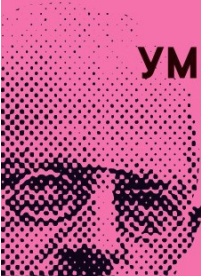




**ДЖЕЙСОН
СОКРАТ
БАРДИ**

**ВЕЛИКАЯ
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
ВОЙНА**



**КАК ТРИ
БЛЕСТЯЩИХ
УМА СРАЖАЛИСЬ
ЗА ОСНОВАНИЯ
МАТЕМАТИКИ**

Джейсон Сократ Барди Великая математическая война. Как три блестящих ума сражались за основания математики

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=73820143

*Великая математическая война. Как три блестящих ума сражались
за основания математики: Издательство Института Гайдара;*

Москва; 2026

ISBN 978-5-93255-708-2

Аннотация

К концу XIX века математики праздновали столетие триумфов, которые, как ни странно, ясно показали, как мало они знают на самом деле. Какова природа бесконечности? Свободна ли математика от внутренних противоречий? И какое отношение она имеет к реальности? Так начался Кризис оснований математики.

В книге «Великая математическая война» Джейсон Сократ Барди рассказывает историю трех соперничающих попыток разрешить этот кризис – и о разгоревшейся в результате битве. Бертран Рассел полагал, что мы достигнем определенности, если будем рассматривать математику как продолжение логики.

Давид Гильберт верил, что спасение кроется в принятии математики как формальной игры по произвольным правилам, ничем не отличающейся от перестановки шахматных фигур. А Л. Э. Я. Брауэр утверждал, что математика всецело коренится в человеческой интуиции – и что не математика основана на логике, а, наоборот, логика основана на математике.

Это была ожесточенная борьба – и интеллектуальная, и личная, – в которой три гения состязались за право определить курс развития науки в XX веке. Разворачивающаяся на фоне Первой мировой войны, «Великая математическая война» ярко живописует «кризис оснований» и показывает, как он наложил неизгладимый отпечаток на интеллектуальную жизнь всего XX столетия.

В формате PDF A4 сохранён издательский дизайн.

Содержание

Dramatis Personae	7
Предисловие. Все, что я узнал о логике от своих родителей	16
Глава 1. 1900: суд Париса	27
Всемирная выставка 1900 года в Париже	30
Рождение футуризма	32
Красота математики	35
Учитель физики у Эйнштейна	39
Двадцать три проблемы	42
Безудержная вера в решения	47
«Взгляд не вынес бы большей роскоши»	51
Глава 2. Приключения деревянного человечка: 1883–1884	57
Кейт и Джон, Дуг и Кейт	62
Недолгая жизнь Софьи Ковалевской	66
«В высшей степени»	74
Конец ознакомительного фрагмента.	78

Джейсон Сократ Барди Великая математическая война. Как три блестящих ума сражались за основания математики

Посвящается

{Дж. Б.}

^

{Люси Ли & Альберту Д.}

^

{Ленни}

Jason Socrates Bardi

The Great Math War

How Three Brilliant Minds Fought for the Foundations of

Mathematics

*Перевод с английского под научной редакцией Артема
Смирнова*

Copyright © 2025 by Jason Socrates Bardi

Настоящее издание опубликовано по соглашению с Basic Books, импринтом Basic Books Group, подразделением

Nachette Book Group, Inc., Нью-Йорк, США, при содействии
Игоря Корженевского из Агентства Александра Корженев-
ского (Россия). Все права защищены.

© Издательство Института Гайдара, 2026

Dramatis Personae

ЗАЧИНЩИКИ

Л. Э. Я. Брауэр (1881–1966) – голландский математик («Интуиционизм»).

Давид Гильберт (1862–1943) – немецкий математик («Формализм»).

Бертран Рассел (1872–1970) – английский философ и литератор («Логицизм»).

ГЛАВНЫЕ ДЕЙСТВУЮЩИЕ ЛИЦА

Герман Вейль (1885–1955) – автор термина «кризис оснований».

Людвиг Витгенштейн (1889–1951) – философ и несостоявшийся протеже Рассела.

Курт Гёдель (1906–1978) – венский логик, известный теоремой о «неполноте».

Георг Кантор (1845–1918) – создает теорию множеств и переопределяет бесконечность.

Софья Ковалевская (1850–1891) – первая женщина в Европе, получившая докторскую степень по математике.

Рихард Курант (1888–1972) – возглавляет Математический институт Геттингена в 1920-х.

Королева Математика (р. ок. 20 000 до н. э.) – «Холодная и безответная любовь», по словам Рассела.

Оттолайн Моррелл (1873–1938) – лондонская светская дама и активистка движения за мир во время Первой мировой войны.

Эмми Нётер (1882–1935) – ведущий математик после Первой мировой войны.

Альфред Норт Уайтхед (1861–1947) – главный соавтор Бертрана Рассела.

Готлоб Фреге (1848–1925) – аналитический философ, переосмысливший логику.

Альберт Эйнштейн (1879–1955) – физик, прославившийся своей теорией относительности.

ВТОРОСТЕПЕННЫЕ ДЕЙСТВУЮЩИЕ ЛИЦА

Людвиг Бибербах (1886–1982) – немецкий математик и союзник Брауэра.

Отто Блюменталь (1876–1944) – математический редактор и главный поборник Гильберта.

Эмиль дю Буа-Реймон (1818–1896) – известен своим «торжествующим пессимизмом».

Джордж Буль (1815–1864) – его книга 1847 года породила булеву логику.

Карл Вейерштрасс (1815–1897) – математик и наставник Ковалевской.

Пауль Гордан (1837–1912) – наставник Нётер, «Король инвариантов».

Хелен Дадли (1886–1932) – американская поэтесса и девушка Рассела.

Евклид (~III в. до н. э.) – автор самой известной книги по математике.

Зенон Элейский (~V в. до н. э.) – греческий философ, прославившийся благодаря Ахиллесу и черепахе.

Константин Каратеодори (1873–1950) – самый известный греческий математик современности.

Дьюла «Юлиус» Кёниг (1849–1913) – венгерский математик из Будапешта.

Феликс Клейн (1849–1925) – математик, наставник Гильберта.

Дидерик Кортевег (1848–1941) – голландский математик и наставник Брауэра.

Леопольд Кронекер (1823–1891) – немецкий ученый, известный как «Сомневающийся».

Герман Минковский (1864–1909) – друг Гильберта и учитель Эйнштейна.

Гёста Миттаг-Леффлер (1846–1927) – шведский математик и редактор журнала.

Джузеппе Пеано (1858–1932) – итальянец, ставший источником вдохновения для Рассела.

Эмиль Пикар (1856–1941) – французский математик-изоляционист.

Анри Пуанкаре (1854–1912) – самый известный математик своего времени.

Элис Рассел (1867–1951) – писательница-феминистка, активистка и жена Рассела.

Эвелин Уайтхед (1865–1961) – хороший друг четы Рассел до Первой мировой войны.

Джеймс Франк (1882–1964) – нобелевский лауреат, протестовавший против прихода нацистов к власти.

Лиза де Холл (1870–1959) – фармацевт и жена Брауэра.

Эрнст Цермело (1871–1953) – математик, давший букву «Z» аббревиатуре ZFC.

Эпименид Критский (~VII в. до н. э.) – самый известный лжец в истории человечества.

ПОЛИТИКИ, ДЕЯТЕЛИ ИСКУССТВА, АНАРХИСТЫ, ВОЕННЫЕ И ЛИДЕРЫ

Г. Г. Асквит (1852–1928) – британский премьер-министр в начале Первой мировой войны.

Александрина Виктория (1819–1901) – королева Англии на протяжении большей части XIX века.

София фон Гогенберг (1868–1914) – герцогиня, убийство которой положило начало Первой мировой войне.

Роберт Грейвс (1895–1985) – английский писатель, сра-

жавшийся на Сомме.

Герберт Китченер (1850–1916) – британский генерал Англо-бурской войны и фельдмаршал.

Пауль Крюгер (1825–1904) – президент Республики Трансвааль.

Дэвид Ллойд Джордж (1863–1945) – английский военный министр и премьер-министр Гораций.

Д. Г. Лоуренс (1885–1930) – английский автор, который поссорился с Расселом.

Фрида Лоуренс (1879–1956) – жена Д. Г. и заклятый враг Оттолайн во время Первой мировой войны.

Филип Моррелл (1870–1943) – либеральный член британского парламента.

Гаврило Принцип (1894–1920) – боснийский серб, нававший Первую мировую войну.

Леди Фрэнсис Рассел (1815–1898) – графиня и бабушка Рассела.

Логан Пирсолл Смит (1865–1946) – писатель, брат, лучший друг, злейший враг.

Франц Фердинанд (1863–1914) – эрцгерцог и наследник, убийство которого разожгло Первую мировую войну.

Уинстон Черчилль (1874–1965) – член британского кабинета министров в начале Первой мировой войны.

Фердинанд Шпрингер (1879–1965) – знаменитый немецкий издатель математической литературы.

Т. С. Элиот (1888–1965) – знаменитый поэт и студент

АКСИОМЫ, ОШИБКИ, ЗАБЛУЖДЕНИЯ, ПАРАДОКСЫ И МИФЫ

Аксиома выбора (глава 5). «Для любого семейства непустых множеств существует соответствие, которое ставит в пару каждому из этих множеств один из его элементов», согласно Цермело.

Безудержная вера в решения (главы 1, 12, 13, 16). Евангелие Давида Гильберта: любая проблема может быть решена, если уделить ей достаточно времени и сил.

Заблуждение избыточных данных (глава 12). Иллюзия того, что чем больше данных мы используем в анализе, тем более обоснованными выглядят наши результаты.

Заблуждение о незначительности результатов (глава 4). Гласит, что чем более тривиальной кажется проблема, тем менее остро стоит вопрос о поиске ответа или решения для нее.

Закон непротиворечия (глава 5). Гласит, что A и $\neg A$ (не A) никогда не бывают истинными одновременно.

Икар (главы 3, 5, 6, 15, 16). Мифологический беглец с Крита на восковых крыльях, который подлетел так близко к Солнцу, что крылья растаяли, и он рухнул, униженный, обратно на Землю.

Иллюзия тотального контроля (глава 7). Узколобая

иллюзия, при которой человек считает, что его действия – и только они – являются причиной его успехов.

Комплекс Исаака Ньютона (глава 3). Отвратительная и патологическая ненависть к публикациям, подогреваемая параноидальной уверенностью, что современники готовы ударить вас в спину.

Континуум-гипотеза (главы 3, 5). Утверждение Кантора о том, что никакое бесконечное множество не имеет мощности (размера) между мощностью бесконечных целых и бесконечных вещественных чисел; в необобщенном виде записывается как $2^{\aleph_0} = \aleph_1$

Ловушка показателей процесса (главы 4, 5). Психологическое искажение реальности, ведущее к патологическому подходу в стратегическом планировании, когда решения безрассудно принимаются исключительно на основе данных о процессе, в ущерб соображениям результата или издержек.

