Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа № 30»

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

по предмету «Математика»

на тему: «Геометрия Лобачевского»

Выполнил ученик

11 «Б» класса

Журавлёв Никита

Проверил преподаватель:

Романова Ираида Олеговна

Подольск 2020

Оглавление

[1.ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc71029376)

[2. Биография Н.И. Лобачевского 5](#_Toc71029377)

[3. История создания геометрии Лобачевского 9](#_Toc71029378)

[4. Применение геометрии Лобачевского в реальной жизни 12](#_Toc71029379)

[5.ВЫВОД 14](#_Toc71029380)

[6. Список литературы 16](#_Toc71029381)

# 1.ВВЕДЕНИЕ

С 8 класса я стал увлекаться геометрией и познакомился с аксиомой параллельности прямых, которая гласит, что в плоскости через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести одну и только одну прямую, параллельную данной.

Позже, углубленно изучая геометрию, я узнал, что эта аксиома верна только для геометрии Евклида в пространстве и, что существуют другие геометрии и другие пространства, где эта аксиома не выполняется. Одну из таких геометрий придумал наш соотечественник Николай Иванович Лобачевский.

В 10 классе, при выборе темы для исследовательской работы, я остановился на теме : «Геометрия Лобачевского», так как она показалась мне интересной и актуальной в наше время.

***Актуальность*** данной темы заключается в том, что люди до сих пор изучают и интересуются геометрией, отличной от евклидовой.

***Объект исследования***: геометрия Лобачевского.

***Предмет исследования***: применение геометрии Лобачевского в окружающем мире.

***Цель исследования****:* рассмотреть возможности применения геометрии Лобачевского в жизни.

***Задачи исследования***: 1. Изучить литературу по данной теме.

2. Провести анализ по прочитанному.

3. Обобщить информацию и сделать

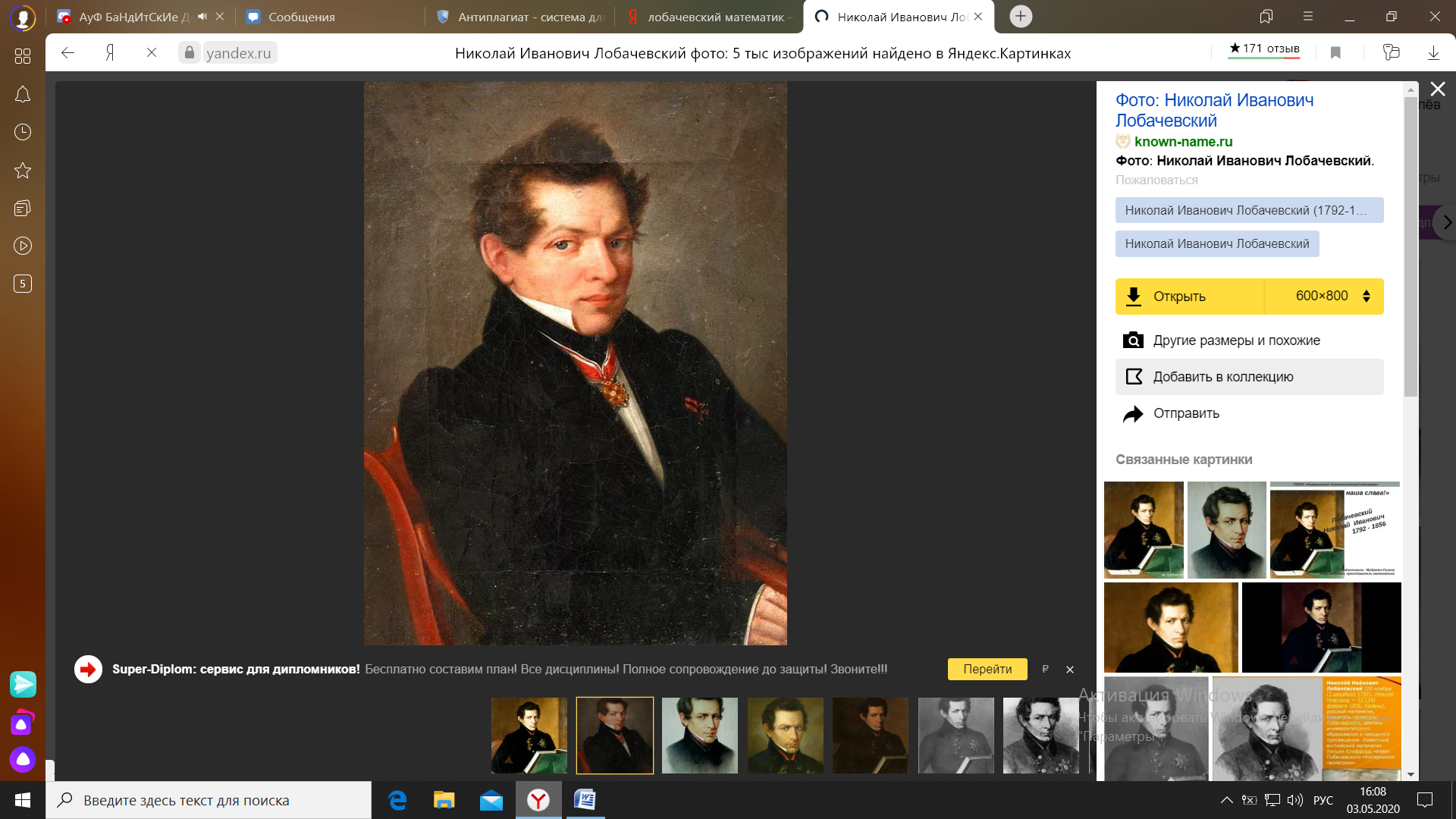
сформировавшийся вывод.

