Лобачевский Николай Иванович (1792 - 1856)

русский математик,
создатель геометрии Лобачевского,
мыслитель-материалист, деятель университетского образования
и народного просвещения.

Лобачевский Николай Иванович (1792 – 1856)

Николай Иванович Лобачевский родился 1 декабря (20 ноября) 1792 года в Нижнем Новгороде в бедной семье мелкого чиновника.

Отец Лобачевского умер, когда сыну исполнилось 7 лет. Осталась Прасковья Александровна Лобачевская с тремя малолетними сыновьями без средств. Она вместе с детьми переезжает в Казань. Её стараниями девятилетний мальчик был устроен вместе с двумя братьями в гимназию на казенное содержание.

На вступительном экзамене в гимназии Коле предложили решить такую задачу: ***бассейн получает воду из 4-х труб; первая наполняет его за 1 час, вторая – за 2 часа, третья – за 3 часа, а четвёртая – за 4 часа. Сколько потребуется времени для наполнения бассейна, если все четыре трубы открыты одновременно?***

Коля мгновенно решил задачу в уме!

Лобачевский Николай Иванович

С этого времени его жизнь и работа протекают в Казани.

Живой, серьёзный, темпераментный, энергичный, весь в мать, Николай учился в гимназии, а затем и в Университете очень успешно, с большим трудолюбием. Кроме обязательных – латинского и немецкого – языков, он самостоятельно изучил французский и греческий настолько, что мог читать серьёзные книги по математике и философии, которые брал в гимназической библиотеке.

В редкие часы, свободные от занятий, или готовясь к уроку словесности, а иногда и на скучных для него уроках, сочинял стихи:

Колумб отважно вдаль стремился, ища железных берегов,

Но долог путь. И становился слышнее ропот моряков.

А он глядит на океан, в волненьи тяжко дышит грудь.

Вопрос – исполню ль я свой план

и верно ль мой намечен путь?...

И вот сбылись его мечты:

- Земля! – воскликнул человек.

- Колумб! – кричат матросы. – Ты прославил родину навек!

Гимназию Николай Лобачевский оканчивает 15-летним юношей и в тот же год (1807) становится студентом университета, всего лишь два года назад открытого в Казани.

Материальные лишения он переносил стойко, но однажды ради денежного пари (для приобретения учебников) решился на озорство, за которое его чуть-чуть не разжаловали из студентов в солдаты: сидя на корове, он проскакал по университетскому парку.

Сокурсник: ***- На учебник денег нет, - парень выдавил в ответ.***

- Ты, однако же чудак! Очумел, брат, что ли?

А зовут тебя-то как? - Лобачевский Коля.

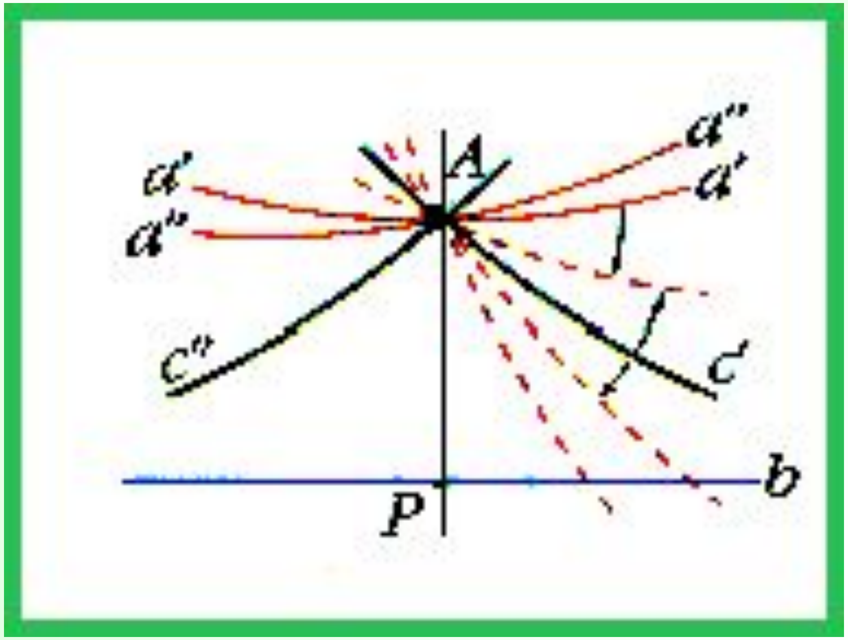
Лобачевский Николай Иванович

В университете Лобачевский сразу же обратил на себя внимание профессоров исключительными успехами по математике, оригинальностью мышления.

