вскоре заклеили аппарат Дирака как бессмысленный и отказались от него.
- Соболев в 1935 г. понял, каким должно быть новое определение функциональной зависимости. Важно знать как действует переменная величина на другие переменные процессы, пусть даже мы не знаем как она действует в каждый момент. Например,  $\delta(f) = f(0)$  для любого классического процесса  $f$ . Такова идея обобщенной функции Соболева, положившая конец эпохе лапласовского механического детерминизма.

# Новое понятие производной

- Нетрудно видеть связь  $\delta$ -функции с определением Эйлера. Фактически это обычная функция, но аргумент ее не точка, а функция точки. Причем эта зависимость от функции линейна. Такие функции называют линейными функционалами. Соболев привлек новую дисциплину, созданную Стефаном Банахом, — функциональный анализ.
- Соболев ввел понятие обобщенной производной, как такого функционала, который действует на пробные функции по тем же интегральным законам, как на них действовала бы обычная производная. Эта идея оказалась столь продуктивной, что со временем было выписано общее решение произвольного дифференциального уравнения в частных производных с постоянными коэффициентами.

## Москва довоенная

- С 1932 по 1957 гг. работает в Математическом институте им. В.А. Стеклова. В 1942–1944 гг. по инициативе руководства АН СССР занимает пост директора. С 1944 г. заведовал отделом в порядке совместительства.
- Депутат Верховного Совета РСФСР с 1938 по 1948 гг.
- В 1939 г. избран действительным членом АН СССР. Награжден Орденом «Знак Почета».
- Лауреат Сталинской премии второй степени за работы «Некоторые вопросы теории распространения колебаний» в 1937 г. и «К теории нелинейных гиперболических уравнений с частными производными» в 1939 г.

- В 1942–1944 гг. был директором Математического института им. В.А. Стеклова.
- Участник оборонного проекта «Энормоз». С 1945 по 1958 гг. — зам. начальника, зам. директора Лаборатории № 2 (впоследствии Институт атомной энергии им. И. В. Курчатова).

## Москва послевоенная

- Награжден Орденом Ленина в 1949 г.
- В 1950 г. выходит главная книга жизни «Некоторые применения функционального анализа в математической физике».
- За вклад в атомный проект стал лауреатом Сталинской премии в 1951 и 1953 гг., получил два Ордена Ленина и звание Героя Социалистического Труда.
- В 1952–1960 гг. заведует созданной им кафедрой вычислительной математики МГУ.
- В 1954 г. награжден Орденом Трудового Красного Знамени.
- В 1957 г. стал сооснователем Сибирского отделения АН СССР.



## Научная зрелость и отвага

- Атомный проект обогатил научный и личностный потенциал Соболева. До конца жизни огромное место в его творчестве заняла вычислительная математика. В Сибири Соболев построил теорию кубатурных формул, синтезировав идеи классических приближенных методов и теории распределений.
- Выдающуюся роль в истории отечественной науки сыграли выступления Соболева в октябре 1958 г. на Всесоюзном совещании по философским проблемам естествознания. Детализируя и развивая положения письменного доклада, подготовленного совместно с А. А. Ляпуновым, Соболев отстаивал свободу науки от идеологического вмешательства, защищал идеи кибернетики и генетики, остро критикуя неоламаркистскую чепуху Т. Д. Лысенко.

## Сибирское отделение

- С 1957 по 1983 гг. директор Института математики Сибирского отделения АН СССР. С 1960 по 1977 гг. заведует кафедрой дифференциальных уравнений НГУ. С 1967 по 1986 гг. главный редактор «Сибирского математического журнала».
- В 1958, 1967, 1975 гг. награжден Орденами Ленина.
- В 1961 г. на Международном математическом конгрессе в Стокгольме пропагандировал «математическую дешифровку письма майя» в Сибири, оказавшуюся лженаукой.
- В 1963 г. провел Советско-американский симпозиум по дифференциальным уравнениям в Академгородке.
- В 1974 г. Соболев издал вторую главную монографию жизни «Введение в теорию кубатурных формул». В ней развит революционный новый подход к численному интегрированию.

## Возвращение в Москву

- В 1983 г. руководство Сибирского отделения в нетактичной форме предложило Соболеву уйти в отставку. Соболев ощущал себя оскорбленным, но заявление написал, уехал в Москву и больше в Новосибирске не появлялся. В Москве Соболева практически никто из его сибирских коллег не посещал и он вскорости угас, брошенный и забытый.

## Последние годы

- В 1983 г. Соболев стал снова работать в Математическом институте им. В. А. Стеклова.
- В 1988 г. присуждена Большая золотая медаль им. М. В. Ломоносова.
- Скончался в Москве 3 января 1989 г. и похоронен на Новодевичьем кладбище.

# Триумфы и трагедии

ТРИУМФЫ	ТРАГЕДИИ
Верность Гюнтеру Избрание в Академию Эвакуация в Казань Индефинитная метрика и вокруг Атомный проект и Звезда Героя Открытие МГУ на Воробьевых горах Развитие вычислительной математики Защита кибернетики и генетики Создание Сибирского отделения Организация Института математики Симпозиум СССР–США Кубатурные формулы Защита реформы школьной математики Защита фундаментальной математики	Нападение на Лузина Поводок сталинизма Директорство в МИАН Институт атомной энергии Участие в изгнании Е.Н.Мешалкина Лженаучная дешифровка письма майя Проигрыш Г.И. Марчуку Взаимоотношения с В.А. Коптюгом Кадровые ошибки Пинки от карьеристов Разрыв с СО АН Невостребованность в Москве Болезни Забвение

# Мемы для будущего

- Соболев навсегда вошел в историю науки как автор математического аппарата новой физики, встав в ряд с Ньютоном, Лейбницем и Эйлером, Дираком, Гейзенбергом и Бором.
- В той свободе, которой наслаждается мир, есть геройский вклад свободного и красивого человека — Сергея Львовича Соболева.

# Соболев 1928



# Соболев 1948





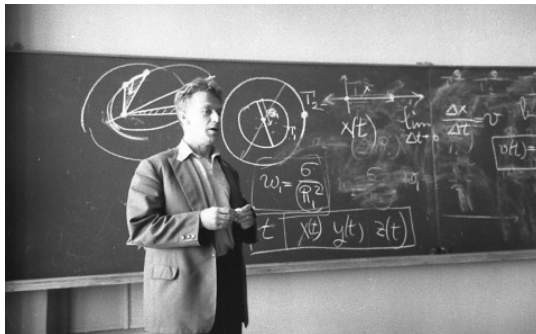
## Соболев 1950



## Соболев 1957



# Первая лекция в НГУ



## Соболев 1960



# Соболев 1961



# Соболев 1961



## Соболев 1959



# Соболев 1963





## Соболев 1978



# Соболев 1983



# Соболев 1984