***Гипотеза***: применение геометрии Лобачевского не  
ограничивается математикой, она используется в  
других науках, в окружающем нас мире.  
***Методы****:* наблюдение, опрос, фотографирование;  
изучение, обобщение, анализ, абстрагирование.

# 2. Биография Н.И. Лобачевского

Николай Иванович Лобачевский родился 1 декабря (20 ноября) 1792 года в городе Нижний Новгород в бедной семье. В девять лет он приехал с матерью в Казань и ее стараниями устроен на казенное содержание в гимназии. Там у Николая Ивановича был замечательный учитель. Г.И.Карташевский , Он поставил изучение математики на значительную высоту. Когда Николаю исполнилось 14 лет, он стал студентом университета и уже вскоре начал проявлять особенную склонность к изучению физико-математических наук. Через некоторое время Лобачевскому уже не удалось слушать лекции Карташевского, так как его учитель в декабре 1806 г. был отстранен от должности, директором И.Ф.Яковкиным, как "проявивший дух неповиновения и несогласия".В 1811 году, завершив обучение, Николай Иванович получил степень магистра по физике и математике с отличием и был оставлен при учебном заведении. В конце 1811 года Лобачевский представил рассуждение "Теория эллиптического движения небесных тел", а 26 марта 1814 года Лобачевский по ходатайству Броннера и Бартельса был назначен адъюнктом чистой математики. В 1815 году он ведет самостоятельное преподавание, расширяя круг читаемых им курсов и уже задумываясь над

перестройкой начал математики.