В 19 лет Лобачевский оканчивает университет и ему присуждается степень ***магистра наук*** (магистр, адъютант – младшие учёные степени в российских университетах), а в 24 года – уже ***профессор математики***.

Лобачевский в казанском университете

Началось и быстро совершенствовалось его научное творчество, исключительное по силе отвлечённого математического воображения, приведшее Лобачевского к великому открытию в геометрии, направленному в будущее науки, определившему лицо всех физико-математических наук нашего времени.



Аксиомы евклидовой геометрии являются продуктом повседневных наблюдений человека, кроме одной – аксиомы о параллельных, называемой также ***пятым*** постулатом:

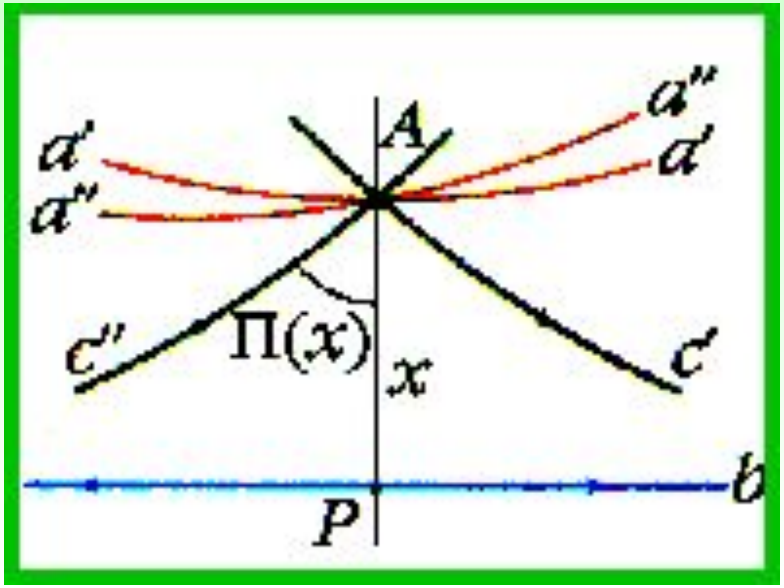
«Через точку вне прямой можно провести в их плоскости только одну прямую, не пересекающую данной.»

Лобачевский был исключительно талантлив и чрезвычайно настойчив. Он писал, что задача о параллельных прямых представляет собой "трудность, до сих пор непобедимую, но между тем заключающую в себе истины ощутительные, вне всякого сомнения, и столь важные для целей науки, что никак не могут быть обойдены".

В начале Лобачевский шел тем же путем, что и его предшественники, т.е. пытался рассуждать от противного. Допустив, что пятый постулат Евклида не верен, а остальные аксиомы справедливы, мы рано или поздно придем к противоречию. Этим противоречием он и будет доказан.

Итак, допустим, что пятый постулат не верен: через точку А, не принадлежащую прямой ***b***, можно провести более чем одну прямую, которая не пересекается с прямой ***b***.

Пусть прямые ***a'*** и ***a"*** не пересекаются с ***в***. При их расположении, как на рисунке, будем поворачивать прямую ***a'*** по часовой стрелке. Тогда найдется прямая ***c'***, которая "в последний раз" не пересекается с ***b***. Значит, прямые, получающиеся из ***c'*** при повороте по часовой стрелке (на сколь угодно малый угол), будут пересекать прямую ***b***, а прямые, получающиеся из ***c*** при малом повороте в обратном направлении, не будут пересекать ***b***.