Озимандия (главы 1, 18). Царь царей, обломки статуи которого в пустыне служат памятником угасшей славе былого величия.

Ошибка кажимости (глава 18). Гласит, что чем больше вы вкладываете в идею, тем более истинной она кажется. А чем более истинной она кажется, тем больше значения она приобретает, тем сильнее вы цепляетесь за нее и тем труднее ее отпустить, когда выясняется, что идея ложна.

Парадокс Бурали-Форти (главы 3, 5). Если вы создадите множество всех возможных «порядковых чисел» (орди-

налов), отражающих размеры различных множеств, то оно будет содержать ординал больше самого себя. Но это невозможно.

Парадокс Зенона (глава 2). Как получается, что Ахиллес не может догнать черепаху? Почему стрела никогда не достигает цели?

Парадокс Кантора (главы 3, 5). Гласит, что, если множество всех множеств включает в себя все множества, оно должно включать и свое собственное множество всех подмножеств (булеан). Это парадокс, так как это означает, что одно из подмножеств множества всех множеств будет больше, чем само множество всех множеств.

Парадокс лжеца (глава 5). По сути, утверждает: «Это высказывание ложно».

Парадокс Рассела (главы 5, 14). Рассмотрите множество всех множеств, которые не принадлежат самим себе – принадлежит ли это главное множество самому себе? (Ответ: Принадлежит, если не принадлежит, и не принадлежит, если принадлежит).

Теорема о вполне упорядочении (глава 5). Wohlordnungssatz Эрнста Цермело, фундаментальная основа его аксиомы выбора. Теорема гласит, что множества, даже бесконечные, могут быть упорядочены на основе наименьших элементов их подмножеств.

Торжествующий пессимизм (главы 1, 13). Философия, принимающая «непознаваемые неизвестные» – вопросы, ко-

которые мы не можем задать, проблемы, которые не решим, и ответы, которых никогда не узнаем. Выражается фразой *Ignoramus et ignorabimus* («Мы не знаем и не узнаем»). Давид Гильберт это ненавидит.

Предисловие. Все, что я узнал о логике от своих родителей

Я хочу идти дальше.

Час поздний.

Я хочу идти дальше.

Ночь темна.

Я хочу идти дальше.

Дорога опасна.

Я хочу идти дальше...

Карло Коллоди

(из сказки «Пиноккио»)

Когда я работал над этой рукописью, моего отца не стало. Разбирая вещи на чердаке его дома в Геттисберге, Пенсильвания, я нашел толстое издание в мягкой обложке – «Основные работы Бертрانا Рассела». Я уже был глубоко погружен в изучение Рассела, одного из ключевых персонажей «Великой математической войны». Я осмотрел книгу, отложил ее и тут же забыл, пока она случайно не попала мне на глаза больше года спустя. Тогда я описывал теорию типов Рассела (ей посвящена пятая глава, «Все критяне – лжецы») и наконец открыл этот том.

Заглянув под обложку, я был поражен: там было личное посвящение от мамы моему отцу, Джей-Би. Судя по всему, она подарила ему книгу в студенческие годы, за два года до

моего рождения. Он был музыкантом, математиком, начинающим философом и звездой студенческого футбола. Она изучала журналистику и была активисткой. Надпись гласила: «Тому, кто умнее меня! / С любовью, Люси / 1968».

Что это значило? И что она имела под этим в виду? Прочсть эти слова можно было по-разному, но ни один вариант не казался верным до конца. Прямой комплимент? Их личная шутка? Ирония? Сарказм? Не пропущены ли здесь кавычки? Моя мать – женщина блестящего ума и невероятной гордости. Она убежденная феминистка и точно не стала бы так тешить мужское самолюбие. Конечно, я спросил ее об этой книге (спустя 55 лет!), – но она не вспомнила ни как покупала ее, ни как дарила. И уж тем более того, какой смысл вкладывала в то посвящение.

Я появился на свет чуть больше года спустя после того, как Люси оставила это посвящение, в начале 1970-го, а спустя 125 часов умер Рассел. Ему было 98 лет, мне – пять дней. Мои физические параметры при рождении странным образом повторяли параметры Рассела веком ранее. Он весил около четырех килограммов при росте 53 сантиметра. «Дай бог один из тридцати младенцев бывает таким крупным и упитанным», – заявил его врач в 1872 году. Я был скроен по тем же лекалам: 3 килограмма 800 граммов и без малого 53 сантиметра. Мама говорит, я был таким толстым, что лицо у меня сплющилось, а пальцы на ногах выглядели как «пучки мелкой морковки».

Когда полвека спустя я взялся за эту книгу, мы подолгу обсуждали Рассела с отцом – это было за несколько месяцев до его кончины. Мои рассказы повергли его в шок. Отец помнил Бертрана Рассела в специфическом образе культурной иконы 1960-х. Для него это был глубокий старик, живая легенда. Философ старой школы, не сходявший с газетных полос из-за критики Вьетнамской войны. Он протестовал против ядерной бомбы, обвинял президентов США в военных преступлениях (как-то даже ляпнул, что Кеннеди хуже Гитлера). Он выступал за свободную любовь – и не потому, что так стало модно в хипповую «Эру Водолея». Рассел призывал к временным «пробным» бракам (пока нет детей) еще с 1920-х годов. Одобрял добрачный секс, считая, что это оздоровит университетскую жизнь и умственно, и морально. Он считал, что «затхлого Молоха» традиций и законов, стоявшего на пути прогресса, пора свергнуть. «Лицемерное поклонение им ничего нам не дает», – говорил он.

Рассел сталкивался с жесткой травлей. В 1940 году, стоило ему стать профессором Сити-колледжа в Нью-Йорке, местный епископ обвинил его в пропаганде против религии. Судья Верховного суда штата объявил его непригодным к тому, чтобы заниматься преподаванием. А глава регистрационной палаты округа Нью-Йорк призывала вывалить его в смолу и перьях. Но Рассела это не остановило. Мой отец, который всегда ценил смелость и откровенность, любил Рассела за защиту свободной любви и антивоенные взгляды.

«Я хотел назвать тебя Бертран Рассел», – сказал мне отец по телефону в середине 2020 года, в разгар пандемии, когда я работал над планом этой книги. Это был один из последних наших разговоров. Он говорил совершенно серьезно: в 1969 году, когда мама была беременна мной, он не раз обсуждал с ней это имя.

Отец тогда только начал учиться в аспирантуре в Огайо. Протесты против Вьетнама были в самом разгаре, и мои родители, как и многие другие представители их поколения, принимали в них участие. За несколько месяцев до этого отец вызвал скандал в своем колледже, написав антивоенную статью как главный редактор студенческой газеты. Группа студентов выступила против. Они организовали собрание, требуя, чтобы отец сложил полномочия. Отец решил явиться на этот протест без приглашения. Он встал в конце зала. Его заметили. Пошел шепот, шум, тыканье пальцами, насмешки. Выступавший на трибуне обратился прямо к нему: «Ты уйдешь в отставку?» – спросил он. «Нет, – крикнул отец в ответ через весь кафетерий. – Не уйду».

В глазах моего отца Рассел был рок-звездой – символом праведного упрямства. Его ценили за бесстрашный антивоенный активизм, за математическую философию, за защиту свободной любви и этические взгляды. Но восхищение мое-

го отца было глубже. В Расселе он видел отражение самого себя. Всю взрослую жизнь им, как и Расселом, двигали бесконечная жажда знаний, любовь к мудрости и вечный поиск человеческой близости. Моего отца, как и Рассела, переполняло «мучительное сочувствие к страданиям человечества», говоря словами философа. Неудивительно, что папа хотел назвать меня в честь своего героя.

Но мой отец был ошарашен, когда я рассказал ему, каким Рассел был более века назад. Моя книга описывала молодого Рассела 1900 года, а не престарелого активиста, которого мой отец любил в 1960-х. Рассел, которого знал он, был сторонником свободной любви и антивоенным деятелем – своего рода Пабло Пикассо современной философии. Рассел, которого знал я – двадцати с небольшим лет, – был совсем другой породы: аристократ до мозга костей, воспитанный на идеях ура-империализма. Он верил, что «каждым уголком мира должна управлять какая-нибудь европейская держава» и что «великие империи приносят больше блага, чем малые». Люди меняются, и нигде это не видно так ярко, как в политике.

Впрочем, это вряд ли что-то меняло, ведь мама была непреклонна. Бертран Рассел Барди. *Берти* Барди?! «Нет, нет и нет!» – заявила мама в 1970 году, когда я родился. Это никуда не годится. «Мы дадим ему обычное имя, – настаивала она, – *нормальное имя*».

Отец сделал несколько заходов с Берти, но в итоге капи-

тулировал. И тут же выдвинул новый план: «Платон Аристотель Барди». «Нет, нет, нет», – снова твердила мама. В итоге они достигли компромисса. При рождении я получу второе имя Сократ – меня назовут именем отца философии, чтобы умиловить отца, который был философом. («О, сколько нам открытий чудных!»)

* * *

Однажды меня спросили, о чем эта книга, и я ответил: об истории, математике, любви, войне и бесконечности. «Ого, – сказали мне. – Ну и смесь. Что же связывает все эти идеи?» И мой ответ был прост: Ложь. Это книга о лжи – не столько о той, что мы говорим другим, сколько о той, которую мы говорим сами себе. Моя тема – это фундамент вещей. У зданий и домов есть фундамент. По чистому совпадению, когда я писал эту книгу, соседний дом продали и снесли. Я наблюдал, как рабочие ставили опалубку, укладывали внутрь арматуру и заливали бетоном, закладывая новый фундамент.

Скорее всего, это был правильный способ закладки фундамента. Бывает и много неправильных – хотя в современных зданиях это редкость, ведь они должны соответствовать строгим нормам. Однако фундамент есть и у многих других вещей – у любви, войны, мира, дружбы, будущего человечества, безопасности демократии и новаторских идей. Все сложные отношения и концептуальные конструкции имеют

свой фундамент, и ошибочно полагать, что он всегда прочен. Одни отношения выстроены на железобетоне, твердо и честно. Другие стоят на рыхлом песке. Одни идеи покоятся на скальной породе. Другие – на грязи.

Когда мы говорим о фундаменте чего-либо, мы говорим об опасности. О рыхлом песке. О лжи. О дефектах. Вы никогда не думаете о фундаменте, когда он кажется незыблемым. Вас не заботит основание здания, пока вы не увидите трещины. Не услышите скрип. Не почувствуете дрожь или вибрацию. Не испугаетесь, что земля ходит ходуном. И только тогда, боясь скорого обрушения, вы всерьез задумываетесь, как решить проблему. В сущности, именно это произошло в математике в начале XX века. В основаниях математики появились трещины, вся дисциплина содрогнулась, и всех охватила тревога.