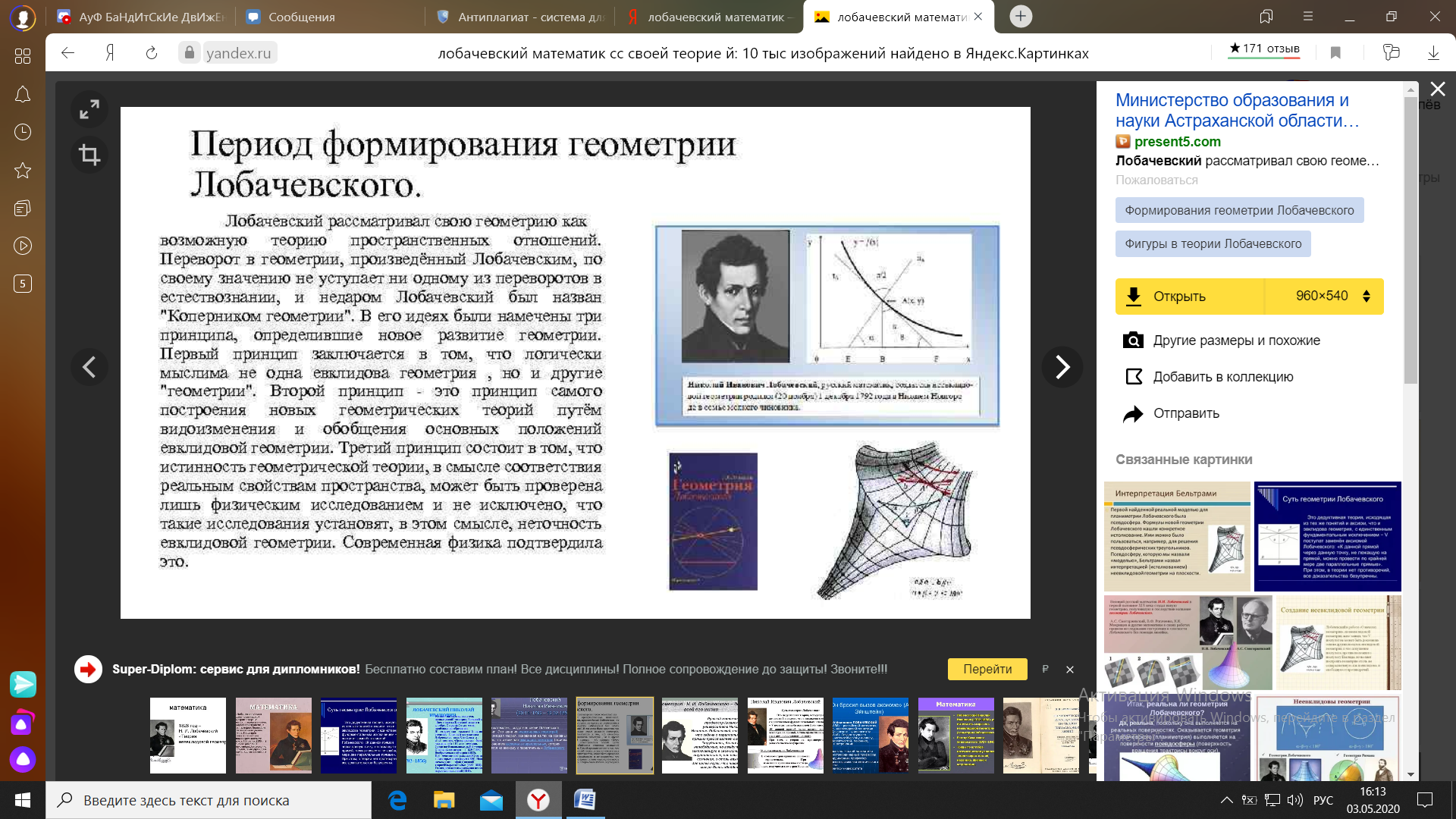


После семи лет церковно-полицейской системы, которая принесла Лобачевскому тяжелые испытания, но не сломила его отважный дух, он читает физические курсы и заведует физическим кабинетом, преподаёт математику на всех курсах вместо Бартельса и замещает профессора К.Броннера , не вернувшегося после отпуска в Казань, также, замещает отправившегося в кругосветное плавание астронома И.П. Симонова. Огромный труд он вкладывает в упорядочивание библиотеки и расширение её физико-математической части. Несмотря на тысячи текущих дел, он выпускает два учебника «Геометрия» и «Алгебра» и получает отрицательный отзыв от академика Н.И. Фусса. Вскоре начинаются столкновения с попечителем. В этих унижающих достоинство человека условиях, он продолжает работать над строгим построение начал геометрии. 23 февраля он даёт на факультете доклад о новой «Воображаемой геометрии». Он был передан на отзыв профессорам И.М.Симонову, А.Я. Купферу, и адъюнкту Н.Д.Брашману. Материалы этого доклада были включены Лобачевским в его сочинение «О началах геометрии», которое вышло в 1829-1830гг. в «Казанском вестнике». Избранное им направление исследований способствовало тому, что он не только в геометрии, но и в других областях математики превосходит уровень науки, достигнутый в то время. Им дано уточнение понятия функции, разработан метод численного решения, он четко разграничивает непрерывность функции и еедифференцуемость. Вскоре меняется попечитель Казанского университета, новым попечителем становится М.Н. Мусин- Пушкин, который смог оценить сложную деятельную натуру Н.И. Лобачевского. Он пытается создать «Общество наук» при университете, но получает отказ. Также, он проводит строительство обсерватории, физического кабинета, химической лаборатории, библиотеки и магнитной обсерватории. Учёный принимает участие в поездке в Пензу в 1842 году для наблюдения солнечного затмения, помогает защитить сотрудников и студентов университета от эпидемии холеры в 1830 году, изолировав территорию университета и проводя тщательную дезинфекцию.