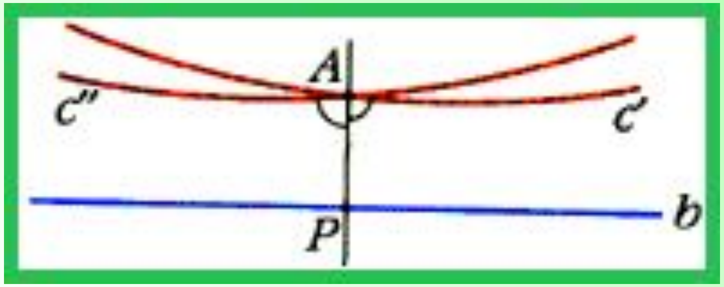


Иначе говоря, среди всех прямых, проходящих через точку А, прямая ***c'*** отделяет пересекающие в прямые от непересекающих ее. Сама прямая ***c'*** не пересекает ***b***. Такая же картина наблюдается и для прямой ***c"***, симметричной ***c'*** относительно перпендикуляра AP, опущенного на ***в***. Она отделяет пересекающие ***в*** прямые от не пересекающих. Лобачевский называет прямые ***c'*** и ***c"*** параллельными прямой ***b***, причем ***c'*** параллельна вправо. Остальные прямые, проходящие через точку А и не пересекающие прямую ***b*** (такие, как ***a"*** и ***a'***), именуются расходящимися с прямой ***b***.

Далее, обозначим длину отрезка AP через *x*, а острый угол, образуемый прямой ***c'*** или ***c"*** с прямой AP, - через П(*x*).

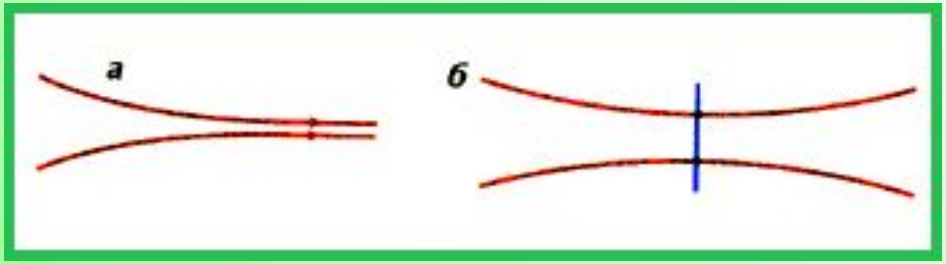
Лобачевский вводит эти определения и обозначения, стремясь, со свойственной ему настойчивостью, узнать, что может получиться из его предположения о неверности пятого постулата, и быстрее обнаружить желанное противоречие.

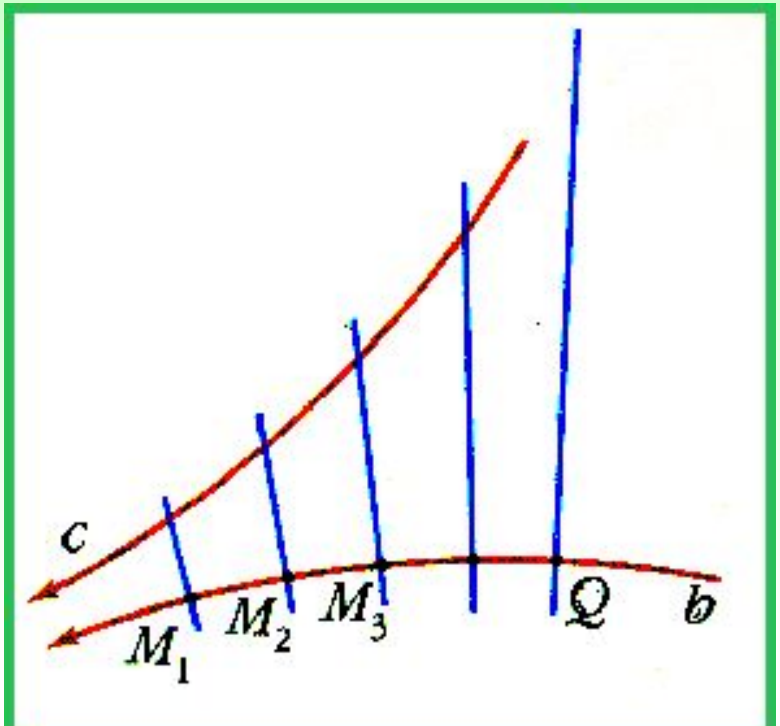
На наших чертежах линии изогнуты. Но вы должны понять, что Лобачевский рассуждает именно о прямых линиях. Если отрезок АР мал, то острый угол П(x) близок к 90°. Когда отрезок АР совсем мал, то, посмотрев "в микроскоп" на точку Р (рис. 6), мы увидим, что прямые ***c'*** и ***c"*** практически сливаются, поскольку угол П(x) очень близок к 90 градусам.