* * *

Математика уникальна тем, что дает способность превращать зыбкие пески предположений в незыблемый монолит доказательств. Поэтому, когда в основаниях математики возникли трещины, это сочли фундаментальной угрозой ее положению «царицы наук». В начале XX века несколько математиков взялись исправить эти изъяны. Их усилия оформились в три лагеря: логицизм, формализм и интуиционизм. Как и следовало ожидать, что сосуществование этих вражду-

ющих мировоззрений привело к ожесточенному конфликту, который я называю Великой математической войной.

В чем состояли различия этих лагерей?

В годы перед Первой мировой войной Бертран Рассел и его соавтор Альфред Норт Уайтхед пытались закрыть брешь в основаниях математики с помощью логики, развивая подход, названный логицизмом. Они добились успеха и прославились своим невероятно богатым и сложным трехтомным трудом «Основания математики» (*Principia Mathematica*), который и сегодня считают триумфом математической философии. Но исправить дефекты в основаниях им не удалось, и это знали все. Их работа закончилась до войны, а в 1914–1918 годах научная деятельность в Европе почти замерла. А уже после войны на горизонте появились два других конкурирующих мировоззрения.

Пионером формализма стал немецкий математик Давид Гильберт. Он разработал грандиозную схему: представить математику как игру, где объекты – это игровые фигуры, а аксиомы – формальные правила, определяющие результат. Это был масштабный план: спасти основания математики через ее представление в виде своего рода формальной игры.

До Гильберта математика ассоциировалась с так называемыми привилегированными объектами – числами, линиями, геометрическими фигурами, – элементами внешней реальности. Они имели очевидный и объективный смысл. Гильберт стремился не столько отменить эту привилегию, сколь-

ко вынести ее за скобки. Его замысел состоял в том, чтобы отделить математику от реальности и трактовать математические объекты как «бессмысленные знаки на странице», по его собственным словам. Это позволило бы математикам сфокусироваться на правилах вывода и решать задачи абстрактно. Это был мощный, пронизательный подход. Гильберт полагал, что с таким подходом нерешаемых задач не останется. Это назвали формализмом.

Интуиционизм как альтернативу предложил голландский математик Л.Э.Я. Брауэр. «Забудьте о бессмысленных знаках», – говорил он. Его идеей был «конструктивный» подход: математический объект – это не абстракция на бумаге, а нечто вроде пошаговой инструкции, созданной человеческим разумом. Выражаясь мистическим языком, он видел в математическом объекте становление, а не бытие. Это был новаторский подход к математике, который Брауэру и его сторонникам казался глубоким и единственно верным. Работу Гильберта он презрительно называл «пустым» формализмом и наотрез отказывался признавать существование в математике чего-либо, что нельзя было явно сконструировать в уме. Эти расхождения привели к конфликту Брауэра с Гильбертом. Когда-то они были друзьями, но со временем стали испытывать глубокую неприязнь к работе друг друга, а в итоге – и личную вражду.

Великая математическая война разворачивается до, во время и после Первой мировой, охватывая период в 55 лет:

с 1883 по 1938 год. Существует поразительная параллель между битвой за основания математики и ужасами Первой мировой войны, превосходящими ее по масштабу на много порядков. И то и другое было продиктовано одними причинами: ощущаемыми фундаментальными изъянами, верой в трещины в фундаменте, мнимыми экзистенциальными угрозами, столкновением мировоззрений и всей той ложью, которую мы говорим сами себе. Борьба за превосходство в Первой мировой войне считалась необходимым злом для того, чтобы уладить дела геополитически, и те же самые мотивы стоят за Великой математической войной и ее попыткой математически разрешить фундаментальные изъяны.

Эта книга также об изъянах вообще. Обо всем том несовершенстве, бессилии, бесполезности, бездарности, нехватке, скудости, упущениях, слабостях и тщетности, что мы видим вокруг, – а также о тех попытках исправить эти изъяны, которые оборачиваются то добром, то разрушением. Это история о жестокой войне, яркой надежде, забытом прошлом и приукрашенном будущем. Об успехе и неудаче. Об испытании огнем. О холодном, горьком утешении. Об амбициях. Храбрости. Истинной любви. Бесконечной сердечной боли. Гнусных сплетнях. Неизменной дружбе. Мире. Мелочности. Ужасе. И человеческой справедливости.

* * *

В последние месяцы, дописывая книгу, я постоянно ловил себя на мысли: как жаль, что я не могу показать ее отцу. Этому хиппи. Философу. Музыканту. Бунтарю. Искателю мудрости. Ему бы она пришлась по душе. Я был рад показать черновик маме. И буквально перед этим я нашел разгадку той надписи на старом томике Рассела. Это отсылка к словам, которые Рассел сказал своему самому известному ученику, Людвигу Витгенштейну, в 1912 году. Он отчитывал его за самонадеянность. Впрочем, какой именно смысл вкладывала мама, адресуя эти слова отцу, я никогда не узнаю.

Глава 1. 1900: суд Париса

*«Я – Озимандия, великий царь царей.
Взгляните на мои деянья и дрожите!»
Кругом нет ничего. Истлевший мавзолей
Пустыней окружен. Гуляет ветер свободный
И стелются пески, безбрежны и бесплодны.*

*Перси Биши Шелли
(пер. Н. Минского)*

В тот день на исходе лета 1900 года, когда он приехал, в Париже стояла жара. Город переполнен. Очереди в рестораны растянулись до дверей. Все отели забронированы. Улицы забиты людьми – буквально под завязку. Что-то происходит, и толпа это знает. Чувствует кожей. Люди изнывают и жаждут это вкусить.

Воздух влажный, напоенный ужасными запахами. Дурной воздух. Застоявшийся. Те самые малярийные миазмы из суеверий и легенд. Забытое зловоние. Гнетущий смрад. Толпы в августе. Тот отталкивающий старческий запах Парижа довоенной эпохи: печеный хлеб и запах пота. Он обжигает нос, заполняет легкие и просится наружу с кашлем и мокротой.

Но в то лето над городом витает и сладкий аромат – пусть воображаемый, но ни с чем не сравнимый – тонкая нотка пачули, дуновение надежды. Люди знают этот запах. Они дышали им взахлеб. Бывают ароматы, которые трудно вспом-

нить, но невозможно не узнать – как запах свежескошенной травы. Вот так, друг мой, и пахнет будущее: надушенной надеждой! Ради этого полмира и съехалось в город. Люди примчались отовсюду. Чтобы вдохнуть полной грудью. Они побросали свои загородные дома, покинули окрестные деревни и оставили сады зарастать бурьяном. Все в Париже, в этот жаркий, великолепный, тесный, вонючий день, – и все в восторге. А как иначе?! Что за день это был!

Вот продуваемый ветерком внутренний двор отеля, заставленный столиками, между которыми снуют высокие официанты. Светский Париж – это «Ритц». То лето запомнилось фруктами, заливным из птицы и устрицами. Шеф-поваром только что назначили самого Огюста Эскофье, прозванного королем современной французской кухни. Ему пришлось спешно покинуть лондонский «Савой» из-за громкого скандала, но об этом лучше умолчать. Неподалеку работало другое кафе, любимое многими, но не такое приметное. Оно скрывалось в злачном подбрюшьи старого Парижа. Темное и притягательное место. По соседству с кафешантанами и проститутками, это был полумрак, где ночь превращалась в день и обратно и где сидел Анри де Тулуз-Лотрек, яростно делая наброски. Настоящее там было прошлым.

Рядом возвышалась недостроенная византийская базилика Сакре-Кёр. В 1900 году там часто бывал подросток Пабло Пикассо. Он вот-вот вступит в свой «голубой период». Какое это было время для искусства! В Барселоне визионер Анто-

нию Гауди возводил свои криволинейные шедевры. На американском Среднем Западе Фрэнк Ллойд Райт создавал органическую архитектуру – маяки света во тьме провинции. Этель Бэрримор блистала на сцене в Нью-Йорке, Сара Бернар – в Лондоне. Юный Джеймс Джойс готовился покинуть Дублин, а Джек Лондон обосновывался в Калифорнии после золотой лихорадки на Юконе. Антон Чехов, Эптон Синклер, Маргарет Сэнгер, Марк Твен, Лев Толстой, Генрик Ибсен, Джозеф Конрад, Ида Тарбелл, Герберт Уэллс, У. Э. Б. Дюбуа, Редьярд Киплинг и Роберт Фрост – все они писали и активно публиковались.

Но люди приехали в Париж в этот жаркий августовский день 1900 года, чтобы увидеть будущее, а не прошлое.

Всемирная выставка 1900 года в Париже

Больше великолепия, чем может вместить взгляд, – вот что продали этой толпе. Вот чего все ждали восемь лет. И вот почему они здесь. Обещанное чудо – это Парижская выставка, единственное в жизни событие: электромеханический, технологический, поразительный триумф науки. И теперь оно развернуто перед ними: будущее, словно теплое одеяло. Оно интернационально. Оно универсально. И оно здесь. Момент настал. *L'Exposition universelle internationale de 1900*. И она оправдала все ожидания. Получить обещанное – высшая форма удовлетворения.

Почти 40 миллионов человек проходят по улицам Парижа этим летом. Они стекаются, толпятся, набиваются, толкаются, пихаются, стоят в очередях, теснятся, давясь, протискиваются и пробиваются вперед. Они пришли увидеть всё. Машины-монстры. Механические чудеса. Электрические грезы. Повсюду новейшие, гудящие лампы накаливания. Один дворец сияет пятью тысячами ламп – говорят, это новый рекорд. Изумительно! Невероятно! Столько всего вокруг. Все так впечатляет и слепит глаза. Будущее в 1900 году похоже на нынешние фантазии в стиле стимпанк – пугающее и одновременно притягательное, как нашивка байкерской банды на потертом жилете. Они видят все это.

Совершенно новые здания приветствуют толпы. В павильонах техники выставлены потребительские диковинки. Первая камера-ящик «Брауни» фирмы Kodak. Первая пластиковая пленка – маленькое кухонное чудо. Здесь – первые в мире беспроводные радиоприемники. Там – одни из первых рентгеновских аппаратов. Люди не могут дождаться, чтобы пройти сканирование. Щелк! Движущиеся тротуары везут их по выставке. Щелк! Тракторы. Автомобили. Такси. Щелк! Грузовики – на бензине, на электричестве, с кожей и рукоятками стартеров. Щелк! Первые в мире эскалаторы, бегущие бесконечно. Вверх, вниз, внутрь, наружу – здесь собрано все.

А искусство – о это искусство!

