

Жизнь и деятельность В.Я. Буняковского

1. Жизнь и деятельность

Буняковский Виктор Яковлевич - знаменитый русский математик, родился 3 декабря 1804 г. в местечке Баре Подольской губернии, где отец его, родом из Малороссии, состоял на службе подполковником коннопольского уланского полка. Первоначальное образование Буняковский получил в Москве, в доме графа А.П. Тормасова, друга его отца, умершего уже в 1809 г., а затем в 1820 г. был отправлен, вместе с сыном графа, за границу, где он пробыл 7 лет; сначала жил в Кобурге, где брал частные уроки, затем слушал лекции в Лозанне (в академии) и Париже (в университете и College de France). Его ближайшим наставником был Коши. В 1824 году он был удостоен младших ученых степеней во Франции – бакалавра и лиценциата, а в следующем году, вторым из русских после харьковчанина Затеplinского, степени доктора математических наук. Докторская диссертация, защищенная Буняковским в мае 1825 году в Парижском университете, как



было это принято во Франции в это время, состояла из двух работ. Обе они относились к прикладной математике: к аналитической механике (об одном случае вращательного движения в сопротивляющейся среде) и к математической физике (о распространении тепла внутри твердых тел).

В 1826 году Буняковский вернулся на родину и вскоре начал преподавать математику в старших классах Петербургского первого кадетского корпуса, а в следующем году – математику механику в офицерских классах Морского кадетского корпуса. Летом 1830 года он получил должность профессора математики в Институте корпуса инженеров путей сообщения и несколько позже - в Горном институте. В этот период своей педагогической деятельности Буняковский издал на русском языке ранее выполненные им переводы известных книг Коши по анализу и тем самым способствовал ознакомлению русских математиков с предложенным Коши построением математического анализа на основе теории пределов.

В мае 1828 года Буняковский был избран адъютантом Петербургской академии наук, а в марте 1830 года экстраординарным академиком. Так началась деятельность Буняковского в Академии наук. Он сообщал на заседаниях академии и печатал в ее изданиях свои научные труды, давал отзывы на появлявшиеся математические работы, сотрудничал в издававшемся в 30-е годы энциклопедическом словаре Плюшара, математическую часть которого редактировал Остроградский.

Буняковский постоянно заботился об умножении математической литературы на русском языке. Особым проявлением такой заботы является его длительная трудоемкая работа над словарем «Лексикон чистой и прикладной математики». Работая над словарем, он преследовал цель, с одной стороны, дать русским читателям «достаточные сведения обо всех важнейших теориях, как старых, так и новейших», с другой – обогатить русскую математическую терминологию, весьма неполную тогда во многих отношениях.

Первый том словаря, посвященный памяти Ньютона, Эйлера, Лагранжа, был одобрен Академией наук в 1836 году и через три года вышел из печати. Чтобы дать возможность любителям точных знаний в России читать и понимать французскую математическую литературу, Буняковский расположил статьи тома по французскому алфавиту. В каждой

статье он приводит соответствующий русский термин и весьма полно раскрывает его содержание. Оригинально написанные статьи словаря в ясной форме давали изложенный прекрасным языком большой материал для изучения различных вопросов математики. Значительное внимание в словаре уделено понятиям теории чисел и теории вероятностей, основным направлениям научной деятельности Буняковского. В работе над словарем Буняковскому помогал советами Остроградский, несколько раз упомянутый в словаре как «наш знаменитый геометр». Дружеские отношения у Буняковского с Остроградским сложились еще во время их пребывания в Париже. Обширные статьи о математической теории распространений теплоты в твердых телах, криволинейном движении, динамике написаны с учетом соответствующих работ Остроградского. Словарь получил восторженные оценки как замечательный вклад в русскую математическую литературу [1].



В январе 1841 года Буняковского избирают ординарным академиком, на место Коллинса. К этому времени он был уже широко известен не только как автор «Лексикона чистой и прикладной математики», как превосходный преподаватель, но и как видный ученый, опубликовавший значительное число исследований, особенно по теории чисел. Лишь со смертью Буняковского (1889г.) был расторгнут «вечный брак» его с теорией чисел. Буняковский занимался также различными вопросами математического анализа и, особенно, теории вероятностей. В формировании русской школы теории вероятностей значительную роль сыграло обширное руководство Буняковского «Основания математической теории вероятностей» (1846г.). ему принадлежат также работы по геометрии и прикладным вопросам.