В целом же, в силу предположения о неверности пятого постулата, приходится изображать линии изогнутыми. И если в дальнейшем будут появляться все более и более странные вещи, то это только хорошо - мы скорее наткнемся на долгожданное противоречие.

Лобачевский доказывает (все в том же предположении неверности пятого постулата), что две параллельные прямые неограниченно сближаются друг с другом в сторону параллельности, но в обратном направлении они неограниченно удаляются друг от друга.

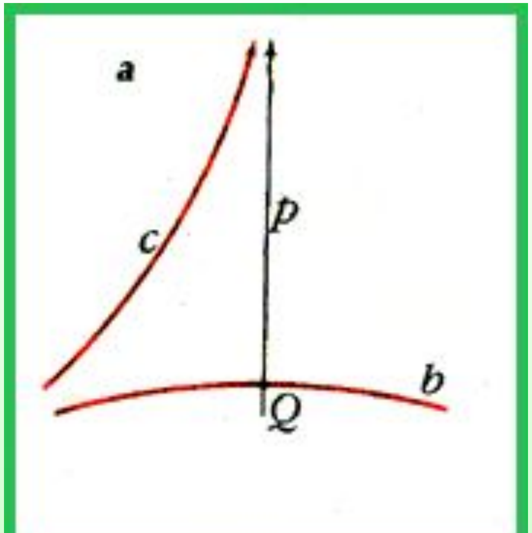


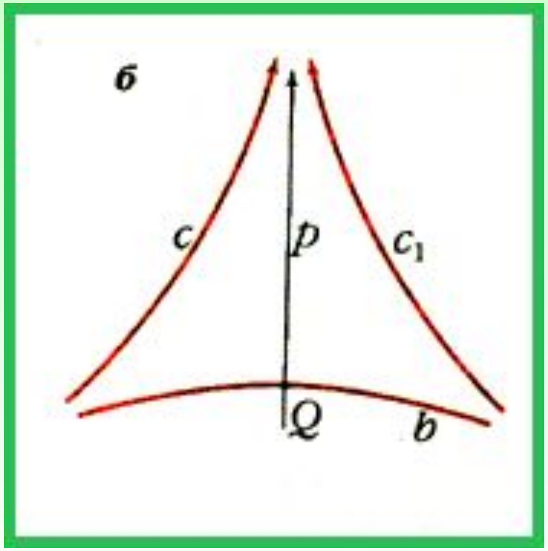


А две расходящиеся прямые имеют единственный общий перпендикуляр, по обе стороны от которого они неограниченно удаляются друг от друга. Это очень похоже на то, о чем писал Лежандр, но мы уже знаем, что здесь пока ещё нет никакого противоречия.

Затем Лобачевский рассматривает две параллельные прямые ***b*** и ***c*** и берет на прямой ***b*** движущуюся точку М, удаляющуюся в сторону, обратную параллельности.