Галереи. Сады. Картины. Скульптуры. Это событие года, пишет один художественный журнал. Значение Всемирной выставки 1900 года невозможно переоценить. Ничего подобного мир еще не видел, и столь грандиозная экспозиция вряд ли когда-либо повторится. Десятки художников. Сотни галерей. Тысячи полотен. Мраморное изобилие. Самые прославленные живописцы и скульпторы мира. Клод Моне. Анри Матисс. Поль Сезанн. Эдвард Мунк. Огюст Роден. «Коллекция, – с гордостью пишет журнал, – какую за всю историю человечества редко (если не сказать никогда) удавалось собрать».

Всё лето Париж – это место, куда стремятся все.

Рождение футуризма

Неподалеку, в душной университетской аудитории, этим жарким утром августа тоже вершится будущее. Жара стоит угнетающая. Зал гудит. Он здесь! Небольшая толпа рассаживается в волнении. Он направляется к трибуне. Он для них – один из *их* Матиссов, *их* Мане, *их* Моне, *их* Сезаннов, *их* Эскофье, *их* Бернар и *их* Бэрриморов. Живое воплощение величия.

Помимо Всемирной выставки, этим летом в Париже происходит еще одно событие, правда, в душном зале: II Международный конгресс математиков. Это роскошное ассорти из лакомой науки – «первый сорт», как любили говорить в 1900 году.

Организаторы надеялись, что Выставка послужит приманкой. Они пели ей дифирамбы. Приятное развлечение. Будущее технологий. Потрясающее искусство. Математики ждали 1000 делегатов и еще 680 членов семей. Но приехало куда меньше. Поэтому теперь, когда конгресс начался, они наперебой ругают Всемирную выставку. Слишком шумно. Неприятные толпы. Слишком много туристов. Переполненные отели. «Адская жара». Сплошные отвлекающие факторы. Один из журналов, освещавших конгресс: *Bulletin of the American Mathematical Society* – прямо возложит вину за низкую явку на Парижскую выставку. Многие не приехали, пи-

шет репортер, «хотя при иных обстоятельствах непременно присутствовали бы». *Позор!*

Тем не менее они многое потеряли. Те сотни, что приехали, оказались на месте. И их ждало нечто особенное, уникальное: видение будущего математики, отражающее тот футуризм в духе стимпанка, которым были пронизаны технические стенды Выставки.

Футуризм – можно ли уже называть это так? В 1900 году он только делает первый вдох. Само слово «футуризм» появится лишь через девять лет, в конце десятилетия – незадолго до ужасов Первой мировой войны, – когда итальянский поэт Филиппо Томмазо Маринетти напишет манифест всему быстрому, техническому и агрессивному.

Но даже если люди в 1900 году не знают, как назвать свои грезы о грядущем, они точно знают, что чувствуют. Будущее наэлектризовано. Оно захватывает. Оно витает в воздухе города. Люди думают о нем. Люди любят его. Слава. Гений. Будущее.

* * *

В футуризме в 1900-м, как и сегодня, царит неопределенность: тот тонкий аромат надежды, похожий на запах свежей травы. Иллюзорное видение технологий. Чудовищное. Сияющее. Металлическое. Будущее – это обещание, это фантазия. Идея о том, что необъяснимое неизбежно изменит

невозможное. Наша жизнь станет лучше. Конечно, станет. Будущее – это благо. Будущее светло. Будущее здорово. Оно справедливо. Новые технологии. Высокая скорость. Лучшие лекарства. Потрясающие машины. Огни, освещающие путь. И механизмы, которые нас везут.

В 1900-м появляются самолеты. Приходят и автомобили. Собственно, только что состоялась первая автогонка. В этом году в Нью-Йорке откроется и первый автосалон. Но не обязательно ехать в Америку, чтобы увидеть эффект. Париж этим летом наводнен собранными вручную, изрыгающими дым, надрывно кашляющими авто и грузовиками. Они заполнили улицы. Люди изумлены. Все в восторге. Все эти машины просто невероятны. Выхлопные трубы и надежда. Слышны хлопки двигателя. Чувствуется запах гари. Зажигание. Поршни. Смог. Выхлоп. Рев двигателя. Крики толпы. Шум стоит в воздухе.

Зрители ахают и охают. Большинство из них никогда раньше даже не видели автомобиля. *Только чудовища могут издавать такие звуки!*

Красота математики

В первый день конгресса математики встречаются на официальном приеме в кафе «Вольтер». На следующий день они собираются во Дворце конгрессов на территории Выставки для церемонии открытия. Присутствует и прославленный французский математик Жюль Анри Пуанкаре. Математику, говорит он, нужно развивать ради нее самой. Это не какой-то тупой инструмент для рытья ям, а инструмент высокой точности – орудие огромной мощи. Математика – не ржавая лопата, по сути заявляет Пуанкаре. Это инструмент несравненной значимости. Вещь редкой красоты. *Искусство!*

На третий день собрания – сегодня – слушатели занимают места в душной лекционной аудитории Сорбонны. Вот и они, а вот и он. Они пришли послушать этого 38-летнего немецкого математика, который будет говорить... о геометрии, может быть?

Зал издает стон глухого облегчения, когда он выходит на сцену. Им не терпится начать, потому что им не терпится поскорее закончить. И неудивительно. На заре эпохи научных конференций в 1900 году доклады обычно были плохими или еще хуже. Трудные темы. Монотонные голоса. Непрозрачные идеи. Сплошные эксперты. Неловкая манера речи. Часто неуверенная. Обычно изматывающая. И почти всегда, как пишет британский математик Шарлотта Ангас Скотт,

освещающая конгресс для Американского математического общества, «утомительная и невразумительная». Гениальности всегда тяжело, когда ее подгоняют.

Но не сегодня.

Никто в аудитории не догадывается, что сейчас произойдет. Да и как они могут? Немецкий математик Давид Гильберт стоит за кафедрой, готовый совершить революцию в профессиональных выступлениях. Эта лекция навсегда изменит то, как мы говорим о науке. Она знаменует момент, когда мы выходим за пределы *уже сделанного* и фокусируемся на том, что *будет* сделано или чем наука должна *стать*. Это речь, которая прославит научные лекции, – настоящий, «оригинальный» TED Talk, состоявшийся почти за столетие до того, как подобные вещи вообще появились на свет.

Но откуда знать об этом зрителям? Конечно, Гильберт – восходящая звезда. Это видят все. Некоторые называют его величайшим математиком эпохи. Он только что выпустил знаменитую книгу «Основания геометрии» (*Grundlagen der Geometrie*), основанную на цикле весьма смелых лекций, которыми он потряс аспирантов в Геттингенском университете. Это был успех мечты. Лекции поспешно стенографировали, текст и рисунки сверстали в книгу и срочно сдали в печать. То, что вышло в свет, было необычным и неожиданным – маленькая книга, но с огромным значением. И *очень* успешная. Первые экземпляры раздали на мероприятии в его университете в Геттингене. Вскоре появилось француз-

ское издание. И к моменту Парижской выставки эта книга была у всех на устах в математических кругах. Новая и интригующая. *Революционная!*

Что такое впечатляющее он сотворил? В своей книге Гильберт возвращается к простому предмету школьной геометрии и выстраивает его заново, с нуля, на новых основаниях. Он не желает относиться к предмету так, как это делали учителя, монахи, ученые, древние греки, исламские мудрецы и безвестные египетские математики на протяжении тысячелетий, с седых времен самого Евклида. Неукротенной. Нетронутой. Неизменной. Это не было его целью.

* * *

Древний александрийский математик Евклид был пионером аксиоматического метода, определив пять знаменитых «постулатов», или аксиом, в начале своих «Начал» – пожалуй, самой известной математической книги всех времен, которая и в 1900 году оставалась главным учебником геометрии. Но годом ранее Гильберт ввел в предмет новый, расширенный набор постулатов. Он сгруппировал их по темам: геометрическая непрерывность, принадлежность, конгруэнтность и порядок. Не увязая в деталях, достаточно сказать, что с выдающейся креативностью и впечатляющей строгостью он блестяще переработал геометрию – науку с 2000-летней историей.

Все по-настоящему впечатлены. Как пишет биограф Гильберта Констанс Рид, в одной американской рецензии на его книгу 1899 года сказано, что она «сделает многое для логического обоснования всей науки и для ясности мышления в целом». Книга мгновенно становится математическим бестселлером. «Основания» осыпают комплиментами. Их называют жемчужиной. Драгоценностью. Интеллектуальным шедевром. Современный британский философ Питер Саймонс называет книгу «радикально новаторской». *Чистое искусство!*

И вот – в этот жаркий парижский день лета 1900 года – Гильберт здесь. Наконец-то. В воздухе висит жара. Люди проходят в зал. Находят места. Усаживаются. Некоторые промокают лбы платками. Другие стоят вдоль стен. Все ожидают очередного погружения в геометрические дебри. Возможно, он опишет историю создания своих «Оснований геометрии». Возможно, поговорит о чем-то другом. Кто знает? Название лекции простое: «Математические проблемы» (Mathematische Probleme).

Только один человек в мире точно знает, о чем будет говорить Гильберт, – его хороший друг Герман Минковский, еще одна математическая легенда.

Учитель физики у Эйнштейна

Еще подростком Минковский выиграл крайне престижную математическую награду Французской академии наук за работу о сложных функциях, известных как квадратичные формы. В то время вручение вызвало скандал, так как французы присудили премию совместно ему и Генри Джону Стивену Смит – английскому математику, который был намного старше и авторитетнее. Смит работал над этими квадратичными формами много лет, еще до рождения Минковского, поэтому необходимость делить премию казалась досадной, если не оскорбительной. Учитывая специфику англо-французских отношений в XIX веке, в Академию была подана официальная жалоба, которую там благополучно проигнорировали.

Но еще большую известность Минковский обретет через несколько лет, заслужив уникальный статус учителя физики Альберта Эйнштейна. Впрочем, он и сам по себе гений. Любой, кто касался специальной теории относительности, знает его имя. Математическое описание четырехмерного мира часто называют «пространством-временем Минковского» в честь его вклада. Его видение пространства как четырехмерного «многообразия», включающего время, – это достижение, которое навсегда свяжет Минковского со всеми странными и чудесными результатами специальной теории

относительности его ученика. Сокращение длины и замедление времени, при которых воображаемый космический путешественник мог бы полететь со скоростью 99,9 % скорости света к далекой звездной системе и вернуться через несколько лет, обнаружив, что его близнец постарел на десятки лет, – это красивые следствия данной трактовки методами дифференциальных уравнений.

