ЧЕБЫШЕВСКИЙ СБОРНИК

Том 22. Выпуск 3.

УДК 510:531

DOI 10.22405/2226-8383-2021-22-3-405-422

Пафнутий Львович Чебышев: человек науки на службе России (к 200-летию со дня рождения)

А. А. Тихонов

Тихонов Алексей Александрович — доктор физико-математических наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный университет (г. Санкт-Петербург). *e-mail: a.tikhonov@spbu.ru*

Аннотация

4 мая (16 н.ст.) 1821 г. родился П.Л. Чебышев (1821–1894) — великий русский ученый, представляющий гордость и славу нашего Отечества. В связи с 200-летним юбилеем П.Л. Чебышева предлагается ретроспективный взгляд на современную ему эпоху и делается попытка осмысления роли гениальной личности не только в истории науки и техники, но и в истории России, которой он служил всеми своими талантами, в том числе научным и педагогическим. Приводятся сведения о традиции служения Отечеству в семье Чебышевых. Дается краткий обзор работы П.Л. Чебышева в течение 48 лет в Императорской СПб Академии наук. Приводятся воспоминания современников о работе П.Л. Чебышева в течение 35 лет в Императорском Санкт-Петербургском университете. Рассматривается работа П.Л. Чебышева в течение 40 лет в Артиллерийском отделении Военно-ученого комитета. Более подробно анализируется работа П.Л. Чебышева в течение 17 лет в Ученом комитете Министерства народного просвещения. Выясняется его роль в реформе образования (1863-1864), инициированной Императором Александром II, в частности - в разработке общеуниверситетского устава 1863 г., в составлении рекомендательной библиографии, в постановке преподавания математики в начальных школах России, в систематической подготовке инженеров в России. Кратко освещается роль П.Л. Чебышева в создании русской математической школы.

Ключевые слова: Чебышев П.Л., 200 лет, биография.

Библиография: 14 названий.

Для цитирования:

А. А. Тихонов. Пафнутий Львович Чебышев: человек науки на службе России (к 200-летию со дня рождения) // Чебышевский сборник, 2021, т. 22, вып. 3, с. 405–422.

CHEBYSHEVSKII SBORNIK Vol. 22. No. 3.

UDC 510:531

DOI 10.22405/2226-8383-2021-22-3-405-422

Pafnutiy Lvovich Chebyshev (1821-1894), a man of science in the service of Russia (On the occasion of the bicentennial of his birth)

A. A. Tikhonov

Tikhonov Aleksey Aleksandrovich — doctor of physical and mathematical sciences, professor, Saint Petersburg State University (Saint-Petersburg). e-mail: a.tikhonov@spbu.ru

Abstract

On May 4 (16 new style), P.L. Chebyshev was born - a great Russian scientist who represents the pride and glory of our Fatherland. In connection with the 200th anniversary of P.L. Chebyshev, a retrospective look at his contemporary era is offered and an attempt is made to comprehend the role of a genius personality not only in the history of science and technology, but also in the history of Russia, which he served with all his talents, including scientific and pedagogical. The report provides information about the tradition of serving the Fatherland in the Chebyshev family. A brief overview of the work of P.L. Chebyshev for 48 years at the Imperial St. Petersburg Academy of Sciences is presented. The memoirs of contemporaries about the work of P.L. Chebyshev for 35 years at the Imperial St. Petersburg University are discussed. The work of P.L. Chebyshev for 40 years in the Artillery Department of the Military Scientific Committee is considered. The work of P.L. Chebyshev for 17 years in the Scientific Committee of the Ministry of Public Education is analyzed. Its role in the educational reform (1863-1864) initiated by Emperor Alexander II is clarified, in particular in the development of the general university charter of 1863, in the compilation of recommendatory bibliography, in the organization of teaching mathematics in primary schools in Russia, in the systematic training of engineers in Russia. The role of P.L. Chebyshev in the creation of the Russian mathematical school is briefly highlighted.

Keywords: Chebyshev P.L., 200th anniversary, biography.

Bibliography: 14 titles.

For citation:

A. A. Tikhonov, 2021, "Pafnutiy Lvovich Chebyshev (1821-1894), a man of science in the service of Russia (On the occasion of the bicentennial of his birth)", *Chebyshevskii sbornik*, vol. 22, no. 3, pp. 405–422.

1. Традиция служения Отечеству в семье Чебышевых

Традиция служения Отечеству — преимущественно на ратном поприще — присуща семье П.Л. Чебышева и прослеживается в судьбе деда, отца и братьев. Дед — Павел Петрович, по окончании обучения (1754) в Академической гимназии при Санкт-Петербургском университете был определен на военную службу — прапорщиком в один из гвардейских полков. Имел склонность к математике. Отец — Лев Павлович Чебышев (1789—1861), служил офицером Тульского 1-го конноказачьего полка. В 1812—1813 отважно участвовал в сражениях под Малоярославцем, Вязьмой, Красным, Бауценом. Награжден боевым орденом. В 1814 Л.П. Чебышев принимал участие во взятии Парижа русскими войсками.