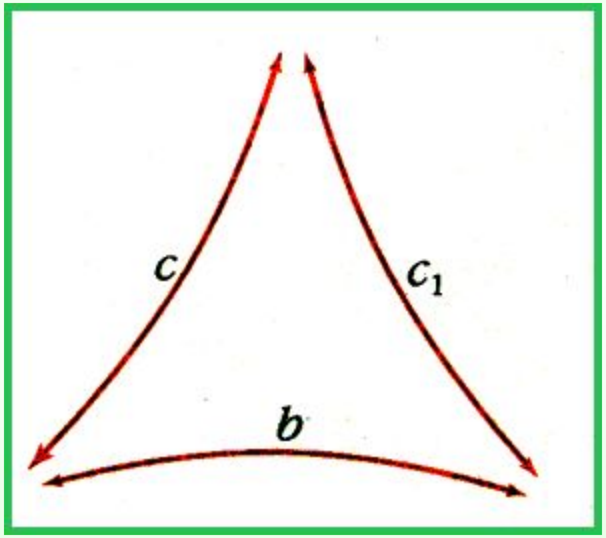
В каждом положении точки М он восставляет перпендикуляр *р* к прямой ***b*** до его пересечения с прямой ***c***. Длина перпендикуляра непрерывно возрастает при движении точки М, и, когда она попадает в некоторое положение Q, длина перпендикуляра становится бесконечной. Точнее говоря, перпендикуляр *р*, восстановленный к прямой ***b*** в точке Q, параллелен прямой ***c***.



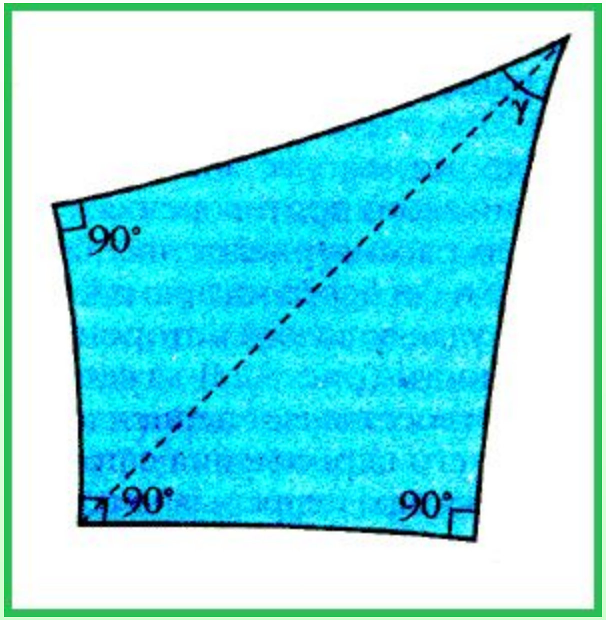


Построив прямую **с1**, симметричную **с** относительно перпендикуляра *р*, получим три прямые - ***b***, ***с*** и ***с1***, которые попарно параллельны друг другу.

Возникает своеобразный "бесконечный треугольник": у него каждые две стороны параллельны друг другу, а вершин нет (они как бы находятся в бесконечности).



Это уже никак не согласуется с привычными представлениями о расположении прямых линий! Но противоречия нет и здесь.



Тогда Лобачевский предпринимает попытку использовать могущество формул. Применяя введенную им функцию П(*x*), он получает зависимости, позволяющие по сторонам треугольника вычислять его углы. И оказывается, что в любом треугольнике сумма углов меньше 180°. Значит, в четырехугольнике Саккери (если его разбить диагональю на два треугольника) сумма углов < 360°.