Сегодня, в этот жаркий августовский день 1900 года, Минковский, уже в статусе полного профессора, находится в предвкушении. Несколько недель назад он узнал, о чем его друг Гильберт намерен говорить в Париже. План выступления прост. Вот несколько захватывающих проблем, говорит Гильберт. Теперь решите их! Услышав об этом, Минковский был просто ошарашен Гильбертом. Он в восторге. «Это делает тебя знаменитым, – уверяет он Гильберта. – Это будет лекция, которую все ждали, даже не подозревая об этом». «О твоём выступлении будут говорить десятилетиями», – сказал ему Минковский перед началом.

«Математические проблемы» в названии доклада – это не то, что Гильберт или кто-то другой недавно решил. Речь пойдет не об *уже* сделанном, а о том, что *предстоит* сделать. Не просто о задачах, а о *масштабных* задачах – о дилеммах, которые терзали математиков годами. Об узлах, что сковывали науку десятилетиями, а то и веками. О каверзных математических казусах, которые отчаянно требуют разрешения. Он будет говорить о трудных проблемах – и чем труднее, тем

лучше. «Математическая проблема должна быть трудной», – заявляет Гильберт с трибуны.

Позже журнал *Nature* напишет, что он выбрал эти проблемы, потому что они «бросают вызов» и позволяют заглянуть в математическое будущее. Решение этих задач, пишет *Nature*, «вероятнее всего, принесет огромную пользу», двигая науку вперед.

И Минковский прав, предсказывая успех выступления. Это математическое событие года. Десятилетия. Века – девятнадцатого, двадцатого, двадцать первого или всех трех сразу. Возможно, это лучший доклад тысячелетия. Позже некоторые назовут его самым важным выступлением математика во всей мировой истории. Он поражает десятки людей в зале и восхищает миллионы тех, кто прочтет о нем после. Любой, кому посчастливилось присутствовать там, запомнит это на всю жизнь. Это триумф, ломающий стереотипы, переворачивающий сознание и определяющий будущее, – триумф, бьющий наповал.

Двадцать три проблемы

Многие по сей день считают эту лекцию одним из величайших достижений Гильберта – удивительное утверждение, если учесть, сколько важных оригинальных идей он внесет в математику в грядущие десятилетия. Его именем названы десятки концепций, используемых сегодня: гильбертовы пространства, неравенства Гильберта, преобразования Гильберта, инвариантные интегралы Гильберта, теорема Гильберта о неприводимости, аксиомы Гильберта, гильбертовы поля классов и многое другое.

За следующие 30 лет у Гильберта защитятся около 40 докторантов. Для многих из них он останется самым великим математиком в их жизни. Взять хотя бы немецкого физика Макса фон Лауэ. Он ставил гений Гильберта выше своего собственного, хотя сам в 1914 году получил Нобелевскую премию за открытие дифракции рентгеновских лучей в кристаллах. Это открытие породило структурную биологию и химию и легло в основу современных методов создания лекарств. Но при всем своем блеске и успехе фон Лауэ признавал истинным гением именно Гильберта. «В моей памяти он остался, пожалуй, величайшим гением, которого мне довелось лицезреть», – говорил он.

Друзья и ученики говорили, что над Давидом Гильбертом никогда не заходит солнце, – и восход начался именно тем

знойным утром в Париже.

* * *

Влияние речи Гильберта трудно преувеличить. В начале 1970-х Американское математическое общество провело целый симпозиум в Университете Северного Иллинойса, посвященный наследию этих проблем (изначально их было 10, но ко времени публикации статьи несколько месяцев спустя список расширился до 23). Итог конференции в Де-Калбе: проблемы породили «изобилие» новых методов и открытий. Именно этого Гильберт и добивался.

Сегодня, по сути, большинство его проблем решены – или же доказано, что они не имеют решения. Один из учеников Гильберта представил первое решение одной из 23 проблем спустя всего пару месяцев после лекции – это была сложная гипотеза о том, как разрезать тетраэдр, чтобы превратить его в куб. В последующие десятилетия решалось все больше проблем. Истории некоторых решений очень увлекательны. Вот несколько примеров.

Тринадцатая проблема Гильберта покорила группу советских математиков, включая Владимира Игоревича Арнольда, который в послевоенные годы был 19-летним студентом МГУ. Эта проблема ищет нечто похожее на решение квадратного уравнения, но применимое ко всем многочленам, а не только к функциям двух переменных. Ее решение

стало пропагандистской победой Советского Союза и подняло авторитет Арнольда – по крайней мере, на первых порах. Позже, в 1960-х, он впадет в немилость властей, когда подпишет письмо в защиту диссидентов. (Кстати, современный постскрипtum: недавно к проблеме вернулся один тополог из Чикаго, который утверждает, что на самом деле она до сих пор не решена.)

К решению 10-й проблемы Гильберта после Второй мировой войны подступилась группа, в которую входил Хиллари Патнэм – философ, который позже прославится идеей о влиянии контекста на коммуникацию. Будучи студентом-математиком, он участвовал в попытках решить эту задачу: существует ли общий алгоритм для решения определенных алгебраических проблем, названных в честь древнего математика Диофанта. Им не хватило совсем чуть-чуть. Позже, в 1960-х, Патнэм станет «хиппи-интеллектуалом», будет жить в коммуне, организовывать протесты против войны во Вьетнаме и увлекаться коммунизмом. А когда в 1970 году российский математик Юрий Матиясевич действительно решит 10-ю проблему, Патнэм напишет предисловие к его книге.

В 1997 году математик из Мичиганского университета Томас Хейлз представил доказательство 18-й проблемы – гипотезы Кеплера. Она утверждает, что самый эффективный способ укладки апельсинов, пушечных ядер или любых сфер для максимальной плотности – это «гранецентрированная

кубическая упаковка» (когда каждый шар лежит на основании из трех других). Хейлз решил задачу методом грубой силы, используя суперкомпьютеры и геометрический анализ для перебора и сравнения мириад вариантов укладки. Это заняло 10 лет и потребовало колоссальных вычислений, но он это сделал.

Ирония в том, что доказательство вышло таким сложным (на 250 страниц!), что никто не мог сказать, верно оно или нет. Кто проверит проверяющего? Журнал *Annals of Mathematics*, куда Хейлз отправил статью, назначил команду из 20 ведущих экспертов. Задача оказалась такой неподъемной, что им пришлось собирать отдельный симпозиум, чтобы просто понять, как к ней подступиться. Потом рецензенты один за другим начали сходить с дистанции. В 2004 году журнал сдался: проверку свернули и опубликовали статью, заявив, что уверены в ней на 99 %.

Наконец, стоит отметить для вдохновения всех начинающих математиков, читающих эту книгу: одна из самых знаменитых из 23 проблем – 8-я проблема Гильберта, больше известная как гипотеза Римана, – все еще не решена. Мимо этого факта не проходят современные СМИ, которые в последние годы полюбили без тени иронии называть ее «самой важной нерешенной проблемой математики». Вот уже 25 лет, к моменту выхода этой книги, доказательство гипотезы Римана является одной из «Задач тысячелетия» – вызовом, вдохновленным проблемами Гильберта, который под-

держивает Институт Клэя. На кону стоит 1 миллион долларов. Так что решайте!

Хотя сказать проще, чем сделать. Гильберт и сам подозревал, что с 8-й проблемой придется повозиться. Много лет спустя после той лекции его спросили: «Что бы вы сделали, если бы очутились в будущем через 500 лет?» Первым делом, ответил Гильберт, я бы отловил какого-нибудь математика и спросил: «Ну что, гипотезу Римана уже доказали?»

Ответ сегодня остается тем же, спустя 125 лет после его доклада и по прошествии более чем пятой части его 500-летнего мысленного эксперимента: *Нет!*

Безудержная вера в решения

1900-й – это заря новой эры, время грандиозных замыслов и неумных амбиций Давида Гильберта, которые расцвели в его знаменитом выступлении. Его лекция подобна религии. Откровению. Это настоящее молитвенное собрание, где Гильберт, словно харизматичный пастор, читает простую и зажигательную проповедь.

Он предлагает видение будущего, где любая математическая задача имеет решение, – я называю это евангелием «безудержной веры в решения». Если проблему можно логически поставить, утверждает Гильберт, вы рано или поздно решите ее, приложив достаточно труда, времени, энергии и чистого разума. Его послание парижской аудитории простое: вот проблема, ищи решение. Это, по его словам, «постоянный призыв».

Не все разделяют его мнение. Многие современники Гильберта принадлежат к конкурирующему, ограничительному лагерю, популярному в конце XIX века; они исповедуют концепцию «непознаваемых неизвестных». Вещи, на которые мы не можем ответить. Задачи, которые мы никогда не решим. Вопросы, которые мы, возможно, не в силах даже задать. И ответы, которые нам не суждено узнать. Эта соперничающая философия зовется «торжествующим пессимизмом» – безнадежно негативное, но тем не менее попу-

лярное мировоззрение, обязанное своим влиянием одному человеку: французскому философу и физиологу Эмилю Дюбуа-Реймону, который стал пионером этой идеи поколением ранее.

Днем Дюбуа-Реймон был серьезным ученым-физиологом с мировым именем. Отцом электрофизиологии, если уж на то пошло. Именно он открыл потенциалы действия – те самые электрические «импульсы» в нервных клетках, на которых держится вся наша нервная система и мышление: от боли и памяти до логики и чувства вкуса. Но по ночам он плел философские сети и рассуждал о непостижимом. В 1872-м он выдал свое кредо: *Ignoramus et ignorabimus* («мы не знаем и не узнаем»). Эхо этого выступления гремело десятилетиями. И когда 28 лет спустя на трибуну поднимается Гильберт, ему приходится продираться сквозь толпу всех этих проповедников незнания.

Вся лекция Гильберта, а по мнению некоторых, и весь его подход к математике – это масштабный ответ Дюбуа-Реймону. Он рассматривает математику как единую ткань, состоящую из отдельных волокон – геометрии, алгебры, теории чисел, логики, математической физики. Все они образуют единое, гармоничное, переплетенное полотно, которое покрывает все и способно открыть что угодно. Рывками и скачками к концу XIX века математика проникла во все уголки науки, заполняя пробелы и скрепляя трещины в человеческом познании.

Наконец, в 1900 году, после столетий успехов и побед, люди уже давно превозносили математику, называя ее царицей наук. Лекция Гильберта о 23 проблемах – это, по сути, громкая защита его царицы. Она может все. Она – это все. Если его речь – величайший призыв к оружию, который знала наука, то это триумф Царицы Математики. «В математике, – говорит Гильберт, – не существует *ignorabimus!*»

И все же в глубине души он таит сомнение. За маской вечного оптимизма часто прячется тихое отчаяние. В 1900 году Царица Математика в опасности, и Гильберт это понимает.

