

**Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Кондряевская основная общеобразовательная школа»**

Исследовательская работа

по математике

« Ученики

(последователи)

**Николая Ивановича
Лобачевского»**

Авторы работы: 1.Алешина Анастасия.

2. Емельянов Сергей.

3.Фомичева Кристина.

д.Кондряево

2012 год

Оглавление

1. Введение

2. Основная (содержательная часть)

2.1 Лобачевский преподаватель казанского университета.

2.2 Последователь Н.И.Лобачевского Широков Пётр Алексеевич

2.2.1 Биография

2.2.2 П.А.Широков и Неевклидова Геометрия

2.2.3 Научные работы

2.2.4 Личность и воспитатель

2.3 Последователь Н.И.Лобачевского Чеботарёв Николай Григорьевич

2.3.1 Биография

2.3.2 Теория Галуа и алгебраические чисел

2.3.3 Проблема резольвент

2.3.4 Теория групп

2.3.5 Теория алгебраических функций

2.3.6 Педагогическая деятельность

2.3.7 Общественная деятельность

2.4 Сравнительная характеристика Широкова и Чеботарева

3. Заключение

4. Источники

5. Приложение

Цель исследовательской работы:

1. Изучить биографию Н. И. Лобачевского и его последователей.
2. Дать сравнительную характеристику деятельности его последователей.

Задачи исследования:

1. Узнать о жизни и научной деятельности Н.И. Лобачевского.
2. Выявить последователей его работ
3. Собрать сведения о последователях великого математика

Этапы исследования:

1. Найти в сельской и школьной библиотеках или в сети интернет информацию о Н. И. Лобачевском и его учениках.
2. Подробно изучить научную деятельность последователей Н. И. Лобачевского.
3. Провести сравнительную характеристику деятельности последователей.
4. Систематизировать и обобщить собранный материал.

Введение



Лобачевский Николай Иванович - великий математик, один из творцов неевклидовой геометрии. Родился 1 декабря 1792 г. в Нижегородской губернии. Девятилетним мальчиком он был привезен матерью в Казань и ее стараниями устроен вместе с двумя братьями в гимназию на казенное содержание. С этого времени его жизнь и работа протекают в Казани. Участь в Казанском университете, рано обратил на себя внимание успехами в математике, но аттестован инспекцией как "юноша упрямый, нераскаянный, весьма много о себе мечтательный", проявляющий даже "признаки безбожия". Только заступничество профессоров предотвратило исключение Лобачевского из университета. 3 августа 1811 г. Лобачевский утверждается магистром. Он изучает под руководством профессора М. Ф. Бартельса классические труды по математике и механике: "Теорию чисел" Гаусса и первые тома "Небесной механики" Лапласа. Представив два научных исследования по механике и по алгебре такие труды, как "Теория эллиптического движения небесных тел" (1812 г.) и "О разрешимости алгебраического уравнения $x^n - 1 = 0$ " (1813 г.), он был ранее срока, в 1814 г., произведен в адъюнкты (доценты). И приступил к чтению лекций по теории чисел. В дальнейшем, наряду с математическими дисциплинами, он читал лекции по астрономии, расширяя и углубляя их содержание. Проводил в 1811-42 астрономические наблюдения, в частности наблюдал комету Энке в 1832. В 1827 году Лобачевский был избран в ректоры и занимал эту должность в течение 19 лет. Будучи ректором Казанского ун-та, способствовал развитию астрономии в Казани. По его инициативе при ун-те в 1833-37 была построена новая обсерватория, одна из лучших по тому времени. Она начала работать в 1838, на год раньше Пулковской.

Лобачевский занимается обширной и многообразной педагогической, административной и исследовательской деятельностью. Он преподает математику на всех курсах; читает физические курсы и заведует физическим

кабинетом; замещает отправившегося в кругосветное плавание астронома И.П.Симонова; читает астрономию и геодезию, приняв в свое ведение обсерваторию. Ряд лет он работает деканом физико-математического отделения. Колоссальный труд вкладывает он в упорядочивание библиотеки и в расширение ее физико-математической части. Он является вместе с тем одним из активнейших членов, а затем и председателем строительного комитета, занятого постройкой главного университетского корпуса. Наконец, несмотря на тысячи текущих дел и обязанностей, Лобачевский не прекращает напряженной творческой деятельности. Он пишет два учебника для гимназий: "Геометрию" (1823 г.) и "Алгебру" (1825 г.). Первые следы этой работы мы находим в студенческих записках его лекций по геометрии за 1817 г. О ней же свидетельствует рукопись учебника "Геометрия" и его "Обозрения преподавания чистой математики" за 1822 - 1823 и 1824 - 1825 гг. Наконец, его искания завершаются гениальным открытием. Разрывая оковы тысячелетних традиций, Лобачевский приходит к созданию новой геометрии. 23 (11) февраля 1826 г. он делает на факультете доклад о новой "Воображаемой геометрии". Рукопись доклада до нас не дошла. Материал этого доклада был включен Лобачевским в его первое сочинение "О началах геометрии", вышедшее в 1829 - 1830 гг. в "Казанском вестнике".

После работы 1829-1830 гг. "О началах геометрии" Лобачевский печатает в "Ученых записках" (в 1835 г.) "Воображаемую геометрию", в 1836 г. "Применение воображаемой геометрии к некоторым интегралам". С 1835 по 1838 гг. он публикует свою наиболее обширную работу "Новые начала геометрии с полной теорией параллельных". Наконец, в 1840 г. выходят на немецком языке "Геометрические исследования по теории параллельных", Многолетние плодотворные труды Лобачевского не могли получить положительной оценки у правительства Николая I. В 1846 г. Лобачевский оказался фактически отстраненным от работы в университете. Внешне он получил повышение - был назначен помощником попечителя (однако жалованья ему за эту работу не назначили), но при этом он лишился кафедры и ректорства. Насильственное отстранение от деятельности, которой он посвятил свою жизнь, ухудшение материального положения, а затем и семейное несчастье (в 1852 г. у него умер старший сын) разрушающе отразилось на его здоровье; он сильно одряхлел и стал слепнуть. Но и лишенный зрения, Лобачевский не переставал приходить на экзамены, на торжественные собрания, присутствовал на ученых диспутах и не прекращал научных трудов.