Его работа 1829-1830гг. была представлена Советом университета в 1832г. В Академию наук, но она снова встречается с недопониманием и не заслуживает достойного внимания Академии. Но он не прекратил своих исследований и в 1835 году выпускает «Воображаемую геометрию», а в 1836 году «Применение воображаемой геометрии к некоторым интегралам» в статье «Ученые записки». Его мужественная борьба за научную истину сильно отличает Лобачевского от других его современников, приближавшихся к открытию неевклидовой геометрии. С 1835 по 1838 год он публикует «Новые начала геометрии с полной теорией параллельных». Ни одного положительного отклика Лобачевский не получает, кроме единственного высказывания профессора П.И. Котельникова , который отметил, что его колоссальный труд рано или поздно найдет своих ценителей. В 1846 году он получил повышение, но жалованья ему за эту работу не назначили, при этом он лишился ректорства и кафедры, оказавшись фактически отстраненным от работы в университете. Семейное несчастье, ухудшение материального положения, отстранение от деятельности, насильственное отстранение от деятельности привели к ухудшению его здоровья. Он лишился зрения.

Жестокая неблагодарность современников, непонимание его новой геометрии, материальные невзгоды и семейное несчастье сломили мужественность его духа. За год до смерти он закончил последний труд «Пангеометрия», рассказывая его своим ученикам.

24 февраля 1856 года кончилась жизнь великого ученого, целиком отданная Казанскому университету и русской науке.



# 3. История создания геометрии Лобачевского

В развитии геометрии можно указать четыре главных периода: первый- период зарождения геометрии как математической науки, который протекал в Древнем Египте, Греции и Вавилоне.

Второй период связан со становлением геометрии как самостоятельной математической науки. Появлялись систематические изложения, где её предложения доказывались. Также сохранились «Начала» Евклида, появившиеся до 300 г. до н.э.

Третий период выделяют с 1-й половины XVIIвР.Декартом, который ввёл в геометрию метод координат. Этот метод позволил связать геометрию с тогда развивавшейся алгеброй и зарождающимся анализом. Применение методов других наук и геометрии породило сначала аналитическую геометрию, а затем дифференциальную.

Четвертый период открывается построением новой, неевклидовой геометрии, называемой теперь геометрией Лобачевского.

23 февраля 1826 года российский математик Николай Иванович Лобачевский на заседании физико-математического факультета Казанского университета провозгласил о создании новой геометрии, названной им «воображаемой геометрией». Она была основана на тех же традиционных постулатах и аксиомах геометрии, как и у Евклида, но он заменил его 5-ый постулат: «на плоскости через точку, взятую вне данной прямой, можно провести одну и только одну прямую, параллельную данной прямой, а все остальные прямые, проходящие через эту точку, пересекаются с данной прямой», на новый пятый постулат о параллельных: «на плоскости через точку, взятую вне данной прямой, можно провести две и только две прямые, параллельные данной, а также бесконечное множество прямых, которые не пересекаются с данной прямой и ей не параллельны, и бесконечное множество прямых, которые пересекаются с данной прямой». К таким же идеям пришёл и венгерский математик Янош Больяи, который опубликовал свою работу на 3 года позже Лобачевского, а также немецкий математик Карл Фридрих Гаусс, у которого после смерти были найдены неопубликованные наброски начальных положений неевклидовой геометрии.