Пафнутий Львович родился в 1821, на два года позже сестры Елизаветы, и был старшим из братьев. В метрической книге Спаса-на-Прогнаньи Боровского уезда Калужской губернии записано: "4 мая 1821 сельца Окатово у помещика корнета Льва Павловича Чебышева родился сын Пафнутий. Крещен 16 мая". Известно, что с детства он имел одну ногу сведенной, поэтому немного хромал и ходил с палкой. Этот физический недостаток был предметом печали его родителей, желавших видеть своего старшего сына офицером. За Пафнутием шел брат Павел. Он одновременно со старшим братом готовился к поступлению в Московский университет и затем учился там на юридическом факультете. С 1850 по 1856 Павел Львович в чине титулярного советника был судьей Боровского уездного суда. Второй брат Пафнутия Львовича, Петр, был военным. Все трое его сыновей — Лев, Пафнутий и Владимир — учились в кадетском корпусе, потом в военном училище и вышли офицерами в гвардию.

Николай (1830–1875) и Владимир (1832–1905) — самые младшие братья Пафнутия Львовича. Оба окончили артиллерийское училище и академию и были оставлены по рекомендации М.В. Остроградского при академии для преподавания математики. Впоследствии Николай Львович в чине полковника был начальником Варшавского учебного полигона. Скончался в чине генерал-майора в 1875 в должности начальника Кронштадтской крепостной артиллерии.

Владимир Львович, генерал от артиллерии, выдающийся ученый-артиллерист, был заслуженным профессором Артиллерийской академии, основателем и первым редактором «Оружейного сборника», основоположником патронного и ружейного дела в России, а также основоположником учения о свойствах поверхности. Он первым в 1874, исследуя процесс цилиндрического фрезерования, установил причины, вызывающие микронеровности на обработанной поверхности, и вывел уравнение для определения высоты микронеровностей. Сделанные им выводы нашли применение на Тульском заводе, использовались в теоретических работах и не утратили своего значения до настоящего времени. Столь же обстоятельно В.Л. Чебышев разработал теорию механизма ружейного замка. Из братьев Владимир Львович был ближе всех Пафнутию Львовичу и частично передел ему интерес к математическим аспектам военного дела [1].

2. Работа Чебышева в Императорской СПб Академии наук (48 лет)

Переехав в С.-Петербург в 1847 по приглашению акад. В.Я. Буняковского, П.Л. Чебышев сразу же приступил к работе при Академии наук, где он вместе с акад. В.Я. Буняковским готовил к изданию рукописные труды Л. Эйлера по теории чисел. В 1853 академики П.Н. Фусс, В.Я. Струве, Б.С. Якоби, В.Я. Буняковский представили П.Л. Чебышева к избранию в адъюнкты Императорской академии наук, особо отметив важность его работ в области практической механики. В 1853 он был избран в адъюнкты, а в 1856 стал экстраординарным академиком. В 1858 в связи с его работами по теории шарнирных параллелограммов и теории приближения функций академики В.Я. Буняковский, М.В. Остроградский, Э.Х. Ленц, Б.С. Якоби, А.Я. Купфер, О.В. Струве подписали представление к избранию П.Л. Чебышева ординарным академиком, что и произошло в 1859 году.

Научные труды академика П.Л. Чебышева относятся к следующим категориям: 1) теории чисел, 2) теории вероятностей, 3) интерполированию, 4) теории наилучшего приближения функций, 5) интегральному исчислению, 6) картографии, баллистике и астрономии, 7) теории механизмов. Из этого перечня видно, как разнообразны были его научные интересы, как широк был диапазон его творчества. Чебышев не принадлежал к тем ученым, которые всю жизнь отдают исследованию какой-нибудь одной узкой отрасли науки. Он с одинаковым успехом работал в нескольких научных областях и в каждой получал результаты фундаментального значения, создавшие ему мировую славу. Важно при этом заметить, что теорией



Рис. 1: П.Л. Чебышев, 1865

вероятностей и теорией механизмов академик П.Л. Чебышев занимался (с некоторыми перерывами) очень долгое время, а теорией наилучшего приближения функций — почти всю жизнь [1, 2, 3].

Оценивая в целом научную работу П.Л. Чебышева, академик Е.И. Золотарев (1847-1878) писал: "В математике найти и верно поставить вопрос несравненно труднее, чем его решить; как скоро вопрос поставлен и поставлен верно, решение его так или иначе отыщется. Пафнутий Львович отличался изумительной способностью и умением ставить новые вопросы в математике. Это умение ученого математика служит несомненным признаком его гениальности" [4].