24 (12) февраля 1856 г. кончилась жизнь великого ученого, целиком отданная русской науке и Казанскому университету.

2 Основная (содержательная часть)

2.1 Лобачевский преподаватель казанского университета.

Во время занятий по курсам начал чистой математики и физики Н.И.Лобачевский, обратив внимание на студентов Александра Токарева и Николая Пикторова, решил определить их своими учениками. Он официально уведомил Совет о своем решении заниматься с А.Токаревым, Н.Пикторовым и Н.Юферовым как со своими частными учениками, готовя их к преподавательской деятельности в университете. Совет разрешил ему заниматься с ними в свободные часы. Таким решением Совет официально закрепил их за Н.И.Лобачевским в качестве учеников, одновременно разрешив Н.Юферову, работающему в гимназии, продолжать учебу в университете в качестве кандидата.

Получив от М.Х.Бартеля высший математический класс гимназии и общий контроль за преподаванием математики в ней, Н.И.Лобачевский сразу же ввел свою программу преподавания по всем арифметическим классам с учетом требований разрабатываемого им учебника алгебры. В декабре 1820 г., поручив Н.Юферову занятия в среднем арифметическом классе, он внимательно прослеживал содержание, объем и методику этого преподавания. Видимо, обнаружив к концу учебного года недостаточность математических знаний гимназистов среднего арифметического класса для успешных занятий в высшем, Н.И.Лобачевский идет на беспрецедентный шаг, организовав в вакантное время 1821 г. дополнительные занятия с этим классом.

К этому времени у Н.И.Лобачевского сложился окончательный план занятий со студентами в университете. Этим планом предусматривалось не только совершенствование занятий в области чистой математики, но и расширение их познаний в смежных математических науках. В этом вопросе он придерживался плана М.Х.Бартеля с той лишь разницей, что последнее преподавание по смежным дисциплинам ограничивал астрономией и физикой, а Н.И.Лобачевский дополнительно ввел преподавание по фигуре Земли, геодезии, кораблестроению и кораблевождению.

Таким образом, по собственной инициативе Н.И.Лобачевский, его коллеги и ученики получили солидную нагрузку в занятиях. Кроме того, последним предстояло под руководством Н.И.Лобачевского заниматься подготовкой к экзаменам и защите диссертации на степень магистра. В вопросах педагогического образования своих подопечных схема занятий Н.И.Лобачевского коренным образом отличалась от его занятий у М.Х.Бартеля. Видимо, изменение схемы педагогической подготовки учеников Н.И.Лобачевского основано на учете личного опыта и опыта его учителей. Не получив в свое время практических педагогических навыков в преподавании гимназического курса, Н.И.Лобачевский на первых порах своей самостоятельной преподавательской деятельности в университете испытывал определенные затруднения в методическом построении преподаваемого курса. С другой стороны, он понимал, что высокое педагогическое мастерство его учителей М.Х.Бартеля, Ф.К.Броннера, И.А.Литтрова в своем формировании включало солидный опыт их преподавания в школах среднего звена. Поэтому

педагогическую подготовку учеников Н.И.Лобачевский начинал с определения их сразу же после окончания университетского курса учителями математики в гимназии на двухгодичный срок. За это время каждый из них, параллельно занимаясь в педагогическом институте, должен был подготовиться и получить степень магистра с последующим включением в университетское преподавание. Такую схему подготовки к профессорскому званию прошли все последующие ученики.

Существенное отличие педагогической подготовки первых двух учеников Н.И.Лобачевского (А.Токарева и Н.Пикторова) по сравнению с другими состояло в том, что они приняли участие в апробировании разработанного им гимназического учебника алгебры. В 1821-1822 учебном году преподавание математики в гимназии вели: в младшем арифметическом классе кандидат Токарев, в среднем - Юферов, в высшем - Лобачевский.

В 1822 году в гимназии проводится перемещение учителей математики. Юферов свой средний арифметический класс передает Токареву, а сам начинает заниматься с гимназистами высшего арифметического класса. Учителем низшего арифметического класса назначается действительный студент Пикторов. Такая перестановка учителей математики гимназии — университетских учеников Лобачевского - была сделана, видимо, с учетом того, что им предстояло вести занятия, руководствуясь учебником алгебры своего учителя, исходным началом которого был разбор основных арифметических операций с постепенным переходом к алгебраическим операциям и далее к синтезу геометрии, приложению к геометрии анализа. Следовательно, проверку практического использования своего учебника Н.И.Лобачевский должен был начать с основ преподавания математики в гимназии силами своих учеников, решая при этом две основные задачи: во-первых, тщательно проверить на практике правильность своего подхода к изложению содержания и методики преподавания математики и, во-вторых, обучить этому своих учеников.

Два года совместной работы Н.И.Лобачевского с учениками над апробацией учебника "Алгебра" на занятиях в гимназии не могли ни принести большую пользу той и другой стороне. Н.И.Лобачевскому эти занятия помогли детально разобраться во всех тонкостях преподаваемого в гимназии математического курса, проанализировать недостатки в знаниях предмета и педагогической подготовки выпускаемых из университета будущих учителей. Кроме того, он пришел к убеждению о необходимости постоянной университетской помощи учителям математики гимназий и училищ округа в совершенствовании их педагогического мастерства.