Буняковский совмещал научную деятельность с преподаванием математики и механики в нескольких учебных заведениях. Особенно плодотворной в смысле повышения уровня математического образования в стране была его четырнадцатилетняя (с 1846г.) педагогическая деятельность в Петербургском университете.

Кроме «Оснований математической теории вероятностей» широкую известность как учебное руководство получила «Арифметика» Буняковского (1844, 1849, 1852гг.). Первое ее издание было одобрено как руководство для гимназий, переработанное второе издание – для военно-учебных заведений. Книга отличалась четкостью и строгостью изложения, простым общедоступным языком и использовалась в большинстве учебных округов России.

После Остроградского Буняковский был самым авторитетным членом комиссии по пересмотру и окончательной обработке программ преподавания математических предметов в военно-учебных заведениях. Он составил «Программу и конспект начальной геометрии» (1851г.), подготовил второе издание своей «Арифметики», издал для слушателей военно-учебных заведений в своем переводе «Курс начертательной геометрии» Леруа. В 1862 году Буняковский заменил Остроградского на посту главного наблюдателя за преподаванием математических наук в военно-учебных заведениях и занимал этот пост до реорганизации последних (1864г.). В 1861-1863гг. участвовал в издании «Энциклопедического словаря, составленного русскими учеными и литераторами». В вышедших шести томах словаря он поместил около 50 статей и заметок математического и историко-математического содержания. Педагогическая деятельность

Буныковский оказал значительное влияние на преподавание математики в высших и средних учебных заведениях.

В 1864 году Буныковский – вице-президент Петербургской академии наук. В течение всего двадцатипятилетнего пребывания на посту вице-президента он продолжал заниматься и научными исследованиями. Оказывал постоянную поддержку П.Л. Чебышеву с первых его шагов в Петербурге, был для него сначала внимательным наставником, а затем его ближайшим собратом по науке. В 30-50-е года Буныковский был одним из ведущих математиков России. Остроградский и он своей деятельностью подготовили создание Чебышева в последующие годы математической школы.

2. Исследования по теории чисел

В исследованиях Буныковского в области теории чисел видны непосредственная преемственность с трудами Эйлера, прекрасное знание работ Лежандра и Гаусса.

Первой его работой в этой области является статья «Исследование о числах» [2] (она была также первой работой, представленной им Петербургской академии наук).

Остроумно и с большим мастерством Буныковский выполняет различные преобразования в следующих трех своих работах по теории чисел, относящихся к началу 30-х годов [3]. Они посвящены сравнениям второй и третьей степеней.

Одной из первых на русском языке оригинальных работ по истории математики, содержащей интересные сведения, является «Краткий исторический обзор успехов теории чисел» (1835г.) Буныковского. В двух работах, относящихся к концу 30-х годов, Буныковский исследует простые числа.

Буныковский стремится расширить область применения теории чисел. В этом направлении он выполнил две работы: в одной из них теория чисел применена к вопросам элементарной геометрии, в другой – к вопросам алгебры [4]. Буныковский доказал, что из всех описанных около круга правильных многоугольников один только квадрат имеет периметр, соизмеримый с радиусом; из всех вписанных в круг правильных многоугольников один только шестиугольник имеет периметр, соизмеримый с радиусом, и один только треугольник имеет апофему, соизмеримую с радиусом; линия, проведенная из центра круга к вершине угла описанного правильного многоугольника, соизмерима с радиусом только для треугольника.

К началу 40-х годов относятся статья Буныковского о решении одной задачи диофантова анализа и заметка о применении факториального бинома к решению неопределенных уравнений первой степени [5].

Все рассмотренные теоретико-числовые работы Буныковского относятся к алгебраической теории чисел, которую и в дальнейшем он продолжал пополнять важными результатами. В конце 40-х годов Буныковский занялся исследованием также аналитических методов в теории чисел, изучением сумм делителей чисел. Результаты этого исследования он затем применил к квадратичным формам [6]. В работе о различных новых формулах, относящихся к сумме делителей чисел (1850г.), Буныковский, широко использует разложение функций в степенные ряды.

Применяя к изучению квадратичных форм формулы для сумм делителей чисел, как формулу Эйлера, так и свои формулы, и используя свою теорему о сумме делителей квадратов и удвоенных квадратов, Буныковский разработал новый метод представления

целых чисел с помощью квадратичных форм. Особое место занимают утверждения Буняковского, касающиеся простых чисел.