3. Работа Чебышева в СПб университете (35 лет)

После успешного окончания в 1841 Московского университета и защиты магистерской диссертации (1846) «Опыт элементарного анализа теории вероятностей», П.Л. Чебышев переехал в СПб в 1847 и в том же году он утвержден в звании адъюнкт-профессора СПб университета. Чтобы получить право чтения лекций в университете, он защитил еще одну диссертацию — "Об интегрировании с помощью логарифмов", после чего читал лекции по высшей алгебре, теории чисел, теории вероятностей, геометрии, теории эллиптических функций, практической механике (1852-1856). В 1849 П.Л. Чебышев защитил в СПб университете докторскую диссертацию "Теория сравнений", удостоенную Демидовской премии Академии наук. С 1850 по 1882 он занимал должность профессора С.-Петербургского университета.

Профессор П.Л. Чебышев был выдающимся педагогом. Вот что писал о нем один из слушателей, впоследствии профессор СПб университета, К.А. Поссе: "В конце 60-х годов, когда я был студентом 3-го и 4-го курсов, Чебышев читал нам теорию определенных интегралов, интегрирование уравнений, теорию чисел и теорию вероятностей. Лекции его были чрезвычайно увлекательны, и многие из нас слушали его курсы по 2 раза, на 3-м и 4-м курсах, сожалея, что время не позволяло прослушать вторично излагаемые им предметы" [5].

"Лекции П.Л. Чебышева были невелики по объему, но содержательны и очень доступны" — вспоминал его ученик А.М. Ляпунов. Он же отмечал, что "П.Л. Чебышев заботился не



Рис. 2: Императорский Санкт-Петербургский университет, 1880

столько о количестве сообщаемого материала, сколько о выяснении принципиальных сторон трактуемых вопросов, именно поэтому большинство студентов усваивали эти лекции очень легко".

Профессор П.Л. Чебышев обладал выдающимся педагогическим дарованием. Он был талантливым лектором, внимательным и справедливым экзаменатором, остроумным оппонентом на научных диспутах.

Расставаясь с Пафнутием Львовичем в 1882, ректор университета А.Н. Бекетов от имени Совета университета сказал: "Приветствуя вас в настоящий день, Совет университета желает почтить в лице вашем знаменитого ученого, в течение 35 лет потрудившегося на пользу науке и юношеству, в честь и славу России. Глубокомысленные ваши исследования по разным отраслям математического анализа создали вам громкое имя, известное по всей Европе; исследования эти навсегда принадлежат науке; деятельность же ваша на поприще русского просвещения неразрывно связана с нашим университетом и всегда будет служить одним из лучших украшений его летописи".

Здесь же, в главном здании университета, в его домовой церкви, состоялось отпевание П.Л. Чебышева 29 ноября 1894.

4. Работа Чебышева в Артиллерийском отделении Военного ученого комитета (40 лет)

Крымская война 1853—1856 показала, что гладкоствольная дульнозарядная артиллерия исчерпала свои боевые возможности и что будущее за нарезным оружием. Гладкоствольные орудия проигрывали нарезным как по дальности боя, так и по кучности. Поэтому в области вооружения 1860-е гг. ознаменовались переходом от гладкоствольных орудий к нарезной ар-



Рис. 3: П.Л. Чебышев среди профессоров физ.-мат. факультета С.-Петербургского университета. Сидят слева направо: А.В. Советов, П.Л. Чебышев, К.Ф. Кесслер, А.Н. Савич, П. А. Пузыревский, Ф.В. Овсянников, А.Н. Бекетов. Стоят: Р.Э. Ленц, Н.А. Меншуткин, А.С. Фаминцын, И.И. Сомов, Ф.Ф. Петрушевский, Д.И. Менделеев, А.Н. Коркин

тиллерии. Перевооружение русской армии нарезной артиллерией произошло в ходе военных реформ 1860–70-х гг. Разработкой и производством артиллерийского вооружения в стране руководило Главное артиллерийское управление (ГАУ) (образовано в 1862). Оно же организовывало производство боеприпасов, артиллерийских приборов и других предметов артиллерийского снабжения, а также осуществляло техническое, учебное, научное и хозяйственное руководство артиллерией. В процессе перевооружения перед ГАУ возник ряд новых баллистических проблем, а также непростых вопросов, связанных, в частности, с устройством орудийных стволов, замков и лафетов. К решению этих и многих других вопросов были привлечены выдающиеся ученые, в том числе и П.Л. Чебышев, сделавшие крупные открытия в связанных с артиллерией фундаментальных и прикладных науках.

П.Л. Чебышев стал работать в ГАУ с начала 1856. Он получил приближенную формулу дальности полета снаряда, спроектировал несколько типов снарядов и разработал методы интерполирования траекторий, позволившие создать таблицы стрельбы. Уже в 1859 П.Л. Чебышев был награжден в связи с этой работой орденом Св. Анны 2-ой степени. В высочайшем Приказе от 10 сентября 1859 сказано "за отлично-усердные и весьма полезные, независимо от прямой по должности в Академии обязанности, труды по математическим изысканиям в Артиллерийском Комитете в продолжении четырех лет, весьма много способствовавшие к разрешению в настоящее время вопросов о нарезных орудиях и продолговатых снарядах" [2].