Важнейшую задачу образования Н.И.Лобачевский видел в вооружении молодого поколения знаниями, необходимыми для сознательного и активного участия в практической жизни. Связывая проблему единства теории и практики с самой жизнью, Н.И.Лобачевский видел в практике применение

теории к предстоящим потребностям повседневной жизни. Претворяя в действительность учение М.В.Ломоносова о связи науки с жизнью, он советовал учить математике с той целью, "чтобы познания, здесь приобретаемые, были для обыкновенных потребностей в жизни". Он полагал, что физике должны обучаться все ученики, ибо "физические познания о вещах вокруг нас". Н.И.Лобачевский требовал от преподавателей направленности процесса обучения на решение практических задач, это касалось не только физики, но и всех математических дисциплин, в том числе геометрии.

2.2 Последователь Н.И.Лобачевского Широков Пётр Алексеевич



2.2.1 Биография

Петр Алексеевич Широков родился в Казани 28 января 1895 г. (ст. ст.) в семье преподавателя естественных наук Казанского реального училища Алексея Саввиновича Широкова, впоследствии работавшего преподавателем химии и инспектором Казанского промышленного училища. Начальное образование Петр Алексеевич получил дома и был принят в 1907 г. прямо во второй класс Казанской 3-й гимназии.

Уже в эти годы ранней юности изучение жизни природы особенно привлекало его, причем его интересы были сосредоточены почти исключительно на зоологии. Им была собрана прекрасная коллекция бабочек и, несмотря на юный возраст, приобретены глубокие познания в энтомологии. Однако с 13 лет он начинает интенсивно заниматься математикой, и сфера его интересов перемещается. Начальным толчком, побудившим его обратить внимание на этот прекрасный и обширный круг наук, послужил упрек учителя математики, давшего безнадежную оценку математическим познаниям и способностям гимназиста Широкова.

Проникновение в область математической проблематики требует большой подготовительной работы, но когда эта работа проделана, для проникшего открываются грандиозные перспективы. Начав самостоятельно и упорно заниматься математикой, чтобы опровергнуть несправедливую оценку преподавателя, гимназист Широков вскоре почувствовал непреодолимое влечение к этой столь абстрактной и в то же время столь тесно связанной с жизнью области знаний, непрерывно разрабатывающейся с самого

зарождения культуры неутомимой человеческой мыслью. В пятом и шестом классах гимназии он уже обладал основательными познаниями по математическому анализу и аналитической геометрии, пройдя самостоятельно полный курс элементарной математики и основы высшей математики. Познакомившись с неевклидовой геометрией, он глубоко заинтересовался исследованиями Лобачевского. Тщательно изучив геометрические работы Лобачевского, представляющие, как известно, большие трудности даже для специалиста в этой области, он перевел на русский язык те из них, которые были опубликованы на французском и немецком языках. В последних классах гимназии Петр Алексеевич увлекался основаниями математики, штудировал "Энциклопедию элементарной математики" Вебера и Вельштейна, работы Клейна, Пуанкаре, Гильберта и др.

Окончив гимназию с золотой медалью, П.А.Широков 12 августа 1914 г. поступил на математическое отделение физико-математического факультета Казанского университета. Первые самостоятельные исследования Петра Алексеевича Широкова возникают как приложения теории групп к механике и геометрии. Впоследствии, при сдаче экзамена по механике профессору ЕА.Болотову, Петр Алексеевич излагал механику на основе теории групп, так что сам экзаменатор сознался, что он "попал в затруднительное положение, ибо во время экзамена часто не мог охватить излагаемое". Специализируясь по математике, Петр Алексеевич занимался, главным образом, вопросами, смежными между геометрией и механикой: линейчатой геометрией и теорией винтов. Но одновременно он глубоко изучал работы Лебега, Бореля и Лузина по теории функций действительного переменного и, отыскивая приложение абстрактных теорий к жизни, занимался графическим интегрированием дифференциальных уравнений.

С 1920 г. Петр Алексеевич — профессорский стипендиат, т.е. проходит аспирантуру. Он специализируется в области неевклидовой геометрии, теории групп, векторного и тензорного анализа и винтового исчисления. К началу 1922 г. Петр Алексеевич — автор 13 самостоятельных работ, часть которых была им впоследствии опубликована.

По окончании аспирантуры на магистерском экзамене Петр Алексеевич изложил решение гораздо более общей проблемы, чем проблема, предложенная экзаменаторами, что заставило профессора Д.Н.Зейлигера сказать: "Прекратим эту комедию, все это он знает гораздо лучше нас!" (по устным воспоминаниям академика А.Е.Арбузова, являвшегося в то время деканом физико-математического факультета).

Педагогическая деятельность Петра Алексеевича началась значительно раньше 1923 г. Еще в 1919 г., во время пребывания в Отдельной запасной батарее 4-й армии (станция Балаково), Петр Алексеевич организовал школу грамоты для красноармейцев, руководил ею и преподавал в ней математику. Для него "это было школой выработки педагогических навыков и самого

тесного сближения с народом" . Вернувшись в Казань, с осени 1920 г. Петр Алексеевич преподает математику на рабфаках университета (по 1923 г.) и политехнического института (по 1922 г.).

С первых лет своей самостоятельной университетской деятельности Петр Алексеевич не только ведет практические занятия по курсам профессора Д.Н.Зейлигера (математический анализ, теоретическая механика), но читает также и собственные курсы: векторного и тензорного анализа. Он стремится вооружить своих слушателей современными методами тензорного исчисления, применение которых способствовало в те годы бурному развитию неевклидовой геометрии, механики и теоретической физики. Он первым из советских геометров применяет эти методы в своих исследованиях.