Основной аналитический метод в теории чисел – разложение функций в ряды – ведет свое начало от Эйлера (1748г.). Эйлер применил Диофантов анализ для освобождения от иррациональностей при неопределенном интегрировании. Буняковский показал, что и, наоборот, с помощью неопределенного интегрирования можно получить результаты, полезные при рассмотрении задач диофантова анализа [7].

Учение о многочленах Буняковский пополнил интересными результатами теоретико-числового характера. В этом отношении обращает на себя внимание его работа о числовых делителях целых рациональных функций [8]. Основным ее результатом является метод для нахождения наибольшего делителя N всех значений многочлена $f(x)$ с целочисленными коэффициентами, принимаемых им при целочисленных значениях x .

Летом 1856 года Буняковский представил Академии наук свою работу «Опыт математической методологии, приложено к теории чисел». Работа осталась незаконченной и не была опубликована. Основное ее содержание составляет систематическая и полная для того времени классификация методов и приемов исследования, применяемых в теории чисел, а также свод важнейших теорем, различных формул и таблиц по теории чисел.

Теоретико-числовые работы Буняковского [9], относящиеся к концу 50-х годов, содержат решение некоторых частных вопросов алгебраической теории чисел.

В 1865 году Буняковский опубликовал в «Записках Академии наук» работу, посвященную решению предложенных Бонкомпаньи (1864г.) задач о нахождении целочисленных арифметических прогрессий сумма кубов n последовательных членов которых равна кубу некоторого числа, кубу следующего члена прогрессии.

В конце 60-х годов появились работы Буняковского по теории вычетов. Одним из наиболее интересных результатов, полученных им в этой области, является доказательство закона взаимности простых чисел.

Буняковский с большим вниманием отнесся к трудам русского математика-самоучки И.М. Первушина (1827-1900), воспитанника Пермской духовной семинарии и Казанской духовной академии. Первушин, проявив исключительное трудолюбие и поразительную настойчивость, выполнил чрезвычайно кропотливые и весьма сложные исследования, характеризующие его как замечательного вычислителя, талантливый математик. Полученные результаты он на протяжении многих лет, начиная с 1977 года, посылал в Петербургскую академию наук, где их большей частью рассматривал Буняковский.

Определенный интерес представляет статья Буняковского «Об одном видоизменении способа, известного под названием Эратосфенова решета» (1882г.). В отличие от Эратосфена Буняковский выделяет из последовательности испытываемых чисел простые числа, рассматривая отдельно числа, оканчивающиеся на 1, на 3, на 7, на 9, и используя при этом решения вспомогательных неопределенных уравнений первой степени (довольно простого вида). Такой прием оказывается полезным. Другие теоретико-числовые работы Буняковского, опубликованные в 80-е годы, связаны с рассмотрением различных свойств числовой функции $E(x)$, как использованных ранее Буняковским при решении ряда вопросов теории делимости, так и некоторых новых.

Последней опубликованной работой Буняковского является «Заметка об одной формуле, относящейся к теории чисел» [10].

В теоретико-числовых работах Буняковский затрагивал различные вопросы. В них он решал некоторые новые задачи, предлагал новые приемы решения задач, рассмотренных другими учеными. Буняковский пополнил теорию чисел многими результатами, однако эти результаты большей частью носили частный характер и потому не оказывали ощутимого влияния на научные интересы петербургских математиков. Они оставались в стороне от основного направления теоретико-числовых исследований Петербургской математической школы, сложившегося в трудах Чебышева и его учеников.

3. Работы по геометрии и прикладным вопросам

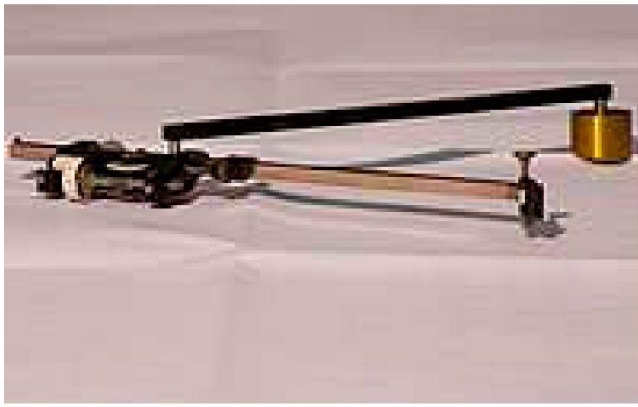
В начале 40-х годов Буняковский занялся исследованием теории параллельных линий. Этому вопросу посвящены все его собственно геометрические работы. Их появление свидетельствует о том, что Буняковский разделял отрицательное отношение к работам Лобачевского, сложившееся в Петербургской академии наук после отзыва Остроградского и высказываний П.Н. Фусса и Э.Д. Коллинса. Фусс и Коллинс считали исследования Лобачевского «бесполезными умозрениями», примером которых называли «умозрения о плоских треугольниках, в которых сумма углов будто бы не равна двум прямым.