В течение 40 лет П.Л. Чебышев принимал активное участие в работе ГАУ, направленной на повышение дальнобойности и точности артиллерийской стрельбы. Для обработки резуль-

татов опытных стрельб он применил методы теории вероятностей. В курсах баллистики до наших дней сохранилась формула Чебышева для вычисления дальности полета снаряда. В 1873 он предложил так называемые "квадратурные формулы Чебышева", позволяющие упростить вычисления и сократить их объем.

В 1867 П.Л. Чебышев был избран членом ГАУ, а в 1870 – почетным членом Артиллерийской академии. Многолетними трудами в ГАУ, где он работал вплоть до своей внезапной кончины, П.Л. Чебышев оказал большое влияние на развитие русской артиллерийской науки и на приобщение ученых-артиллеристов к математике. Он был руководителем и консультантом многих выдающихся русских артиллеристов (Н.В.Маиевского, П.М.Альбицкого и др.) по вопросам специальных наук, имевших отношение к математическому анализу. Он способствовал правильной постановке курсов чистой математики в Артиллерийской академии и училище. Этой сфере его деятельности дал высокую оценку известный профессор и выдающийся деятель Артиллерийской академии Л.Л. Кирпичев в предисловии к своей книге "Начала баллистики", где говорится, что П.Л. Чебышеву мы "обязаны за пролитие научного света на многие вопросы, имеющие связь с баллистикой и артиллерией".

Поэтому не случайно, что именно в разгар Великой Отечественной войны, в 1944 (год 50-летия со дня кончины П.Л. Чебышева), когда артиллерия проявила свою выдающуюся роль, АН СССР учредила премию им. П.Л. Чебышева.

5. Работа Чебышева в Ученом комитете Министерства народного просвещения (17 лет)

Министерство народного просвещения (МНП) (1802-1817, 1824-1917) — это центральное государственное учреждение в Российской империи, руководившее учреждениями народного просвещения и науки.

В 1856 статский советник П.Л. Чебышев был назначен членом Ученого комитета МНП по математике. На него возлагалась ответственность за

- 1) участие в разработке уставов низших, средних и высших школ;
- 2) рецензирование математических учебников,
- 3) постоянное наблюдение за тем, в каких учебных руководствах по математике нуждаются школы для более успешного преподавания, и нахождение средств для удовлетворения этой нужды.
 - 4) составление и рассмотрение программ по математике для низших и средних училищ,
- 5) рассмотрение книг физико-математического содержания, предназначавшихся для поднесения царю и членам его семьи, как особенно полезных, или распространение которых в обществе необходимо было предупредить, как недоброкачественных,
- 6) рекомендация книг математического содержания, которые предполагались для распространения в учебных заведениях страны.

Один лишь перечень этих обязанностей Всероссийского масштаба в наше время может показаться непосильным для одного человека. Но не в эпоху Великих реформ. И эти обязанности П.Л.Чебышев исполнял в течение 17 лет (1857–1873). Причем его работа в Ученом комитете МНП сыграла важную роль в жизни страны.

5.1. "Великие реформы" Александра II. Реформы науки и образования

Александр II Николаевич (Освободитель) — Император всероссийский, вступил на престол в 1855 г. в возрасте 36 лет, в то время, когда страна находилась в условиях тяжелой Крымской войны. В этой войне России пришлось воевать с соединенными силами почти всех главных европейских держав. Тем не менее, Александру II удалось добиться мира. В последующие годы

своего царствования он добился выдающихся успехов во внешней политике. Империя значительно расширилась за счет завоевания и включения Северного Кавказа, Дальнего Востока, Бессарабии, территорий Средней Азии.

По окончании Крымской войны, страна с нетерпением ожидала перемен. Наиболее злободневным был вопрос освобождения крепостных крестьян, поскольку дальнейшее развитие хозяйства на основе крепостного труда становилось невозможным. В течение 5 лет Император Александр II пытался убеждением преодолеть сопротивление дворянства, препятствовавшего отмене крепостного права. Наконец, 19 февраля 1861 г. (т.е. 160 лет назад) было подписано долгожданное "Положение о крестьянах, вышедших из крепостной зависимости" и манифест, в котором было провозглашено об освобождении 22,6 миллионов крестьян от крепостной зависимости. Именно за это Император и получил в народе имя Освободитель.