Научная деятельность Петра Алексеевича развивалась в эти годы весьма интенсивно. С 1923 г. по 1929 г. им опубликовано 15 работ. Его внимание было вначале устремлено на решение ряда насущных вопросов дифференциальной геометрии и механики пространства Лобачевского (и вообще пространств постоянной кривизны). В дальнейшем с помощью тензорных методов он выделяет и подвергает изучению те более общие римановы пространства, которые по своим свойствам наиболее близки к пространствам постоянной кривизны.

Высокий научный уровень и продуктивность геометрических исследований П.А.Широкова вновь поставили Казанский университет в деле развития неевклидовой геометрии в один ряд с передовыми исследовательскими математическими центрами, как того и требовали славные традиции, связанные с именем Н.И.Лобачевского.

Работы Петра Алексеевича представляют собою крупный научный вклад в неевклидову геометрию и в теорию римановых пространств.

2.2.2 П.А.Широков и Неевклидова Геометрия

К началу творческой деятельности П.А.Широкова открытая Лобачевским неевклидова геометрия пополнилась исследованиями Римана и других. Возникли понятия обобщенных многообразий, в структуре которых неевклидовы пространства заняли подобающее им место. Открылись возможности применения к неевклидовым геометриям и, в частности, к геометрии Лобачевского новых тензорных, инвариантно-групповых методов и обогащения на этом пути упомянутых геометрий новыми результатами. Это блестяще реализовал в своём первом научном труде П.А.Широков, представив на факультет сочинение "Интерпретация и метрика квадратичных геометрий", удостоенное золотой медали и рекомендации к печати. Отмечая два направления в развитии геометрии - метод интерпретации и аксиоматический метод, автор делит свой обширный труд соответственно на две части. В первой в основу положена интерпретация планиметрии Лобачевского на верхней полуплоскости комплексного переменного, указанная Пуанкаре.

Изучаются свойства группы движений плоскости Лобачевского, находятся операторы группы и инвариантная метрика. Особое внимание в работе уделено метрике идеальной области плоскости Лобачевского и её тождественности "4-й геометрии Пуанкаре", которую автор называет "странной". Аналогичные задачи далее решаются и в трехмерном пространстве Лобачевского с последующим переходом к многомерным обобщениям, что явилось очевидным заделом к будущим исследованиям автора в области обобщенных пространств. Во второй части работы устанавливается аксиоматика проективного пространства, развивается его аналитическая геометрия, вводятся поляритет и проективные метрики различных типов, включая вырожденные полярности.

К собственно геометрии Лобачевского Петр Алексеевич снова возвращается впоследствии в связи с приближающейся полуторавековой годовщиной великого геометра (в то время ошибочно считалось, что он родился в 1793 г.). Этой дате он посвятил мастерски изложенный текст небольшой (объемом около 4 печатных листов) книги "Краткий очерк основ геометрии Лобачевского", которая потом неоднократно переиздавалась, в том числе и в английском переводе. Она и до сих пор служит основой для изучения студентами курса "Основания геометрии", теперь уже основательно урезанного, но все же сохранившегося в учебных планах университетской специальности "Математика". Поскольку эта книга заранее планировалась как общедоступное изложение неевклидовой геометрии, то автор опирается в ней только на те знания читателя, которые составляют основу школьного курса математики, помещая необходимые сведения, выходящие за эти рамки, в подстрочные примечания.

Другой, приуроченной к юбилею Лобачевского работой, написанной уже основательно больным Петром Алексеевичем, является научно-популярная статья. В ней автор отмечает ряд аспектов творчества великого геометра и анализирует историю развития в течение двух тысячелетий проблемы 5-го постулата, в которой идеи Лобачевского поставили завершающую точку. В заключение отмечается высокое искусство Лобачевского производить сложнейшие вычисления, решать прикладные задачи и оценивать возможные погрешности.

По инициативе Петра Алексеевича на юбилейных торжествах памяти Н.И.Лобачевского, которые в 1943 г., несмотря на тяжелые условия военного времени, были проведены в Казанском университете, было принято постановление о публикации полного собрания сочинений великого геометра. К сожалению, судьба распорядилась так, что реализация этого его замысла в послевоенные годы выпала на долю его коллег и учеников

2.2.3 Научные работы

Первые самостоятельные исследования Пётра Алексеевича, возникают как приложения теории групп к механике и геометрии. По воспоминаниям Б.

М. Гагаева, будучи гимназистом, он при сдаче экзамена по механике Е. А. Болотову излагал механику на основе теории групп так, что сам экзаменатор сознался, что он попал в затруднительное положение, ибо во время экзамена часто не мог охватить излагаемое.

Специализируясь по математике, Пётр Алексеевич, занимался главным образом, вопросами, смежными между геометрией и механикой: линейчатой геометрией и теорией винтов. Широков изучал работы Лебега, Бореля, Лузина по теории функций действительного переменного.

Особенно глубоко он изучал труды Н. И. Лобачевского. В своих первых работах, посвященных пространствам Лобачевского, Пётр Алексеевич, изучил группы конформных преобразование, рассмотрел вопросы векторного исчисления, механики.

Работы Пётра Алексеевича представляют собой крупный вклад в неевклидову геометрию и теорию римановых пространств. Им были найдены в конечном виде все типы симметрических пространств.

У Пётра Алексеевича был чрезвычайно широкий научный кругозор. Своим аспирантам он ставил такие интересные и глубокие темы, что в дальнейшем они становились предметом их последующих исследований.

В. В. Морозов в книге "Н. Г. Чеботарев " пишет: " Пётр Алексеевич был одним из крупнейших и наиболее эрудированных геометров. Вряд ли существовала геометрическая работа, укрывшаяся от его внимания. Работы свои он печатал исключительно в "Известиях физико-математического общества", секретарем редакции которых был; этот его патриотизм и нелюбовь к поездкам в другие города привели к тому, что его крупные научные достижения остались мало-известными за пределами Казани и, случалось, воспроизводились другими исследователями. Впрочем, он никогда не стремился к славе и предпочитал спокойно работать, оставаясь в тени".