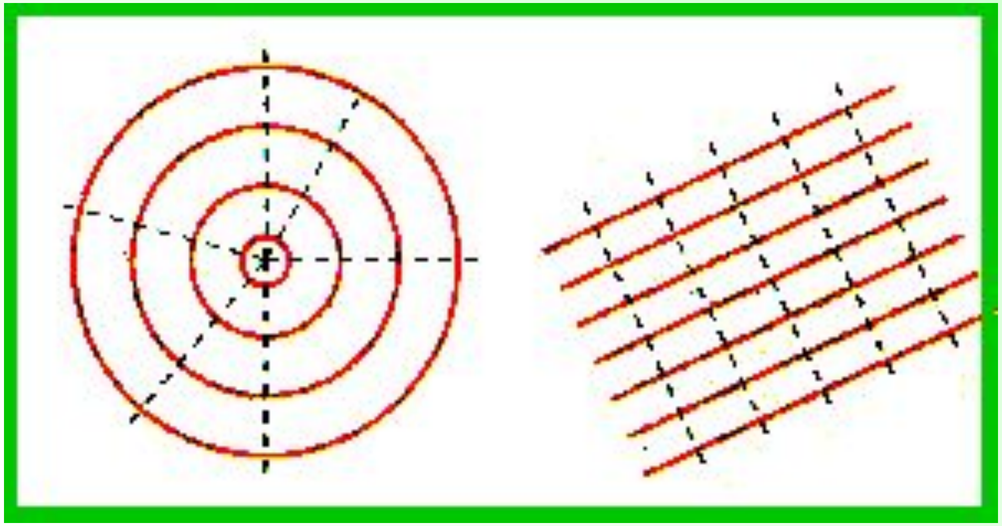
Это означает, что мы находимся в условиях гипотезы острого угла - когда в четырёхугольнике Саккери четвёртый угол γ<90 градусов, как будто ничего нового нет: Саккери и его последователи долго ломали голову над гипотезой острого угла, но противоречия так и не нашли.

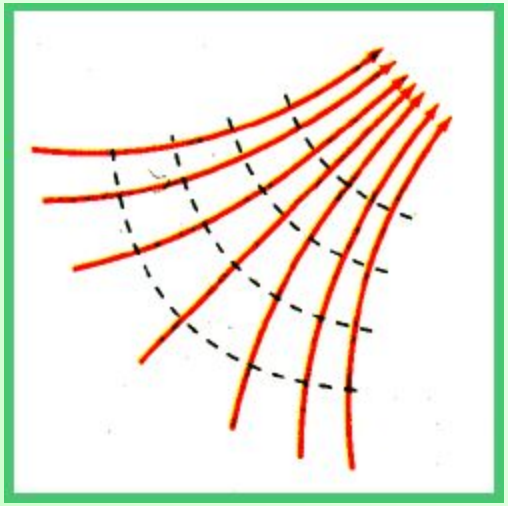
Однако Лобачевский оказался теперь намного богаче: он имел формулы, выражающие зависимости между сторонами и углами любого треугольника. Пользуясь своими формулами, Лобачевский доказал: если известны углы треугольника, можно однозначно вычислить его стороны. Совсем странно! Ведь существуют подобные треугольники, в которых углы соответственно равны, а стороны неодинаковы, так что углы треугольника не позволяют вычислить длины всех его сторон. Что это - желанное противоречие? Увы, опять нет! Наличие подобных, но неравных треугольников доказывается с помощью аксиомы о параллельных прямых. А потому сам факт, что такие треугольники существуют, может рассматриваться как ещё одна новая аксиома, эквивалентная пятому постулату.

И Лобачевского осенила гениальная догадка: **противоречия никогда не будет!** Иначе говоря, если мы добавляем ко всем прочим аксиомам ещё и пятый постулат, то получается не противоречивая геометрическая система - та евклидова геометрия, к которой мы так привыкли. Если же ко всем прочим аксиомам вместо пятого постулата мы добавим отрицание аксиомы параллельности, т.е. аксиому о том, что через точку вне прямой можно провести более одной прямой, параллельной денной, то получим другую геометрическую систему (Лобачевский назвал её "воображаемой" геометрией), которая, однако, тоже не противоречива.

Лобачевский рассмотрел пучок прямых, параллельных друг другу в одном направлении, и его ортогональные траектории, т.е. линии, которые пересекают под прямым углом все прямые данного пучка. В евклидовой геометрии тоже можно рассматривать ортогональные траектории.

Например, для пучка концентрических окружностей это лучи, исходящие из центра, а для пучка параллельных прямых - перпендикулярные им прямые.