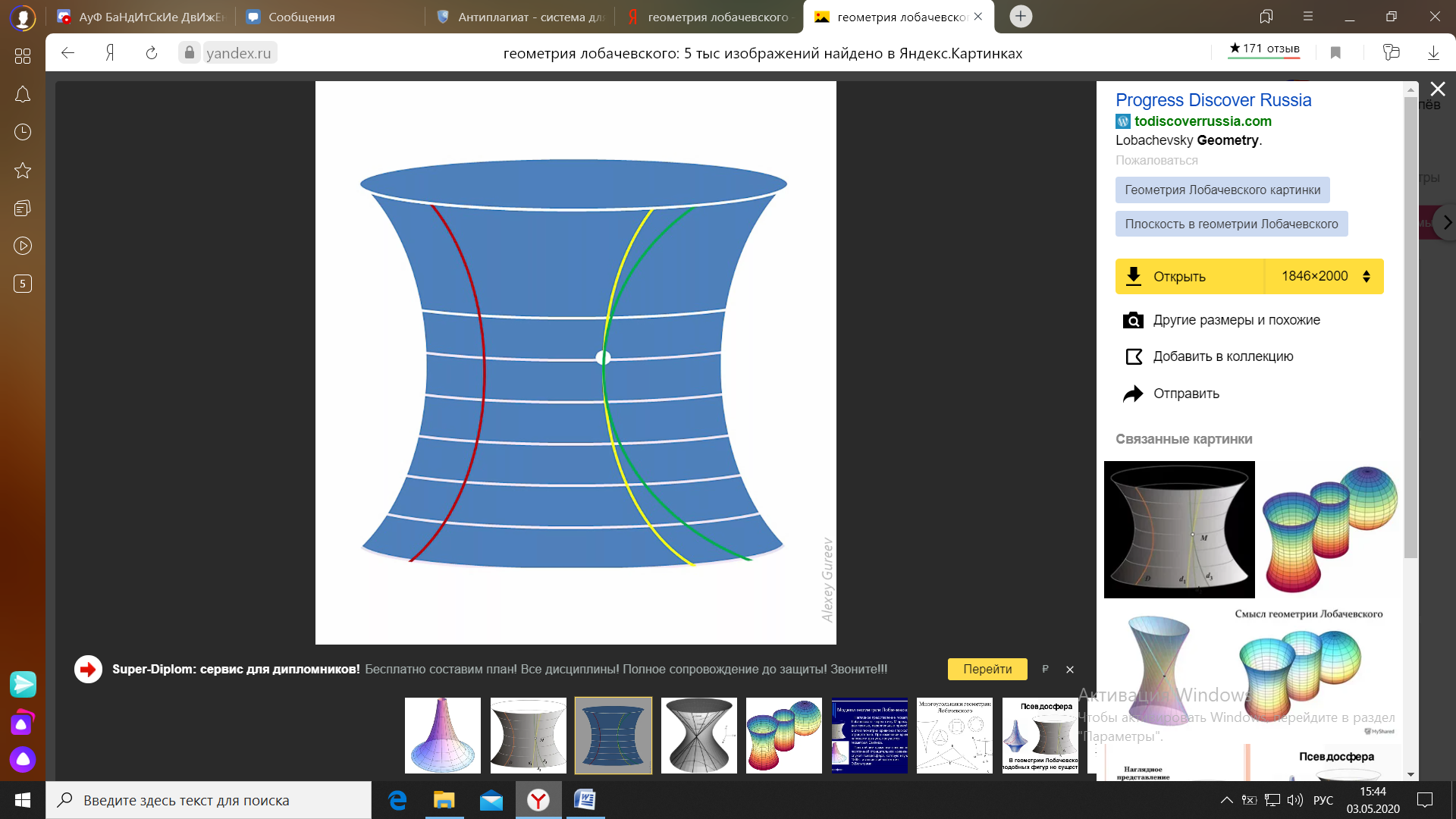
Широкое распространение и полное признание неевклидовая геометрия получает только через 12 лет после смерти Н.И. Лобачевского, когда стало понятно, что научная теория, построенная на базе некоторой системы аксиом считается а полностью завершённой только тогда, когда эта система аксиом удовлетворяет трём условиям: независимости, непротиворечивости и полноты.