2.2.4 Личность и воспитатель

Наряду с тем, что Пётр Алексеевич был настоящим педагогом, он был еще и незаурядной личностью и хорошим воспитателем. Он был заботливым отцом. Часто покупал сыну книги Перельмана, описания из жизни животных, научную фантастику, т.е. он старался, чтобы у него была пища для ума, но давление никогда не оказывал.

Пытаясь расширить кругозор сына, он рассказывал о дивергенции, об основных понятиях векторной алгебры, векторного анализа и об их приложениях к аэродинамике и гидродинамике. Таким образом, он неплохо подготовил его к учебе в университете.

Он был всегда серьезным человеком. К научным трудам относился очень аккуратно и внимательно. Все у него было всегда в системе. На его рабочем столе постоянно лежали папки.

Но на сына оказало сильное влияние то, что он проявлял интерес к вопросам сельского хозяйства. Это было вынужденно. В предвоенные годы на первом плане для него были научные исследования. И поэтому отец никогда не обращал внимания на свой сад. Там была метровая трава, на деревьях паутина. Затем в предвоенные годы он решил сад обновить. Он ходили с сыном в питомник, брали яблони. Он стал изучать литературу по яблоням. С детства у него была выработана аккуратность и ответственность. Он составил план участка, все разметил. Отец все тщательно изучал: количество калорий, которое получает человек от того или иного растения; у него была тетрадь, куда он все записывал. В военные годы ходил с семьёй сажать картошку. В свою тетрадь он записывал, сколько можно взять картофеля с одного куста, какой в итоге урожай может получиться. Пётр Алексеевич считал, что работа на огороде - это спасение от гибели, единственный выход избежать голод во время войны. Это имело для сына большое воспитательное значение.

Пётр Алексеевич очень любил музыку и литературу. Из музыкантов близок ему был Чайковский и, по словам сына, он собирал литературу о жизни Чайковского. Он был страстным любителем музыки. Александр Петрович рассказывает: «Он познакомился с одним умельцем, который сделал ему приемник.

Это был один из первых приемников в то время. Вечерами отец сидел и ловил музыку, ночами слушал концерты».

Пётр Алексеевич очень внимательно относился к литературе. Дома у него была библиотека. Он глубоко знал художественную литературу. Особенно любил Чехова и Достоевского.

Пётр Алексеевич знал и очень любил русскую природу. Он обладал почти профессиональными познаниями в области энтомологии. Он охотно делился сведениями о жизни бабочек и насекомых.

Пётр Алексеевич был исключительно интересным собеседником. Его обаяние открывалось с особой силой в простой домашней обстановке. Он горячо любил свою семью.

2.3 Последователь Н.И.Лобачевского Чеботарёв Николай Григорьевич



2.3.1 Биография

Родился в Каменце-Подольском в семье юриста в 1894 г. С детства проявил выдающиеся способности к математике. В 1912 поступил в Киевский университет. Начиная со второго курса посещал семинары профессора Д. А. Граве по теории аналитических и алгебраических функций. Со временем составил собственное сочинение на эту тему и доказал арифметическую теорему монодромии. В 1915 из-за войны университет переехал в Саратов, здесь Чеботарёв сближается с Б. Н. Делоне, одним из лучших учеников Граве. В 1916 оставлен при университете для приготовления к профессорскому званию, которое получил в 1918. В 1918—21 состоял приват-доцентом при университете, а также занимался преподавательской работой в Киевских ВУЗах. В 1921 г. уехал к родителям в Одессу, где продолжил свои исследования. В 1927 г. получил назначение в Казанский университет на должность заведующего кафедрой математики. В 1932 году выступал на Всемирном конгрессе математиков в Цюрихе с докладом, посвящённым столетию со дня смерти Эвариста Галуа. В годы Великой Отечественной Войны пытался уйти добровольцем на фронт, но был оставлен в тылу, где занимался исследованиями вибрации стволов морских орудий при выстреле. За результаты работ дважды выдвигался в кандидаты на соискание Сталинской премии, но получил её только посмертно. Ещё в 1929 году был выбран членом-корреспондентом Академии наук СССР; также в 1938 и 1946 годах выдвигался в действительные члены АН СССР, но не проходил по идеологическим причинам. Тем не менее, был награжден орденом Ленина, двумя орденами Трудового Красного Знамени, удостоен почётных званий заслуженного деятеля науки РСФСР и ТАССР. Чеботарёв создал в Казани Казанскую алгебраическую школу, среди учеников, например, Наум Мейман. В 1945 году стал первым директором Казанского физико-технического института АН СССР. Однако проработал на этой должности всего год. В 1947 г. скончался после тяжёлой операции (за день до которой ещё делал доклад в Математическом обществе). 14 мая 2010 года на здании главного корпуса Одесского национального университета имени И. И. Мечникова была установлена мемориальная доска, посвящённая Николаю Григорьевичу Чеботарёву.