Сначала в работах по теории параллельных линий Буняковский совсем не называет имени Лобачевского, хотя в его намерения и входило «познакомить любителей геометрии с постепенным развитием и современным состоянием основного вопроса о теории параллельных линий, столь важного для науки». Решение этого вопроса было уже дано Лобачевским. Однако открытие Лобачевского осталось не понятым Буняковским. Неоднократные его попытки доказать аксиому параллельных по существу были выступлением против идей Лобачевского. Возвратившись к вопросу о параллельных линиях в 1872 году, когда уже начали появляться отдельные выступления с признанием заслуг Лобачевского, Буняковский снова выразил отрицательное отношение к его открытию. В своих работах он изложил критику различных попыток доказательства постулата Евклида, а также собственный взгляд по этому вопросу. Исследования Буняковского по теории параллельных линий с принципиальной точки зрения несостоятельны. Они сохраняют лишь некоторый исторический интерес. Наиболее ценным является работа «Параллельные линии» (1853г.).

Наряду с теоретическими Буняковский постоянно занимался прикладными вопросами. В статье по механике, в частности, он показал, что число положений равновесия однородной треугольной призмы, погруженной в жидкость, не может быть больше 15, и высказал предположение, что таких положений не больше 12. последнее в 1855 году доказал А.Ю. Давидов. В 1842 году Буняковский решил предложенную ему Б.С. Якоби задачу об определении числа особого вида сочетаний. К этой задаче Якоби пришел в работах по электромагнитному телеграфу. Позднее внимание Буняковского привлек вопрос о наиболее выгодном размещении громоотводов (1863г.).

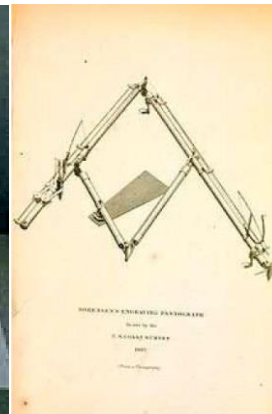
Постоянно интересовался Буняковский средствами вычислений и математическими приборами. В исследованиях по этим вопросам он проявил себя и как видный изобретатель. К годам учения (1824г.) относится подвижная таблица, придуманная им для решения без всякого вычисления основных вопросов церковного календаря (описание опубликовал в 1857г.).

К 50-м годам относятся его работы о планиметрах. Известные к тому времени планиметры, включая планиметр-самокат П.А. Зарубина (1854г.), были весьма сложными, малонадежными и дорогостоящими. Этих недостатков, в значительной мере, нет в планиметре-пантографе Буняковского (1855г.).



В 1860 году Буняковский установил также теоретическую возможность построения свободных планиметров, т.е. планиметров, целиком свободно перемещающихся вдоль контура фигуры.

Пантограф – прибор, служащий для перечерчивания планов, карт и т. п. в другом, обычно более мелком масштабе. Пантографы изготовляют различных размеров и разных конструкций (подвесные, на колесиках и др.). Позволяют одну из вершин двигать по прямой линии.



К середине прошлого века метод наименьших квадратов получил широкое распространение. В трудах астрономов России В. Струве, О. Струве, Х. Петерса, а также других ученых значительное место занимала математическая обработка результатов наблюдений. Исследования М.Г. Паукера способствовали все более широкому использованию этого метода при обработке опытных данных в физике. Непосредственное практическое применение метода наименьших квадратов часто сопряжено со значительной вычислительной работой.

Для облегчения ее выполнения и контроля полученных по этому методу результатов Буняковский предложил в 1858 году специальный прибор – суммарный эккер. Прибор позволял получать квадраты последовательности чисел с суммированием этих квадратов, а также произведения двух множителей (как разности квадратов их полусуммы и полуразности) с суммированием последовательности этих произведений. Принцип действия прибора основан на одной лишь теореме Пифагора. Изготовленный экземпляр прибора позволял выполнять действия с квадратами чисел, содержащих менее четырех цифр.