Любая власть конечна. Правителей свергают, не переизбирают, или же их срок проходит. Они уходят в отставку или умирают в должности. Неодушевленные предметы тоже разрушаются. Вещи ломаются, теряют актуальность, приходят в запустение. Здания рушатся. Города осыпаются. Нации исчезают. Империи гибнут. Даже идеи и творения ума не могут избежать этой участи. Песни остаются непетыми. Истории – нерассказанными. Память слабеет. Знания забываются. Имена стираются. Величие угасает. Парадигмы свергаются. Время уничтожает любого монарха, даже величайшего Озимандию. Гильберт боится такой судьбы для старой Царицы Математики. Похоже, ее золотые дни подходят к концу. В 1900 году математика чувствует себя колоссом на глиняных ногах. «Взгляните на мои деянья и дрожите!»

Вот почему он приехал в Париж. Вот почему он говорит о будущем. В этом весь смысл его оптимизма: будущее долж-

но сиять, а не пугать тьмой. Гильберт встревожен, и он не собирается бросать судьбу Царицы на произвол судьбы. Он хочет определить курс науки на столетие вперед, и эта лекция – его главный ход.

Его Царица при смерти, и он намерен в одиночку спасти ее.

«Взгляд не вынес бы большей роскоши»

По другую сторону Ла-Манша другая властительница занимает одинокий трон. Ее мир тоже переживает кризис. Александрина Виктория находится на закате долгого и славного правления. Она королева с 1838 года, что делает ее вторым по длительности правления монархом Британии (до тех пор, пока в 2020-х ее не обойдет Елизавета II).

Виктория – правитель уникальный, хотя, честно говоря, на старте планка была не так уж высока. Когда она взошла на трон в возрасте 18 лет, 20 июня 1837 года, троих ее предшественников – Георга III, Георга IV и Вильгельма IV – некоторые считали сборищем глупцов. Американский журналист и историк Роберт К. Мэсси называет эту троицу «имбецилом, мотом и паяцем».

Виктория твердо решила не быть таким же посмешищем и неудачницей, как они. «Я очень молода, – объявила она, принимая власть, – но уверена: мало у кого больше доброй воли и искреннего желания поступать так, как должно и правильно».

Империя, которую она унаследовала, была готова к росту. Охвачена воодушевлением. Британия откликнулась на призыв королевы и расширилась – это были лучшие шесть десятилетий, которые когда-либо видела империя. Поначалу ее

колониальные владения напоминали случайный набор фишек из мешка: Гамбия, Калькутта, Гудзонов залив, Ньюфаундленд, Южная Африка, Австралия. Но к 1900 году, к концу ее правления, империя разрослась, включив в себя тысячу озер, 2 тысячи рек, 10 тысяч островов и больше пустынь, гор и побережий, чем можно обойти за всю жизнь. Только за последние 25 лет XIX века Британия добавила 12,3 миллиона квадратных километров суши и накрыла своим имперским зонтиком 90 миллионов человек (для сравнения: все население Земли в 1900 году – 1,9 миллиарда).

К 1900 году Великобритания собрала колонии по всему свету. Теперь ей принадлежит более пятой части всей суши на планете. Британия повсюду. Могущественная империя Виктории правит морями. Британские флаги развеваются над портами от Вэйхайвэя до Веллингтона, от Галифакса до Гибралтара, от Кейптауна до Фолклендов и от Черт-те-откуда до Черт-знает-где.

Британские законы управляют городами. Британские идеи проникают в культуру. Британское влияние меняет мужской костюм. Темный шерстяной костюм, который мы привыкли считать итальянской классикой, на самом деле был изобретением лондонских модных домов XIX века. К 1900 году он становится нормой. Американские послы, венгерские официанты, русские музыканты, японские банкиры, бразильские гробовщики, немецкие математики, мексиканские президенты – все носят его. И все самодоволь-

ные, красующиеся дельцы с Кей-стрит и Уолл-стрит наших дней должны благодарить модников золотого века Британской империи за свой обязательный деловой стиль.

Каждый четвертый житель Земли в 1900 году – подданный Британии. Что это значит? Английская речь. Английское право. Глобальные банки. Свободная торговля. Поставки всего и вся. Поля для крикета. И тот самый тонкий, ванильный аромат свободы.

* * *

Если солнце никогда не садится над Британией, оно точно никогда не садится над королевой Викторией. Ее называют «воплощением стабильности». Большинство никогда не знали другого монарха. Когда в 1897 году праздновали бриллиантовый юбилей – 60-летие ее правления, – Лондон кипел. Красные дорожки, толпы монархов и политиков. Это был величайший парад военного тщеславия, какой видел мир. 47 тысяч солдат со всей империи прошли торжественным маршем. Безупречные мундиры. Золотые и красные плюмажи. Драгуны и кортики. Жандармы-заптии и воины-даяки. Гуаяберы и фески. Ножны в перьях и верблюжий корпус. Гусары и шумные колонны. Какое великолепие! «Взгляд не вынес бы большей роскоши», – заметил очевидец.

«Самая могучая и благословенная империя в истории человечества», – писала *The Times*. «Почти несокрушима», –

вторила ей берлинская *Kreuzzeitung* (имея в виду империю, если не саму королеву). *Почти несокрушима!*

Но три года спустя, незадолго до триумфа Гильберта в Париже, от парадных треуголок не осталось и следа. Праздник кончился. Над Британией сгустились тучи, королева Виктория была мрачной. В начале 1900 года ее сфотографировали в открытом экипаже: угольно-черный костюм и шляпа с белым пером. Это был официальный визит в Дублин. Британия воевала, и королева занималась набором рекрутов. Дела шли очень, очень плохо.

Так быть не должно. При Виктории Британия почти не знала поражений. Империя выиграла около 72 «малых войн» и всегда выходила победителем. Ее армия была современной. Отлично экипированной. Грозной. Это были опытные солдаты, профессионалы. Офицеры – сливки аристократии. Рядовой Томми Аткинс и Лорд Как-его-там в седле были всегда готовы под барабанную дробь проложить путь к славе – кровавый шаг за кровавым шагом. Красота!

Но в 1900 году Британия увязла в конфликте, который совсем не походил на «малую войну». В Южной Африке она столкнулась с врагом, который, как считалось, не знал строевой подготовки. Никогда не маршировал. Не имел военного образования. Носил пыльное тряпье. Недисциплинированное ополчение – сброд, а не армия. Еда в мешках и клячи, которым самое место на живодерне. Оборванная банда «потрепанных жизнью стариков и мальчишек-недорослей», ве-

душая войну без отрыва от фермы. Именно такую картину рисовали британской публике.

Но эта версия событий не стыкуется с реальностью. В 1900 году она кажется ложью. А действия, основанные на ложном фундаменте, всегда подозрительны. Война быстро превратилась в самый долгий, дорогой и смертоносный конфликт в истории империи. Призыв «Бог, Королева и Англия» звучит хрипло, как стон отчаяния. Королева в Дублине носит черное. Боль – ее меховое мантио. Молчание – ее дрожащая шаль. Вся империя в трауре.

* * *

Тем временем в Южной Африке на берег сходят солдаты. Стучат сапогами по трапам, пересекают доки. Совсем еще мальчишки, еще не мужчины. Хохочут. Грузятся в вагоны. И сотни миль трясутся под перестук колес. Поезда не простые – военные. Бронированные вагоны, пулеметные башни, прорезы бойниц по бортам. Следом тянутся санитарные вагоны. Эшелоны ползут по пыльному африканскому вельду. Где-то там война. И там же правда – голая, логическая правда войны. Трупы. Смерть. Слава? Война – это не столько вранье другим, сколько ложь самим себе. Иллюзия спасения в общем строю. Мятый хаки. Тугие воротнички. Новая форма, сначала чистая. Затем пыльная. Затем красная. Затем черная.

Королева умирает в 1900 году. И в этом мрачном закате нет никакого величия. Фески полиняли. Драгуны заколоты. Рубашек-гуаябер и след простыл. Дублин 1900-го – начало последнего года жизни Виктории.

В то лето вся Европа предвкушает будущее, глядя на чудеса искусства и техники в Париже. Но если 1900-й кажется рождением сказки, то ближайшие годы покажут, что это заря ужаса. Очень скоро Великая война потрясет Европу до основания. Мир изменится навсегда – и в политике, и в математике. Все стоит на зыбком фундаменте.

Насилия и надежды восход!
Но в будущем нас мало что ждет!
Грядет десятилетний кошмар!
И войн нескончаемый жар!
Не будет радости нам никакой,
Лишь двух властительниц вечный покой!
То лето...
тот день...
та толпа...
та выставка...
та речь...
1900-й
Париж.

Глава 2. Приключения деревянного человечка: 1883–1884

*Поэт должен видеть то, чего не видят другие...
математик должен делать то же самое.
Софья Ковалевская*

Год 1883-й. Происходят четыре события, которые станут прологом к Великой математической войне, растянувшейся на 55 лет. Четыре события, четыре перекрестка судьбы и четыре героя: Софья Ковалевская, Георг Кантор, Бертран Рассел и Пиноккио – ну, по крайней мере три человека и одна деревянная кукла.

Пиноккио буквально врезается в нашу память в 1883 году, когда в Италии выходят в свет «Приключения Пиноккио» Карло Коллоди. Книга не то чтобы перевернула мир – это случится полвека спустя, когда Уолт Дисней увековечит на экране этого очаровательного лживого чурбана с растущим носом и ослиными ушами. Он вечно принимает неверные решения, связывается не с теми друзьями, и с удачей у него совсем беда. Но зачем нам этот нелепый дурачок? Какое отношение этот бестолковый Одиссей имеет к истории математики? Ровным счетом никакого! Но это книга о лжи – о лжи, которую мы говорим другим, и, что важнее, о лжи, которую мы говорим себе. Пиноккио – не просто меткая ме-

тафора для нашей истории. Он ее живое, деревянное воплощение. *Настоящий мальчишка!*

* * *

Одновременно с рождением Пиноккио свой собственный важный выбор делает и один настоящий, живой мальчишка. В конце лета 1883 года в Англии 11-летний Бертран Артур Уильям Рассел внезапно увлекается математикой. Его брат Фрэнк проводит каникулы дома, убивая время перед отъездом в Оксфорд. Одним августовским утром он решает показать младшему брату кое-что из самой известной математической книги в истории – «Начал» Евклида. Это классический, пусть и сухой, утомительный стандартный текст по геометрии возрастом в 2 тысячи лет. (И та самая книга, которую Гильберт переосмыслит 16 лет спустя в своих «Основах геометрии».)

«Сегодня днем я дал Берти первый урок по Евклиду, – вспоминает Фрэнк. – Он справился очень хорошо, мы прошли половину определений».

Для Рассела это один из величайших моментов жизни – но также и один из самых разочаровывающих. «Ослепительно, как первая любовь», – назовет он это чувство. Однако вскоре он спотыкается, когда они доходят до аксиом Евклида – так называемых пяти постулатов, служащих фундаментом для всей остальной книги.