2.3.2 Теория Галуа и алгебраические числа

Главный результат в теории Галуа, полученный Чеботаревым, состоит в решении проблемы Фробениуса об определении плотности множества простых чисел, при надлежащих заданному классу автофизмов группы Галуа нормального расширения поля рациональных чисел. Еще в древности, во времена Евклида, была поставлена задача найти закон распределения простых чисел в натуральном ряде 1, 2, 3, 4, 5. То, что простых чисел бесконечное множество, доказывалось просто и было известно Евклиду, но закономерность их расположения не удавалось установить на протяжении более двух тысяч лет, несмотря на усилия выдающихся математиков. Так как натуральный ряд чисел 1, 2, 3,.. является арифметической прогрессией с разностью, равной единице, то получается, что в этой прогрессии лежит бесконечное множество простых чисел, а именно, все простые числа. Если взять арифметическую прогрессию общего вида $mx+a$, где наибольший общий делитель (m,a) не равен 1, то такая прогрессия не содержит ни одного простого числа. Остается случай, когда $s=1$. В 1937 г. Дирихле доказал одну из глубоких теорем теории чисел: "В прогрессии $mx+a$, где $(m,a)=1$. лежит бесконечно много простых чисел". При решении этой задачи Дирихле ввел понятие плотности множеств простых чисел. Плотность множества всех простых чисел равна единице откуда следует, что плотность любого подмножества простых чисел не превосходит единицы. Дирихле доказал, что в прогрессиях простые числа распределены с одинаковой плотностью и указал численное значение этой плотности. Фробениус поставил следующую задачу: определить плотность множества простых чисел, принадлежащих заданному классу подстановок произвольного нормального расширения поля рациональных чисел. Эту задачу Фробениусу решить не удалось, он решил другую, более частную: нашел плотность множества простых чисел принадлежащих другой, более легкой: нашел плотность множества простых чисел принадлежащих к отделу группы Галуа. Но теорема Фробениуса не является обобщением теоремы Дирихле на любые поля алгебраических чисел. В 1922 г. Чеботарев решил проблему Фробениуса, доказав более общую теорему. Теорема Чеботарева является обобщением теоремы Дирихле на поля алгебраических чисел.

2.3.3 Проблема резольвент

Пусть дано алгебраическое уравнение степени n с коэффициентами зависящими от k параметров. Проблема резольвент Клейна состояла в том, чтобы найти такое преобразование Чирнгаузена, при котором коэффициенты резольвенты зависели бы от возможно меньшего числа параметров. В 1900 г. Д. Гильберт обобщил эту проблему. Н.Г. Чеботарев, занимаясь проблемой резольвент Клейна - Гильберта, опубликовал ряд работ; в которых среди различных результатов содержится и такой: для того, чтобы уравнение имело k -параметрическую резольвенту Клейна, необходимо и достаточно, чтобы его группа Галуа была подгруппой группы Ли, допускающей представление в k -мерном пространстве. В 1943 г. Николай Григорьевич занимается проблемой

резольвент Гильберта, вводя в исследование задачи предложенное им новое понятие критического многообразия. Результаты работ Чеботарева по проблеме резольвент были высоко оценены специалистами и Советским правительством, за совокупность работ ему была присуждена Сталинская премия первой степени.

2.3.4 Теория групп

Проблема теории резольвент тесно связана с теорией групп Ли. Занимаясь резольвентами, Николай Григорьевич заинтересовался теорией групп Ли и получил в этой области ряд результатов. Так, в 1938 г, он предложил доказательство гипотезы Картана, высказанной в 1894 г. о том, что " подгруппы наибольшего порядка простых групп Ли суть регулярные подгруппы". Эта теорема позволяет заключить, что проблема резольвент Клейка дает худшее приведение числа параметров, чем проблема резольвент Гильберта. По теории групп Ли Чеботарев опубликовал восемь работ. В 1940 г. Николай Григорьевич издает книгу "Теория групп Ли", являющуюся первой книгой на русском языке по группам Ли. Книга сразу получила признание у математиков и физиков, применяющих в своих исследованиях методы теории групп Ли. В этой области математики Чеботареву особенно посчастливилось, он имеет двух учеников, которые внесли в науку вклад огромного значения. При работе над проблемой резольвент Н.Г.Чеботарев встретился с вопросом об "одевании" конечных групп группами Ли, что привело к задаче о представлении алгебр Ли матрицами. Эту тему он дал своему аспиранту И.Д.Адо. В 1935 г. И. Д. Адо решил задачу, доказав Теорему (Адо). Эта работа была подана как кандидатская диссертация, но ученый совет присудил за нее сразу ученую степень доктора физико-математических наук, и она принесла двадцатипятилетнему И.Д. Адо мировую известность. Полученный результат вошел в современные монографии по теории алгебр Ли и называется теоремой Адо.

2.3.5 Теория алгебраических функций

Задачами из теории алгебраических функций Н.Г.Чеботарев интересовался, будучи еще студентом второго курса университета. Первая задача, которую он поставил перед собой - обосновать при помощи теории Галуа инвариантные свойства полей алгебраических функций. В 1948 г. опубликована книга "Теория алгебраических функций". В которой поставлена проблема перечисления всех подполей поля алгебраических функций, являющаяся аналогом основной теоремы теории Галуа для полей алгебраических чисел (Чеботарев подчеркивал, что, насколько ему известно, эта задача никем не ставилась, по-видимому, она весьма трудна). Известно, что каждому полю алгебраических функций рода g от одной независимой переменной можно СОПОСТАВИТЬ v - функцию от аргументов. Возникает вопрос, можно ли исходя от заданной v -функции от h аргументов прийти к

полю алгебраических функций рода h ? Этой задачей занимался Пуанкаре и дал эскиз доказательства для любого h . Николай Григорьевич провел полное доказательство и предложил свой способ узнавать, когда выполняются условия разрешимости задачи.