Самым простым и доступным прибором для выполнения простых вычислений являются русские счеты. Изобретением русских самосчетов (1867г.) Буныковский устранил основной недостаток счетов, связанный с перенесением вручную десяти единиц одного разряда в качестве единицы следующего разряда. В самосчетах Буныковского это выполнялось механически. Вопросами усовершенствования самосчетов и их применения Буныковский занимался в дальнейшем (1876г.).



Работы Буныковского по прикладным вопросам, особенно его изобретения различных вычислительных приборов, представляли значительный интерес в свое время.



В. Я. Буняковскій.
Amstel, 1888.

Умер Буняковский в преклонном возрасте 30 ноября 1889 г. в Петербурге. Научное наследство Буняковского весьма значительно. Им написано около 130 работ, большая часть которых посвящена математическим проблемам. Около двух десятков работ Виктора Яковлевича затрагивают вопросы статистики и демографии. Самый капитальный труд Буняковского "Основания математической теории вероятностей". Это объемистая книга в 480 страниц вышла в свет более 100 лет тому назад. В истории развития теории вероятностей в России эта книга имеет исключительное значение. Профессор А. В. Васильев в известной книге "Русская наука" дает такую оценку этой работе Буняковского: "Незабвенная заслуга Буняковского перед русскою наукою и русскою положительною мыслью - изданное им в 1846 г. классическое сочинение: "Основы математической теории вероятностей".

Это обстоятельное и ясно написанное сочинение, одно из лучших в математической литературе Европы по теории вероятностей, много



способствовало распространению между русскими математиками интереса к этой науке и тому значению, которое преподавание теории вероятностей получило в русских университетах, сравнительно с университетами других стран" [12].

Список используемой литературы

1. История отечественной математики в четырех томах, том 2 1801-1917гг. Академия наук СССР.
2. V. Bouniakowsky. Recherches numeriques. – Mem. De l'Acad. Des Sci., 1831, t. 1, p. 139-152.
3. V. Bouniakowsky. Sur les congruences du second degree. – Mem. . De l'Acad. Des Sci., 1831, t. 1, p. 563-581.
4. В.Я. Буняковский. Об остаточных сравнениях третьей степени. - Mem. . De l'Acad. Des Sci., 1833, t. 2, p. 373-392, 1838, t. 1(III), p. 13-20. в этой работе Буняковский ввел русские термины «простое число» и «первообразный корень», ставшие впоследствии общепринятыми.
5. В.Я. Буняковский. О правильных многоугольниках, вписанных и описанных около круга.- Mem. . De l'Acad. Des Sci., 1841, t.2, p. 423-435.
6. V. Bouniakowsky. Solutijn d'un probleme de l'analyse de Diophante. – Mem. De l'Acad. Des Sci., 1844, t. 3,(V) p. 1-16; Note sur l'emploi du binome factoriel pour la resolution des congruences du premier degree.- Ibidem, p. 287-295.
7. V. Bouniakowsky. Recherches sur differentes lois nouvelles relatives a la sommee des diviseurs des nombres. Mem. De l'Acad. Des Sci., 1850, t. 4 (VI), p/ 259-295, Nouvelle methode dans les recherches relatives au[formes quadratiques des nombres, - Ibidem, 1853, t. 5 (VII), p. 303-322.
8. V. Bouniakowsky. Note sur l'emploi des procedes elementaries du calcul integral dans des questins relatives a l'analyse de Diophante. – Bull. De la cl. Phys.-math., 1853, t. 11, col, 65-74.
9. V. Bouniakowsky. Sur les diviseurs numeriques invariable des fonctions rationnelles entieres.- Mem. De l'Acad. Des Sci., 1857, t. 6 (VIII), p. 304-329.
10. V. Bouniakowsky. Su rune extension du theoreme de Wilson.- Bull. De la cl. Phys.-math., 1857, t.15, col. 202-205, Sur un probleme de position relatif a la theorie des nombres.-Ibidem, 1858, t. 16, col. 67-78, Sur la trans formation des modules dans les congruences du premier degree. - Ibidem, 1859, t. 17, col. 129-135.
11. В.Я. Буняковский. Заметка об одной формуле, относящейся к теории чисел. – Записки Академии наук, 1887, т. 55, Приложение № 5,6 с.
12. "Русская Наука". Отдел второй. Математика. Заслуж. проф. А. В. Васильев Вып. I (1725-1826-1863). Петроград 1921.