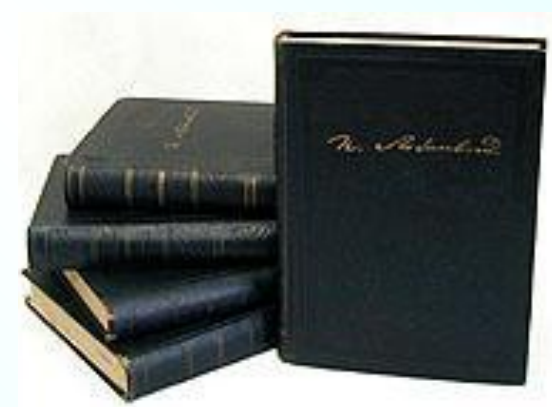


Но в геометрии Лобачевского помимо прямых и окружностей в качестве ортогональных траекторий для пучков этих линий появляются новые линии - ***орициклы*** (или предельные линии).

Дальнейшие события были весьма драматичны. Лобачевский рассмотрел в пространстве пучок параллельных прямых и поверхности, ортогональные прямым пучкам. Такие поверхности - орисферы - обладают замечательными свойствами. Через каждые две точки орисферы проходит орицикл, целиком лежащий на этой поверхности. А потому можно рассматривать треугольники, образованные тремя орициклами на орисфере.

Оказалось, что в геометрии на орисфере сумма углов любого треугольника равна 180 градусов. То есть для орициклов на орисфере справедлив пятый постулат - господствует геометрия Евклида. Другими словами, из материала своей "воображаемой" геометрии ***Лобачевский сумел построить модель геометрии Евклида***. Какая злая ирония судьбы! Если бы все было наоборот!

Гениальный ученый понимал: создай он из материала евклидовой геометрии (в непротиворечивости которой никто не сомневался) модель собственной "воображаемой" геометрии - и законность его геометрической системы установлена. Это сделали математики уже следующего поколения.



Полное собрание сочинений в 5-ти томах

Однако научные идеи Лобачевского не были поняты современниками. Его труд «О началах геометрии», представленный в 1832 советом университета в Академию наук, получил у М.В. Остроградского отрицательную оценку, а в 1834 в журнале «Сын отечества» появилась анонимная издевательская статейка. Но Лобачевский не прекратил разработки своей геометрии. Его работы появлялись в 1835—38, а в 1840 в Германии вышла его книга «Геометрические исследования» (на немецком языке). Эта стойкая борьба за научную истину отличает Лобачевского от двух его современников, тоже пришедших к открытию неевклидовой геометрии.

Венгерский математик Я. Больяй опубликовал свой труд позднее Лобачевского (1832). Не встретив поддержки у современников, он не продолжил исследований. Немецкий математик К.Ф.Гаусс также владел началами неевклидовой геометрии. Но из опасения встретить непонимание Гаусс не разрабатывал их далее и не опубликовал. Однако, не высказываясь в печати, он высоко оценил труды Лобачевского, и по его предложению Лобачевский был в 1842 избран членом-корреспондентом Гёттингенского учёного общества. Забавное совпадение: Гаусса и Лобачевского учил один и тот же школьный учитель Мартин Бартелс (Martin Bartels).

Лобачевский Николай Иванович

Лобачевский получил ряд ценных результатов и в других разделах математики: так, в алгебре он разработал новый метод приближённого решения уравнений, в математическом анализе получил ряд тонких теорем о тригонометрических рядах, уточнил понятие непрерывной функции и др.

В 1846 Лобачевский оказался фактически отстранённым от университета. Он был назначен помощником нового попечителя (без оплаты) и лишён ректорства. Здоровье его пошатнулось. Но семейное горе — смерть сына, материальные затруднения и развивавшаяся слепота не могли сломить мужества Лобачевского. Последнюю работу «Пангеометрию» он создал за год до смерти, диктуя её текст.

Лобачевский умер непризнанным. Большую роль в признании трудов Лобачевского сыграли исследования Э. Бельтрами (1868), Ф. Клейна (1871), А. Пуанкаре (1883) и др. Казанский университет и физико-математическое общество провели большую работу по выявлению значения идей Лобачевского и изданию его геометрических сочинений. Широкое признание пришло к 100-летнему юбилею Лобачевского — была учреждена международная премия, в Казани открыт памятник (1896).