Окончательно это стало ясно, когда в 1868 году Эудженио Бельтрами в своём мемуаре «Опыт толкования неевклидовой геометрии» показал, что в евклидовом пространстве на псевдосферических поверхностях имеет место геометрия Лобачевского, если за прямые принять геодезические линии.

Далее немецкий математик Феликс Христиан, опираясь на исследования Эудженио Бельтрами и французский математик Анри Пуанкаре строго доказали непротиворечивость неевклидовой геометрии, построив соответствующие модели плоскости Лобачевского.

Геометрию Лобачевского также называют гиперболической на том основании, что для описания математических соотношений данной геометрии были использованы гиперболические функции, введенные в XVIII веке итальянским математиком ВинцентоРикатти, где -число, введённое Джоном Непером

Таким образом, геометрия Лобачевского изучает свойства «плоскости Лобачевского» (в планиметрии) и «пространства Лобачевского» (в стереометрии). Плоскость Лобачевского -- это плоскость, в которой определены прямые линии, а также движения фигур, подчиняющиеся всем аксиомам евклидовой геометрии, за исключением аксиомы о параллельных, которую можно заменить указанной выше аксиомой Лобачевского.



# 4. Применение геометрии Лобачевского в реальной жизни

Постулаты геометрии Лобачевского нашли непосредственное применение в исследованиях ядерной и квантовой физике, современных исследованиях космоса и небесных тел. Ученые выяснили, что при расчетах движения космоса и небесных тел были допущены серьёзные ошибки и только с помощью геометрии Лобачевского смогли получить верные данные.Неевклидовая геометрия применяется в исследованиях релятивистского пространства, где скорости близки к скорости света(300000 м/с); при запусках спутников и настройке спутниковых сетей в космосе.

В астрономии неевклидовая геометрия используется при описании черных дыр или голографической Вселенной, годичного параллакса звёзд, суточного параллакса небесных светил.