2.3.6 Педагогическая деятельность

В Казанском университете Н. Г. Чеботарев читал много курсов как общих, так и специальных, причем не большие курсы, а семестровые. Сначала излагал основной материал, необходимый для понимания дальнейшего, а затем быстро подводил к какой-нибудь проблеме, которой сам занимался, и рассказывал о еще нерешенных задачах. Обстановка на лекциях была рабочей, будничной и весьма непринужденной. Николай Григорьевич не любил, когда ему задавали вопросы в конце лекции или доклада, предпочитая, чтобы их задавали немедленно, как только что-то станет непонятным. Обычно курс заканчивался намного раньше и остальное время отводилось на консультации по нему. Очень охотно он помогал принимать экзамены другим преподавателям и делал это так: придя на экзамен, сам брал билет и садился готовиться. После того, как ответит на вопрос и решит задачи, предложенные в билете, начинал сам экзаменовать. В своих докладах на заседаниях физико-математического общества и на кафедральном семинаре Николай Григорьевич часто сообщал о своих еще не законченных результатах, о планах решения задачи, так что можно было наблюдать процесс творчества в действии. Наряду с огромной научной продуктивностью Н. Г. Чеботарев обладал и очень большой способностью к написанию научной и учебной литературы. Им написаны: "Теория Галуа" (три тома), "Теория алгебраических функций". "Группы Ли" и "Введение в теорию алгебр", все они изданы в центральных издательствах. Кроме того, в Казанском университете изданы книги "Вариационное исчисление" и "Топология". И все это в помощь студентам - такой безграничной была его любовь к молодежи. Академией наук СССР издано научное наследие Н.Г.Чеботарева - собрание его оригинальных работ в трех томах.

2.3.7 Общественная деятельность

Николай Григорьевич принимал активное участие в общественной жизни университета. Он был большим патриотом Казани, все лестные предложения о перемене места работы категорически отвергал. Он был активным участником в организации Физико-технического института Казанского филиала АН СССР, с 1943 г. -- председателем Казанского физико-математического общества. Благодаря энергии и заботам Чеботарева создан Научно-исследовательский институт математики и механики при университете, первым директором которого он был до конца своей жизни. Постановлением правительства институту присвоено имя Н.Г.Чеботарева. Он

принимал активное участие в организации и проведении математических олимпиад школьников Татарии, активно участвовал в студенческой художественной самодеятельности, выступал как музыкант на концертах, был непременным участником спортивных соревнований по стрельбе из винтовки в составе команды физмата. Физмат Николай Григорьевич любил безраздельно и если случалось на вечерах поднять тост, то он всегда произносил только один: "Я поднимаю тост за наш несравненный физмат" Н. Г. Чеботарев был пламенным патриотом нашей Родины. Когда началась Великая Отечественная война, он в первый же день выступил на университетском митинге и записался добровольцем на фронт. Николай Григорьевич был человеком исключительного обаяния и большим оптимистом, человеком весьма высоких нравственных качеств, простым и ровным в общении со всеми людьми без различия их положения, отзывчивым и внимательным. Проявлял в прямом смысле отеческую заботу о молодежи. В то же время он был принципиальным и прямым, способным постоять за то, что считал на пользу делу. Вместе с ростом научного авторитета Чеботарева росло и признание его как выдающегося ученого. В 1929 г. он избирается членом-корреспондентом АН СССР, в 1932 г. оргкомитет Международного математического съезда в Цюрихе поручает ему прочесть обзорный доклад по проблемам теории Галуа. Н. Г. Чеботарев награжден орденом Ленина, двумя Трудового Красного Знамени, медалью "За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.", ему присвоено почетное звание заслуженного деятеля науки РСФСР.

2.4 Сравнительная характеристика Широкова и Чеботарева

Пётр Алексеевич и Николай Григорьевич были близкими на всем протяжении совместной работы, немногим менее 20 лет. Вместе с тем, и складом ума и характером они чуть ли не контрастировали друг с другом. Поэтому особенно любопытно сравнить и даже противопоставить некоторые их человеческие черты и педагогический стиль работы. Если Пётр Алексеевич был настоящим преподавателем, способным заставить ученика потрудиться, пострадать, если это ему полезно, с элементами разумной жестокости, то Николай Григорьевич в этом отношении был даже, в некотором смысле, беспринципен. Пётр Алексеевич иронизировал, что Николай Григорьевич не ставит неудов, якобы однажды он поставил студенту неуд, но немедленно раскаялся, побежал, догнал его и потребовал зачетку со словами: «Я решил поставить «удовлетворительно»». В архиве хранится любопытный документ. «Один студент пришел к Николаю Григорьевичу домой и умолял поставить ему «отлично» условно, ссылаясь на обстоятельства, обещая оправдать оценку после срока. Боюсь, что Николай Григорьевич не умел отказывать в таких случаях. Он закричал: «Девчушка, дай иглу Франка». Он заставил студента выдавить каплю крови и дать кровью расписку, что он - такой-то, обязуется сдать экзамен в такой-то срок не менее,

чем на «отлично».

О Пётре Алексеевиче, есть такая история: сдававший на дому студент более часа рыдал и клянчил: «Петр Алексеевич, хоть тройку, пожалуйста!» Пётр Алексеевич отпаивал его водой, уговаривал успокоиться, но остался тверд.

Николай Григорьевич вносил во все, чем он занимался, элемент игры. Ему свойственна известная беззаботность, во всем, во всяком случае, в материальных вопросах. Жизненная философия включала в себя элементы риска. Он охотно провоцировал меня совершать рискованные поступки, говоря: «Пусть лучше один из тысячи детей сорвется и убьется, прыгая по крышам, зато остальные вырастут ловкими и счастливыми».

Пётр Алексеевич серьезно относился к жизни, продуманно и ответственно к будущему, жил осторожно. И Николай Григорьевич и Пётр Алексеевич оба прожили трудные 30-е годы. События 1937-1938 г.г. вызывали у Николая Григорьевича ярость и ненависть к опричникам, но не оказали заметного влияния на общий стиль жизни в семье. Николай Григорьевич оставался общительным. Пётр Алексеевич тяжело пережил ужасы этих двух лет. Он находился в подавленном состоянии. Замкнутый по натуре, он стал еще более замкнутым и осторожным. Но для этого у него были довольно серьезные основания: брат выбравший путь священнослужителя, был в эти годы репрессирован.