Александр II инициировал ряд реформ, кардинально преобразовавших все стороны государственной и общественной жизни: ликвидация военных поселений (1857), отмена крепостного права (1861), финансовая реформа (1863), реформа высшего образования (1863-1864), земская реформа и судебная реформа (1864), реформа городского самоуправления (1870), реформа среднего образования (1871), военная реформа (1874). Это были действительно крупные изменения, сравнимые с реформами Петра I. До революции Император Александр II был чрезвычайно популярен, ведь больше всего памятников было поставлено именно ему. Помимо знаменитого опекушинского памятника в Кремле, в деревнях и селах России было установлено несколько сотен монументов. Сейчас осталось только 2 памятника: в Хельсинки (Финляндия) и в Софии (Болгария).

После реорганизации 1863 года центральный аппарат МНП состоял из Совета министра, Департамента народного просвещения и Ученого комитета. В ведении министерства находились Императорская С.-Петербургская Академия наук, Николаевская главная обсерватория, Императорская публичная библиотека, Румянцевский музей. Штат МНП сократился с 194 человек (в 1862) до 42 человек! Ученый комитет (1817-1831, 1856-1917) МНП ведал составлением учебных программ, рассмотрением самих учебников, наблюдением за тем, в каких руководствах нуждаются учебные заведения для более успешного преподавания.

Радикальное сокращение штата Министерства народного просвещения отразилось и на количественном составе Ученого комитета. Комитет состоял из председателя и по одному(!) члену "по каждой из главных отраслей наук: 1) по русской словесности, 2) по древней филологии, 3) по новой филологии, 4) по истории и географии, 5) по математической науке и 6) по естественным наукам".

Деятельность П.Л. Чебышева в Ученом комитете проходила в наиболее трудный период жизни самого комитета: надлежало подготовить и осуществить на деле одну из великих реформ того времени – реформу образования. Ни один из вопросов, касающихся математики и связанных с этой реформой, не был решен без участия Чебышева, голос которого, как одного из авторитетнейших ученых своего времени, был почти всегда решающим. Анализ этой стороны деятельности П.Л.Чебышева свидетельствует о том, что он был не только гениальным ученым, но и крупным деятелем в области народного просвещения, много поработавшим на пользу русских школ всех уровней.

К началу 1870-х годов П.Л. Чебышев остался единственным старейшим членом Ученого комитета. Рассмотрим подробнее некоторые аспекты деятельности П.Л. Чебышева в рамках Ученого комитета министерства народного просвещения.

5.2. Чебышев и университетский устав 1863 г.

Александр II остался в истории, как великий реформатор, хотя и не все его начинания были доведены до конца. Свои преобразования царь проводил в условиях критики и с правой, консервативной, стороны, и с левой, либерально-демократической, причем не просто в



Рис. 4: Здание Министерства народного просвещения на наб. р. Фонтанки (пл. Ломоносова). Архитектор К.И. Росси.

условиях критики русских либералов, но и при активном противодействии зарождавшегося революционного терроризма. Тайные организации ("Земля и Воля", "Народная воля", "Черный передел" и др.) дважды организовывали покушения террористов (Каракозова в 1866 и Соловьева 1879) на жизнь Александра II. В третий раз они добились своего. Трагическая гибель Императора от рук народовольцев-бомбистов произошла 1 марта 1881 г. (т.е. 140 лет назад) на набережной Екатерининского канала (ныне канал им. Грибоедова).

П.Л. Чебышев, будучи всего на 3 года моложе Императора Александра II, в полной мере пережил непростой период Великих реформ, а также потрясений в общественной жизни, спровоцированных вышеупомянутыми террористическими организациями. Буквально сразу после Земельной реформы (февраль 1861) начали разворачиваться студенческие волнения, набравшие силу к маю 1861. Особенно сильно они проявились в столице — в С.-Петербургском университете. В мае 1861 были составлены новые правила для студентов, запрещавшие, между прочим, сходки, закрывавшие женщинам допуск в университет и ограничивавшие число освобожденных от платы. Для обсуждения этих правил Совет С.-Петербургского университета создал особую комиссию под председательством статского советника и профессора П.Л. Чебышева.

Комиссия П.Л. Чебышева оказалась в затруднительном положении. С одной стороны, она должна была учитывать крайнее недовольство студентов новыми правилами и, следовательно, не могла эти правила принять без изменения, с другой стороны, она не могла не считаться с требованиями власти. Комиссия П.Л. Чебышева нашла оригинальный компромиссный вариант решения проблемы, позаимствовав студенческие правила целиком из Дерптского университета. Устав Дерптского университета несколько отличался от таковых остальных российских университетов. Он предусматривал больше независимости от Министерства народного просвещения (МНП), но более жесткую внутреннюю дисциплину для студентов и преподавателей, разрешал преподавание на немецком языке, присуждение ученых степеней и званий. Правила, составленные комиссией П.Л. Чебышева, были одобрены Советом университета и посланы на утверждение министру МНП. Вернулись они с визой "к немедленному исполнению", но в значительно искаженном виде. Утверждение этих правил вызвало оппозицию со стороны Совета С.-Петербургского университета. Вспыхнули студенческие волнения, приведшие к столкновениям с войсками и массовым арестам студентов. Наиболее влиятельная группа петербург-



Рис. 5: Император Александр II (1818–1881)

ской профессуры вместе с ректором Плетневым вынуждена была покинуть университет. Этот разгром С.-Петербургского университета послужил толчком для разработки проекта нового университетского устава. К разработке нового устава был привлечен П.Л. Чебышев.