«Откуда мы знаем, что эти постулаты верны?» – спрашивает юный Берти.

«Доказательств нет, – говорит Фрэнк. – Их нужно просто принять».

Это, как позже вспомнит Рассел, было ударом. «Мои надежды рухнули», – говорит он.

Тем не менее этот «братский момент» отправляет его на долгий и извилистый путь к философии, математике и поиску абсолютной логической истины, как только первоначальное разочарование сменяется отчаянной решимостью.

Тем не менее этот момент, когда ему пришлось уступить как младшему брату, выводит его на долгий и мучительный путь к философии, математике и поиску высшей логической истины. «Почему я должен принимать эти вещи, если их нельзя доказать?» – скажет он позднее. Доказательства появятся, причем довольно скоро.

* * *

Попав в университет, Рассел не теряет времени. В Тринити-колледже Кембриджа он погружается в математику и становится одержим логикой. Казалось бы, странный путь для человека с его происхождением – аристократа из мира привилегий и накрахмаленных воротничков. Он происходит из великой семьи. Старинного, влиятельного и богатого рода Стэнли из Олдерли, чье состояние берет начало в ан-

глийской Реформации. Столетиями ранее, когда король Генрих VIII порвал с католической церковью, захватив огромные земли и средства, многие из этих богатств отошли его верным сторонникам, включая предков Бертрана. Расселы в одночасье стали баснословно богаты. Глава их клана получил титул графа Бедфорда и обширные владения в Девоне, Корнуолле и Дорсете.

Спустя столетия рождается Берти, как позже будут называть его друзья и семья, – младший сын виконта Джона Рассела, известного как лорд Амберли, и виконтессы Кэтрин Луизы Стэнли Рассел, леди Амберли. Его дед, лорд Джон, – знаменитый политик, прогрессивный парламентарий и последний член либеральной Партии вигов на посту премьер-министра. Лорд Джон прославился своими законодательными успехами: реформой смертной казни, защитой прав рабочих, настойчивым внедрением законов о здравоохранении и расширением избирательных прав для многих британцев (хотя и не для женщин). Чарльз Диккенс был так очарован лордом Джоном, что посвятил ему «Повесть о двух городах»: «в знак памяти о многочисленных заслугах перед обществом и о внимании, многократно оказанном автору».

Жена лорда Джона – бабушка Бертрана, леди Фрэнсис Анна Мария, графиня Рассел. В 1883 году она возлагает на мальчика большие надежды, вкладывая в него все свои мечты о будущем с пеленок. Она считает само собой разумеющимся, что он добьется величия и совершит грандиозные

дела. И почему бы нет? Очевидно, однажды он станет премьер-министром. Она знает это и говорит об этом без тени иронии. Ее влияние на Берти было странным, глубоким, пожизненным и, возможно, даже губительным – этакая мощная смесь из высокородного «положение обязывает», взбитая с меланхолическим самоотречением, с добавлением нотки религиозного рвения и поданная холодной, со льдом.

«Чувство общественного долга», – напишет Рональд Кларк, биограф Рассела конца XX века, – «пропитывало этот дом, как запах хмеля пивоварню».

Кейт и Джон, Дуг и Кейт

Детство Рассела отмечено прежде всего одиночеством – и не только из-за гнетущего давления семейных ожиданий и его собственной замкнутости. Его ранняя жизнь омрачена трагедией и полна потерь. Его родители, Кейт и Джон, были страстными, душевными и прямыми либералами. В десятилетие перед его рождением они находились на острие политической борьбы за права женщин. Отец Берти, Джон, был молодым членом парламента, но разрушил свою карьеру в самом начале, еще до рождения сына, выступив за легализацию контроля рождаемости – тему крайне скандальную для викторианской Англии XIX века. Пресса не оставила от него камня на камне, и разразившийся скандал привел его парламентскую деятельность к бесславному концу после первого же срока.

После этого жизнь в доме стала странной. У Амберли поселился жилец по имени Дуглас Сполдинг – биолог-любитель, который произвел фурор в экспериментальной психологии, открыв явление импринтинга у цыплят: он заменял им насадку с момента вылупления. И они следовали за ним повсюду, целая стайка пищащих птенцов, кудахча так, словно он их понимал.

Дом Расселов был наводнен мелкими экспериментами Дуга. Много лет спустя Рассел вспоминал странные сцены, по-

хожие на лихорадочный бред. Всякого рода безумные странности. Вскрытие живого лосося. Сполдинг, отрезающий головы осам. Птенцы, запертые в крошечных коробках с рождения, ни разу не взмахнувшие крылом, – так проверяли, смогут ли они летать взрослыми. Его эксперименты кажутся грустными и жестокими по нынешним этическим стандартам; ни одна современная комиссия по этике их бы не пропустила. Пожалуй, и к лучшему, что большая часть его трудов забыта.

Однако самый смелый эксперимент Сполдинга касался родителей Рассела, Кейт и Джона. Кейт была ассистенткой Дуга, и они спали вместе – открыто и, по-видимому, с согласия ее мужа Джона. У Дуга был активный туберкулез – та иссушающая легочная инфекция, которую в те забытые дни называли чахоткой. Она десятилетиями терзала Европу, возведя этот изможденный, бледный вид с лихорадочным румянцем в ранг своеобразного «героинового шика» той эпохи. Шарлотта Бронте однажды назвала чахотку «болезнью, которая красит», и дамы часто одевались, подражая стилю больных. Тугие корсеты. Набеленные лица. Яркий румянец. Но если выглядеть так, будто у тебя чахотка, было модным заявлением, то иметь живущего в доме любовника с туберкулезом считалось еще более престижным.

Этот красочный и нетрадиционный *ménage à trois* оборвался внезапно из-за другой трагедии. Когда семья вернулась из поездки за границу, у старшего брата Берти, Фрэн-

ка, сильно разболелось горло. Врачи определили дифтерию – крайне заразную инфекцию, которая сегодня редка в Европе благодаря вакцинам. Фрэнка изолировали, он, казалось, поправился, был признан здоровым и отправлен домой. Но слишком рано. Он все еще был носителем инфекции и заразил мать и сестру. Фрэнк полностью выздоровел. А вот его мать Кейт и сестра Рэйчел погибли. Отец Рассела, Джон, был раздавлен – даже больше, уничтожен. Две главные женщины его жизни ушли. Джон погрузился в тяжелую депрессию, описывая свою судьбу как «чистейшее счастье, обратившееся в самую горькую боль». Он потерял волю к жизни и умер несколько месяцев спустя.

* * *

Двух оставшихся членов семьи, Берти и его старшего брата Фрэнка, передают под опеку леди Рассел, их бабушки. Дугласа увольняют, и остаток детства Рассел проводит подчиняясь причудам бабушки – строгим, регламентированным, холодным и пуританским. По свидетельствам, она презирает комфорт. Равнодушна к кухне. Ненавидит вино. Начинает каждый день с ледяной ванны и унылого утреннего ритуала: уроков фортепиано и строгой молитвы. Она держится отстраненно. «Не способна к любви», – так позже охарактеризует ее Рассел. Его любимой поговоркой, как он вспомнит, была такая ограничивающая, закольцованная фраза:

Что есть дух?
Не материя.
Что есть материя?
Не бери в голову.

Леди Рассел также испытывает экзистенциальный ужас перед школой. Она решает, что Берти нужно оградить от учебных заведений, чтобы сохранить его «чистым, религиозным и полным любви». «Он должен быть подготовлен, чтобы занять место деда на посту премьер-министра и продолжить священное дело реформ», – говорит она.

Она решает, что спасти брата Берти, Фрэнка, уже поздно, и отправляет его в пансион. Поэтому к моменту, когда Фрэнк дает Берти первые уроки геометрии в 1883 году, младший Рассел уже несколько лет сидит на домашнем обучении, в мрачной атмосфере эмоционального вакуума и запустения. Это так же печально, как и судьбоносно. «Я пытаюсь установить хоть какой-то человеческий контакт, – говорит он в один из моментов детства, – но это невозможно».

«Я знаю, что обречен навеки на одинокое бессилие».

Изучение геометрии Евклида в 1883 году подобно свету в этой покинутой тьме. «Я не представлял, что в мире есть нечто столь восхитительное», – вспоминал он позже. Это вкус, который он разовьет и будет ценить в последующие десятилетия.

Недолгая жизнь Софьи Ковалевской

Еще один поворотный момент 1883 года: Стокгольмский университет нанимает молодого русского математика Софью Васильевну Ковалевскую. Она становится первой в Европе женщиной – профессором точных наук. (До этого в Италии женщины изредка получали кафедры, но только в гуманитарных областях.)

В типичной для той эпохи эгоистичной и сексистской манере Ковалевской приходится преодолевать огромное сопротивление. Ей ставят жесткие условия: первый год – испытательный срок, работа без зарплаты. Но даже так ее назначение вызывает скандал. В европейских университетах распространены мизогинные взгляды. Большинство заведений не позволяют женщинам даже заходить в аудитории – ни как студенткам, ни уж тем более как преподавателям.

«Женщина-профессор – это пагубное и неприятное явление, – пишет один видный шведский литератор в местной газете, выступая против ее назначения. – Можно даже сказать, уродство».

Многие мужчины соглашались с ним. Некоторые называют Ковалевскую «королевой математики» – и совсем не как комплимент. Немецкий химик Роберт Бунзен называет ее «опасной женщиной» из-за ее ума. (Полагаю, это и есть тот самый «эффект горелки Бунзена».) Какой идиот!

Для Ковалевской в этом нет ничего нового. Десятью годами ранее она преодолела почти непреодолимые преграды, став первой в Европе женщиной – доктором математики. Это выдающееся, но своеобразное достижение: степень она получила заочно, так как университет не позволял ей посещать занятия.

Она также станет первой женщиной, имя которой украсит список редакторов крупного математического журнала, и первой принятой в ряды консервативной и элитарной Императорской Академии наук. Устав академии пришлось переписывать после ее избрания, так как по старым правилам ей запрещалось даже переступить порог здания. Когда она впервые попыталась войти, перед ней буквально захлопнули дверь.

* * *

Ковалевская была средним ребенком в семье богатого и влиятельного русского генерала Василия Васильевича Корвин-Круковского, владевшего огромным имением с тысячами десятин земли у литовской границы. Там были овцеводческая ферма, молочное хозяйство, винокуренный завод, большой лес, полный дичи, и озера, полные рыбы. Когда Софья была маленькой, генерал вышел в отставку, и вся семья переехала из Санкт-Петербурга в загородное имение.