Для Николая Григорьевича характерны открытость, интерес к людям разного типа, «демократизм». Для него характерным было отрицание «предрассудков», не шаблонное поведение. Например, на даче он носил короткие, чуть ниже колен застегивающиеся брюки, сандалии на босу ногу, что шокировало профессорских жен, особенно старшего поколения. Они считали, что ходить в сандалиях в столовую неприлично. Он не любил галстуки, обычно носил воротник апаш. Если ему говорили, что так никто не делает, он отвечал: «Так пусть я буду первым».

Пётру Алексеевичу было свойственно глубокое чувство долга по отношению к работе, семье и т.д. К ученикам и к сыну он относился довольно сурово.

Особенности характеров Николая Григорьевича и Пётра Алексеевича отражались и на стиле их работы.

Николай Григорьевич придерживался в отношении к людям вообще «презумпции невиновности», проявляя в преподавательской деятельности мягкость, доходящую порой до беспринципности (Расписка кровью, например). У него были слабые ученики, которым он сильно помогал в написании диссертаций. У учеников Николай Григорьевич старался вызвать спортивный интерес к математике, к решению трудных задач. Системность в преподавании, пожалуй, ему не свойственна. Лекции он читал нередко экспромтом, иногда, рассказывая не программный материал, а разделы, которые его самого увлекали.

Пётр Алексеевич, наоборот, был суров со студентами, требуя от них серьезной работы и, не идя на уступки (экзамен на дому, например). Николай Григорьевич напротив, был живым, веселым, общительным. Незадолго до смерти, во время войны, Пётр Алексеевич согласился стать деканом, скорее всего из чувства

долга.

Пётру Алексеевичу была свойственна систематичность в преподавании. Любопытно, что статьи и книги Николай Григорьевич писал сразу набело, лишь изредка внося исправления. Пётр Алексеевич напротив, тщательно обрабатывал свои статьи, книги и курсы лекций. Николай Григорьевич был холериком с сангвинистическими элементами, имел взрывной характер, а Пётр Алексеевич был явный меланхолик с медленной, но сильной реакцией. Он страстно любил музыку, природу, литературу. Он много занимался энтомологией, знал много про насекомых. Любил Чехова, Достоевского. Из композиторов ему был близок Чайковский. Сам он редко играл на рояле. У Николая Григорьевича же не было специальной созерцательной любви к природе. Обычно прогулки сопровождались беседой с интересными людьми. Он вставал рано в 4-5 утра и принимался за работу. В качестве отдыха он играл на рояле. Из писателей он любил Б. Шоу.

3 Заключение

Н. И. Лобачевский умер непризнанным. Спустя несколько десятилетий ситуация в науке коренным образом изменилась. Большую роль в признании трудов Лобачевского сыграли исследования Э. Бельтрами, Ф. Клейна и других. Появление модели Клейна доказало, что геометрия Лобачевского также не противоречива, как и Евклидова. Осознание того, что у евклидовой геометрии имеется полноценная альтернатива, произвело огромное впечатление на научный мир и предало импульс другим новаторским идеям в математике и физике.

Научные исследования и труды Николая Ивановича воплощали в жизнь его ученики последователи: П.А. Широков, Н.Г. Чеботарёв, А.П. Широков, А.В. Васильев, Н.Г. Чатаев и другие.

Например, проблемы неевклидовой механики занимали его учеников и в дальнейшем. Так, Пётр Алексеевич Широков изучает преобразование винтовых интегралов в пространствах Лобачевского и Римана и приходит к выводу о том, что оно происходит по формулам, хотя и более сложным, но вполне аналогичным тем, которые имеют место в пространстве Евклида. Он же изучает цепную линию в пространстве Лобачевского, интегрируя уравнения равновесия нерастяжимой нити в поле параллельных сил.

К собственно геометрии Лобачевского Петр Алексеевич снова возвращается впоследствии в связи с приближающейся полуторавековой годовщиной великого геометра (в то время ошибочно считалось, что он родился в 1793 г.). Этой дате он посвятил мастерски изложенный текст небольшой (объемом около 4 печатных листов) книги "Краткий очерк основ геометрии Лобачевского", которая потом неоднократно переиздавалась, в том числе и в английском переводе. Она и до сих пор служит основой для изучения студентами курса "Основания геометрии", теперь уже основательно урезанного, но все же

сохранившегося в учебных планах университетской специальности "Математика". Поскольку эта книга заранее планировалась как общедоступное изложение неевклидовой геометрии, то автор опирается в ней только на те знания читателя, которые составляют основу школьного курса математики, помещая необходимые сведения, выходящие за эти рамки, в подстрочные примечания.

4 Литература

1. Широков П. А.. Избранные работы по геометрии.-Казань, 1966.
2. Фомина Л. А., Могилевская М. Г., Петр Алексеевич Широков/Казань, 1955.
3. Рассказы о Казанских ученых/Казань: Татарское книжное изд. 1983.
4. Личное дело Петра Алексеевича Широкова №139- Центральный Государственный архив ТССР.
5. Очерки истории НИИ математики и механики имени Н. Г. Чеботарева/Казань изд. Каз. Ун. 1980.
6. Петр Алексеевич Широков(человек и ученый)/Сборник посвященный 100-летию со д.р. П.А. Широкова – Казань: Каз. фонд «Математика», 1995 – 88с.
7. Николай Григорьевич Чаботарев, 1894-1947/ИЗД-ВО Казанск. ун-та; 1994.- 92с.
8. Лаптев Б.Л., Шариков А.П., Вишневикий В.В. Петр Алексеевич Широков, 1895-1944. – Казань, Изд-во Казанск. ун-та, 2001. - 28с.
9. Шафаревич И.Р., Морозов В.В. Николай Григорьевич Чаботарев, 1894-1947 – Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 2002. - 56с.
10. <http://kazanmatematiki.narod.ru/index.html>