Таким образом Пафнутий Львович был вовлечен в реформу образования и продолжал эту деятельность в последующие годы. Он неукоснительно участвовал в заседаниях Ученого комитета МНП, посвященных разработке нового университетского устава, участвовал в обсуждении многочисленных замечаний к проекту университетского устава 1863. В журналах заседаний Ученого комитета упоминаются выступления П.Л. Чебышева по поводу прав и обязанностей проректора, приват-доцентов, структуры университетского суда, слияния восточного факультета С.-Петербургского университета с Академией наук и по многим другим вопросам. Сохранились его письменные замечания к проекту университетского устава. В частности, Ученым комитетом было учтено замечание П.Л. Чебышева, касавшееся необходимости отделить практическую механику от аналитической. По уставу 1863 университеты получили отдельных профессоров по аналитической и практической механике. В том же 1863 в Московском университете кафедра прикладной математики, которую возглавлял Н.Д. Брашман, была переименована в кафедру теоретической и практической механики. Также было учтено замечание П.Л. Чебышева о том, чтобы будущий профессор имел непременно ученую степень по той науке, которая входит в состав его кафедры [1].

В результате, был принят новый Общий устав российских университетов, содержавший многие важные положения и существенные нововведения. Упомянем лишь некоторые из них. Так, новый устав

- 1) Предоставил университетам больше самостоятельности в делах их внутреннего управления и больше возможностей для развития. Главным органом университетского управления стал Университетский совет. Все административные и профессорские должности стали выборными (ректор на 4 года). Более весомое значение получили факультетские советы.
- 2) Создал в университетах более благоприятные условия для научной и учебной деятельности.
 - 3) Сделал преподавательскую работу в университетах более привлекательной для спо-

собных молодых людей, предопределив появление в будущем на университетских кафедрах достаточного числа квалифицированных преподавателей. Достаточно отметить увеличение денежного содержания преподавателям в два и более раза: ординарному профессору 3000 руб. экстраординарному профессору 2000 руб., доценту 1200 руб. в год.

- 4) Предусмотрел целый ряд специальных мер для побуждения студентов к занятию науками.
- 5) Открыл дорогу к созданию в российских университетах множества новых кафедр. Традиционные способы пополнения преподавательского коллектива университетов Устав 1863 дополнил новыми процедурами для подготовки к преподавательской деятельности талантливой молодежи. В частности:
- а) Университетскому совету дано право оставлять при университете по своему усмотрению "стипендиатов для приготовления к профессорскому званию" (§ 42). Так, были оставлены при кафедре в Санкт-Петербургском университете: Д.К. Бобылев (1867), А.А. Марков (1878), А.М. Ляпунов (1880), Г.К. Суслов (1880), И.В. Мещерский (1882), Д.А.Граве (1885);
- б) Совет получил право отправлять, с утверждением министра, "молодых людей за границу, для приготовления к занятию кафедр" (§ 42). Так, например, этой возможностью воспользовались Д.А. Лачинов (1862, Гейдельберг, Тюбинген) и Е.И. Золотарев (1872, Берлин, Гейдельберг);
- в) В университетах был создан институт приват-доцентов (сверхштатных частных преподавателей). Многие выдающие русские ученые, в том числе механики, начинали свою преподавательскую деятельность в качестве именно приват-доцента: Е.И.Золотарев (1868, СПбУ), Д.К. Бобылев (1871, СПбУ), А.А. Марков (1880, СПбУ), А.М. Ляпунов (1885, СПбУ, Харьковский университет), Д.А.Граве (1885, СПбУ), П.И. Сомов (1886, СПбУ).

К концу 1860-х годов успех реформы науки и образования – одной из "Великих реформ" – был налицо. Поэтому неслучайно в 1869 г. была выпущена медаль с характерными для того периода времени словами: "Где высоко стоит наука, стоит высоко человек!".



Рис. 6: Памятная медаль 1869 г.

С учетом большой работы над новым университетским уставом П.Л. Чебышев в 1863 получил чин действительного статского советника с формулировкой "за отличие".