Дальнейший жизненный путь юной Софьи определила

случайность, связанная с оформлением интерьера. Обновляя усадьбу, семья просчиталась с количеством обоев – для одной комнаты не хватило ровно одного рулона. Посылать гонца за сотни верст в Петербург ради одного рулона сочли барством и решили сэкономить: просто оклеить детскую Софьи бумагой, что была под рукой. Сначала думали о газетах, но тут кто-то наткнулся на кипу старых лекций по математике, сохранившихся со времен учебы генерала Василия Васильевича в артиллерийском училище. Ими и оклеили стены. Начальные скорости, углы возвышения, дуги траекторий, дальность полета, закон падения тел... Много лет спустя Софья скажет, что именно так она и выучила математику – часами глядя на отцовские конспекты, окружавшие ее со всех сторон.

«Я начала очень внимательно разглядывать стены, – вспоминала она. – Смысла я тогда не понимала совершенно, но что-то меня влекло».

«Я помню, как я в детстве проводила целые часы перед этой таинственной стеной, пытаюсь разобрать хоть отдельные фразы и найти тот порядок, в котором листы должны бы следовать друг за другом, – вспоминала она. – От долгого ежедневного созерцания внешний вид многих формул так и врезался в моей памяти, да и самый текст оставил по себе глубокий след в мозгу, хотя в самый момент прочтения он и остался для меня непонятным».

Однако, когда она школьницей проявляет интерес к мате-

матике, отец приходит в ужас. Он традиционный русский человек старой закалки и не видит смысла в образованной женщине, даже если это его дочь. Особенно если это его дочь! Он запрещает ей учить математику. Она делает это тайком, одолжив старый учебник алгебры у одного из учителей и читая его по ночам, когда все спят.

Следующий поворот происходит, когда семью навещает профессор физики, живший неподалеку. Он оставляет в подарок написанный им учебник, надеясь, что старый генерал проявит интерес. Но книгу в руки берет Софья. У нее совсем нет необходимой подготовки по тригонометрии, и вскоре она понимает, что совершенно запуталась. Но, будучи натурой изобретательной, она придумывает способ численно аппроксимировать тригонометрические функции. И это срабатывает. В следующий приезд профессора Софья жаждет обсудить с ним книгу. Старый профессор поначалу не знает, что и думать. Он позабавлен. Затем вежливо отстраняется. Затем его начинает утомлять ее настойчивость. И наконец, он откровенно раздражен. *Она прочла его книгу? Это шутка? Полноте! Она не могла этого понять.*

Когда Софья говорит ему, что заменила тригонометрические функции собственными оригинальными численными приближениями, он закатывает глаза. «Ну, вот и хвастаетесь», – говорит он. Но когда Софья показывает ему свои записи, он не может в это поверить. Она не шутит. Ей удалось в одиночку, с нуля, воссоздать основы тригонометрии

почти так же, как это делали математики за столетия до нее. Он ошеломлен. Девочка – гений! Теперь он сам умоляет генерала позволить ей изучать математику.

В конце концов генерал сдается, и юную Софью отправляют в Санкт-Петербург учиться, где ей наконец позволяют заниматься математикой. Однако дальше этого продвинуться невозможно. Российская высшая школа полностью закрыта для женщин. Единственный способ изучать математику в университете – это использовать неофициальную лазейку: некоторые прогрессивные профессора позволяют женщинам посещать занятия на правах вольнослушательниц. Степени они получить не могут, но слушать лекции – да. Софья так и поступает. Однако не все профессора столь открыты, и Софье порой приходится переодеваться в мужскую одежду и проскальзывать на задние ряды аудиторий, чтобы не привлекать к себе внимания.

Но затем возникает преграда посерьезнее.

* * *

1860-е и 1870-е годы, на которые приходится юность Софьи, – это время революционного подъема в России. Царское правительство убеждено, что между образованными женщинами и революционной смутой есть прямая связь. Поэтому власти решают полностью изгнать женщин из аудиторий. Это приводит к «малому исходу»: множество обеспе-

ченных молодых женщин уезжают в страны Запада в поисках более широких возможностей. Среди них – 19-летняя Софья и ее старшая сестра. «Первый шаг необычной и блестящей карьеры», – напишет позже один из ее биографов.

Но после переезда в Берлин перед ней лишь захлопывается очередная дверь. «Столица Пруссии оказалась... отстаю, – скажет она позже. – Несмотря на все просьбы и старания, мне не удалось получить в Берлине разрешение посещать университет».

Однако именно там она встречает своего ментора – немецкого математика Карла Теодора Вильгельма Вейерштрасса. Этот человек понимал тех, кто начинает с низов, и ценил упорство, ведь он и сам прошел этот путь. Годами ранее он стал одним из величайших математиков XIX века, проработав начало карьеры простым школьным учителем. «Слишком беден, чтобы позволить себе почтовые расходы на научную переписку», – гласит один из источников.

Вейерштрасс, впрочем, принадлежал к другому поколению и поначалу отмахнулся от нее. Но она настаивала, и он дал ей набор задач, надеясь таким образом от нее отделаться. Это были сложнейшие задачи аспирантского уровня, которые он предлагал своим лучшим студентам, и он не ожидал, что она их решит. Но она решила. Увидев ее работу, он был более чем впечатлен. Он тут же начал упрашивать Берлинский университет зачислить ее. Но университет отказал. Тогда Вейерштрасс взялся давать ей частные уроки и в ито-

ге помог получить докторскую степень *in absentia* в том же университете, где позже будет работать Гильберт, – она стала первой женщиной в европейской истории, добившейся этого.

Однако пока она завершает работу, политическая обстановка в России ухудшается. На фоне растущей паранойи о том, что на плодородных землях Западной Европы зреют семена революции, царское правительство действует жестко: издает указ, требующий от русских женщин в шестимесячный срок вернуться домой. Кто-то отказывается. Кто-то спешит закончить учебу – одна студентка в отчаянной попытке успеть довела себя до смерти. Многие бросают занятия и послушно возвращаются, но дома сталкиваются лишь с презрением.

Ковалевской повезло: она успела многое сделать. Она получает степень, возвращается в Россию, а затем пять лет прозябает в неизвестности. Негласная официальная политика такова: женщинам, вернувшимся с Запада, запрещено работать в университетах, больницах и госучреждениях. Единственное, что было открыто для Софьи, – место учительницы младших классов в женской гимназии. Но к этому у нее нет ни интереса, ни способностей, поэтому она становится литератором – лишь бы заполнить время.

Она пишет театральные рецензии, создает великолепную автобиографию, ставит пьесу, сочиняет роман и становится своего рода техническим обозревателем в местной газе-

те, рассказывая о таких открытиях, как телефон. Ковалевская оказывается необычайно одаренным и успешным автором. Ее автобиография «Воспоминания детства» признается большим литературным достижением сразу после публикации. На волне этого успеха растет и ее слава: ее начинают называть девушкой-гением. «Люди часто останавливались на улице, чтобы посмотреть на нее», – скажет позже один из биографов.

«В высшей степени»

В 1880 году судьба снова делает резкий вираж. Организатор научной конференции в Петербурге уговаривает Ковалевскую выступить. Она извлекает на свет старую неопубликованную работу пятилетней давности и представляет ее пораженной публике.

Там присутствует шведский математик Магнус Геста Миттаг-Леффлер. Он тоже учился у Вейерштрасса в Берлине, и перед его отъездом в Россию ментор просил Миттаг-Леффлера разыскать ее. «Поговори с ней, – просил он. – Убеди вернуться на Запад». Услышав ее доклад, Миттаг-Леффлер клянется сделать больше. Он обещает Ковалевской подготовить ее возвращение. Он найдет ей преподавательскую должность в Швеции, а если не выйдет – создаст ее. Именно это приводит ее туда в 1883 году.

Она уезжает как раз вовремя. Ошибочные деловые решения и спекуляции за несколько месяцев до этого ввергли Ковалевскую и ее мужа в финансовую яму. В конце 1870-х муж вложил все средства в рискованное предприятие – строительство домов с коммерческими банями. Но рынок обвалился, что, вспоминала она позже, «привело нас к полному разорению». Через две недели после выступления Ковалевской в Петербурге все их имущество продали с молотка. Это стало ударом для ее мужа и их брака. Они разошлись, и

в 1883 году, незадолго до отъезда Софьи в Швецию, ее бывший муж Владимир, втянутый в новый финансовый скандал, покончил с собой с помощью хлороформа. Софья была раздавлена; в месяцы перед переездом в Швецию она пыталась уморить себя голодом.

После этого она годами страдает от тяжелых приступов депрессии, которые усиливаются безмерным горем от потери любимой сестры, умершей после страшной болезни. Эта тяжесть лежит на ней следующие несколько лет, а затем и она сама умирает в одиночестве. В Рождество 1890 года она едет в Италию, а на обратном пути в Швецию делает остановку в Дании. Она прибывает среди ночи, не имея местной валюты, чтобы нанять носильщика, и вынуждена идти с багажом под холодным январским дождем. Вернувшись в Швецию, она заболевает пневмонией и умирает неделю спустя в возрасте 41 года. Ее мозг извлекают, взвешивают при вскрытии и, согласно ненаучным методам того времени, признают высокоразвитым.

Стокгольмские газеты выходят с заголовками о том, что ее мозг развит «в высшей степени» и «богат извилинами, как и можно было предсказать, судя по ее интеллекту». Ирония в том, что лишь после смерти Ковалевская получает должное признание своего ума – в столь буквальной и печальной форме.

Главное наследие недолгой жизни Ковалевской – ее роль первопроходца, распахнувшего двери университетов для женщин. Но останься она в живых, она могла бы оставить столь же великое научное наследие. У нее был исключительный талант и огромный потенциал. Университет в Стокгольме подтвердил это: через шесть месяцев после условного назначения ей дали полный пятилетний контракт. А когда он истек, она получила пожизненную должность.

Еще одно доказательство ее блестящего таланта появляется, когда она вступает в борьбу за премию Бордена от Французской академии наук. Это денежная награда за решение сложных задач – зачастую настолько трудных, что приз остается не востребуемым. Фактически за 50 лет к 1888 году было присуждено всего 10 премий Бордена, когда Академия объявила новую тему, за которую взялась Ковалевская.

Вызовом 1888 года стала «математическая русалка» («Die mathematische Nixe»), – имя, отражающее ее почти мифическую неуловимость и красоту. Эту задачу на удивление просто представить, но невероятно сложно решить: каковы уравнения, описывающие вращение тяжелого твердого тела вокруг неподвижной точки – например, маятника или гироскопа? Десятилетиями лучшие математики Европы пытались найти решение и терпели неудачу.

Через несколько месяцев после объявления конкурса академия оценила 15 решений, но принято было лишь одно – Ковалевской. Ее решение было великолепным: она предложила не просто частную формулу, а общую схему для рассмотрения задач о вращении твердого тела. Работа настолько впечатлила судей, что они увеличили размер премии с 3000 до 5000 франков. Затем они раскрыли инкогнито победителя и наградили Ковалевскую. «Результаты превзошли мои ожидания», – сказала она.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.