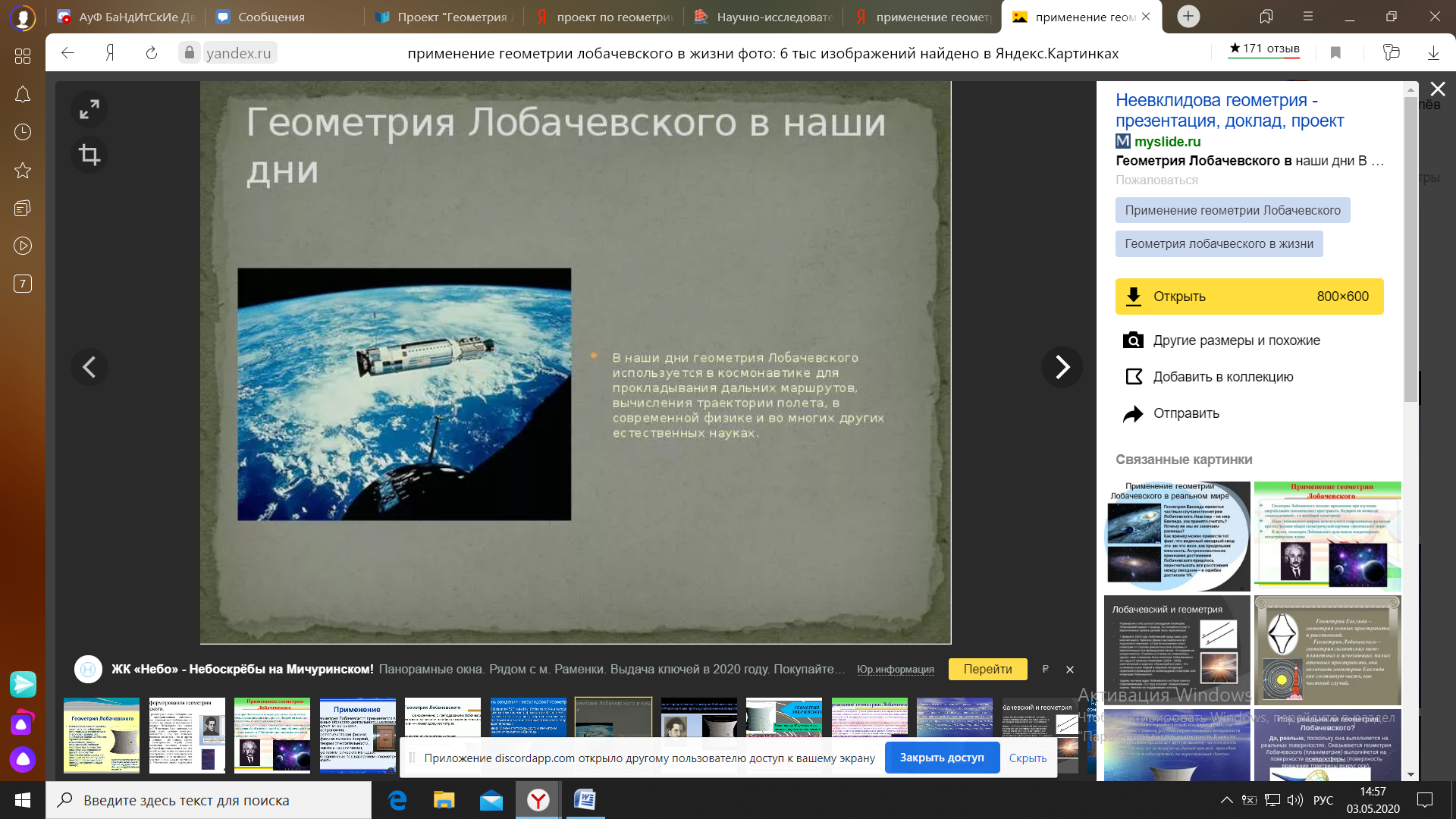
Геометрия Лобачевского применима и в сфере компьютерных игр. Одной из главных особенностей таких игр является уникальная игровая геометрия, особенная реализация миров, состоящих из шести и семиугольников, созданных на гиперболической плоскости. Когда создавался игровой мир, использовалась система неевклидовой геометрии, где сумма углов треугольника всегда меньше 180 градусов.

Нидерландский художник-график МаурицКорнелисЭшер использует в своих работах математические приёмы и теории, такие как : ленты Мебиуса, геометрия Лобачевского, пределы. Его самые популярные работы выглядят как обманки, они созданы для того, чтобы показать все возможности нашего восприятия. Несколько уникальных примеров Эшера-это: « Картинная галерея», гравюра «Относительность, работа « Предел круга №3».

Но применение неевклидовой геометрии на этом не заканчивается. В 2015 году в Центральном зале центра дизайна ARTPLAY прошла необычная выставка работ Ван Гога «VanGoghAlive». Вангоговская геометрия подчиняется тем законам, которые только предстояло открыть учёным 19 века.

Фрэнк Гери продемонстрировал все возможности современного проектирования. Его деконструктивизм и теория нелинейной архитектуры подчиняются формулам геометрии Лобачевского. Фрэнк каждый раз создаёт все новые и новые уникальные работы, н они довольно сильно похожи друг на друга, как конструктор из титана.

Также элементы геометрии Лобачевского можно найти в архитектуре других стран. Например, футбольный стадион «Казань-арена»,Музей Гуггейнхейма в Испании,многофункциональный комплекс в Китае.



# 5.ВЫВОД

Таким образом, мы можем сказать , что геометрия Лобачевского применима в различных областях: физике, астрофизике, астрономии, архитектуре, математике, игровой индустрии, искусстве. Она является достоянием России и поводом для гордости за отечественного математика.

# 6. Список литературы

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Геометрия_Лобачевского>
2. <https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2012/12/18/voobrazhaemaya-geometriya-n-i-lobachevskogo>
3. Книга: Геометрия Лобачевского, Автор: Л.С Атанасян, жанр: учебная литература
4. <https://lurkmore.to/Геометрия_Лобачевского>