5.3. Рекомендательная библиография в 1860-х годах в России

Первый опыт рекомендательной библиографии в России относится к XVIII в., который принято называть веком Просвещения. В дальнейшем педагогический аспект рекомендательной библиографии стал важнейшим, а к середине XIX в. эта деятельность стала целенаправленной. Рекомендательная библиография в России приобрела размах, который не имеет аналога до сих пор. Собственно возникновение рекомендательной библиографии в России относят к 1860-м годам, когда после крестьянской реформы страна вступила на путь капиталистического развития. Требовалось всенародное повышение грамотности, профессионализма во всех

сферах общественной деятельности. И именно эту задачу усилиями, прежде всего, самых прогрессивных русских педагогов стала решать рекомендательная библиография. Первым на этот зов жизни — "Что читать народу?" — откликнулся журнал "Русский педагогический вестник", где в 1860 был открыт особый отдел для рассмотрения книг, годных для народного образования. Имелись в виду "книги, годные для употребления в воскресных школах и по цене более или менее доступные большинству" [6, 7]. В этом Указателе помещены 62 книги, сравнительно хорошо аннотированные. Но собственно дешевых народных книг среди них мало — преобладали дорогие книги и учебники. Необходимых книг для народного чтения в то время не было. Ощущался не только недостаток в хороших учебниках и книгах для чтения, написанных для народа, но и неизвестность немногих хороших из них, когда-либо появившихся в русской литературе.

Ученый комитет Министерства народного просвещения (МНП) в 1863 поручил А.Д. Галахову и А.Н. Бекетову составить "Реестр книг, которые могли бы быть с пользою употреблены в начальных народных училищах" [8]. В нем отражены 37 книг и даны отрицательные отзывы вообще о качестве народных изданий. После того как к этой работе подключился П.Л. Чебышев, в марте 1865 в том же журнале был опубликован второй список учебников для народных школ (21 название), подготовленный новым коллективом авторов – А.Д. Галахов, П.Л. Чебышев и Н.Х. Вессель. Осознавая серьезность и значимость разработки рекомендательной библиографии, МНП распространило эту работу не только на учебники и учебные пособия, но и на книги для школьных и народных библиотек.

Обратим внимание на "Обзор книг и руководств для общего образования" (1868–1870), охвативший книги по естествознанию и математике. Авторское предисловие свидетельствует, что обзор был задуман широко и предусматривал охват всех отраслей знания, но осуществлены лишь два отдела — естествознание и математика. В этом, без сомнения, проявился личный результат трудов П.Л. Чебьышева, единолично ответственного за математическое направление образования в России.

К отбору книг и учебников П.Л.Чебышев подходил внимательно, часто давал отрицательные отзывы на книги, написанные уважаемыми учеными, но недостаточно хорошо изложенные или слишком сложно написанные для понимания учащимися. Кроме того, при отборе учебников он руководствовался следующим правилом: "Новое в преподавании математики полезно только тогда, когда на опыте проверено, что оно лучше старого".

В целом, рекомендательная библиография в России начиная со второй половины XIX в. приобрела явно выраженный поступательный характер и дает такие совершенные образцы, которые пока недостижимы в наше время.

5.4. Чебышев и преподавание математики в начальных школах

Существенный вклад внес П.Л. Чебышев в дело совершенствования преподавания математики в начальных школах России. Ему принадлежит проект организации реальных курсов при уездных училищах. Он же одним из первых представил свой проект программы по математике для начальных школ. В ней впервые обращается внимание на твердое усвоение механизма арифметических вычислений и на верное и быстрое решение устных и письменных задач. Относительно характера преподавания геометрии в уездных училищах в примечании к программе по этой науке сказано кратко: "Ничего не должно быть предлагаемо без доказательств". Вместе с тем П.Л. Чебышев рекомендовал упражнять учеников в решении задач "не только в классе черчением и вычислением, но и в поле с помощью астролябии, цепи и других землемерных инструментов, дабы, с одной стороны, утвердить в них теоретические знания, а с другой – ознакомить их с практическим приложением наук меры и числа". Особо выделялись задачи с практическим содержанием как развивающие соображение учащихся. П.Л. Чебышев принимал активное участие в разработке учебного плана 1858 по математике

и программы по математике 1872–1873 для средних школ.

В проекте устава 1858 им были четко сформулированы цели преподавания математики в гимназиях: 1) развитие умственных способностей; 2) сообщение сведений, необходимых для всякого образованного человека; 3) подготовка специальными занятиями физ.-мат. науками и приложениями к практической деятельности. В зависимости от этих целей курс математики в гимназии делился на общий и специальный. В течение 6 лет (1858-1864) учебный план П.Л. Чебышева по математике для гимназий неоднократно изменялся. В 1872 П.Л. Чебышев составил примерную программу по математике для гимназий.

Являясь профессором СПб университета, П.Л. Чебышев, тем не менее, пристальное внимание уделял школьным учебникам, стараясь оградить школы от плохих учебников математики. По свидетельству проф. К.А. Поссе (1847–1928), русского математика, специалиста в области мат. анализа, "главный контингент лиц, недовольных Чебышевым, составляли авторы плохих учебников по элементарной математике, к которым Чебышев, в бытность свою членом Ученого Комитета министерства нар. просвещения, относился с неумолимой строгостью, зная весь вред, приносимый этими учебниками ученикам и ту пользу, которую, в случае одобрения комитетом, извлекали для себя авторы. Весьма возможно, что если бы Чебышев подольше оставался действительным членом ученого комитета (почетным он был до конца своей жизни, но в делах комитета уже участия не принимал), то многие из существующих теперь учебников, выдержавших десятки изданий, не дошли бы и до второго" [5].

О степени строгости П.Л. Чебышева при рецензировании математических учебников говорят следующие цифры: из 44 сочинений по математике, поступивших на конкурсы, объявленные в 1864 и 1865, П.Л. Чебышев ни одно не нашел вполне удовлетворяющим требованиям конкурса. Кроме этого, он дал отзыв еще о 167 математических сочинениях, предназначавшихся в качестве учебников для начальных и средних школ. Вот требования, которые П.Л. Чебышев предъявлял к учебникам математики:

- 1) должны быть приспособлены не только к уровню науки, но еще в большей мере к потребностям школьной системы;
 - 2) "в немногом многое", наличие основного ядра;
 - 3) не должно быть излишних подробностей, особенно в вопросах второстепенной важности;
 - 4) четкое разграничение существенного и второстепенного;
 - 5) отработанность языка, ясность и строгость доказательств;
 - 6) полнота содержания;
- 7) изложение материала не должно отклоняться от общепринятой системы преподавания в школе.

Таким образом, несомненна деятельность П.Л. Чебышева, направленная на совершенствование школьных учебников математики и развитие методики преподавания математики. Позднее известный русский педагог А.П. Киселев (1852—1940), ученик П.Л. Чебышева, создал выдающийся школьный учебник математики, строго выдерживая принципы, сформулированные учителем.

5.5. Чебышев и систематическая подготовка инженеров в России

Во 2-й половине XIX века острейшая потребность в квалифицированных технических кадрах, вызванная бурным развитием машиностроения, поставила перед российской высшей школой вопрос о значительном увеличении числа подготавливаемых инженеров-машиностроителей. Весной 1876 для усовершенствования университетского устава (1863) были созданы четыре специальные комиссии. В одну из них – комиссию по физ.-мат. факультету – вошел П.Л. Чебышев. Среди прочих, в ней обсуждался вопрос об организации при физико-математических факультетах технических отделений. Этот вопрос представлял несомненную важность для системы высшего образования в России.

Профессор Киевского университета И.И. Рахманинов предложил готовить таких инженеров на физико-математических факультетах университетов. П.Л. Чебышев аргументированно выступил против этого предложения: "Доводы, приведенные в записке И.И. Рахманинова, не могут быть признаны достаточными для того, чтобы сделать такое нововведение, противное основной задаче физико-математического факультета - дать строго научное образование по части наук математических или естественных, при котором молодые люди с особенным успехом могут посвятить себя практической деятельности, весьма разнообразной и в большей части случаев не представляющей ничего общего с техникой. В записке И.И. Рахманинова совсем не обращено внимание на разницу, которая существует между науками физико-математическими и знаниями техническими, которые представляют собой собрания сведений из разных наук, без всякой внутренней связи. Так, например, в учении о паровых машинах говорится о топливе, о тяге, о воде, о накипях и пр. и пр. Столь разнородные предметы никаким образом не могут быть излагаемы в строго научной форме, в которой излагаются все предметы физико-математического факультета и которые так благотворно действуют на развитие умственной способности.

Особенно поразительна, - добавлял П.Л. Чебышев, - разница в употреблении математики в науках математических и в вопросах технических: нестрогость выводов, которая ни под каким видом не допускается в науках математических и от которой так остерегаются все учащиеся им, при решении вопросов технических является вещью очень обыкновенной, и это происходит не от несовершенства математических методов, а от самой сущности вопросов технических, вследствие этого преждевременное занятие науками техническими, требующими употребления математического анализа, противодействует образованию математического склада ума" [9].

Точка зрения П.Л. Чебышева, считавшего более целесообразным сосредоточить подготовку инженеров в высших технических учебных заведениях, а в университетах готовить специалистов по фундаментальным наукам, оказалась правильной. Именно по этому пути – пути создания значительного числа технических ВУЗов различного профиля – и пошла российская высшая школа. К 1913—1914 г. в России помимо 10 университетов (35695 учащихся) действовали 15 инженерно-промышленных институтов (23329 учащихся), 8 военных и военно-морских (1182 учащихся), 6 земледельческих (3307 учащихся) [10].

Сам П.Л. Чебышев вовсе не был склонен пренебрегать техническим образованием в угоду фундаментальному физико-математическому образованию. Тем более, что сам он имел к тому времени большой опыт преподавания технических дисциплин и, вообще, проявлял удивительные способности и интерес к технике и промышленности. Так, в 1852–1858, будучи экстраординарным профессором СПб университета, он в то же время читал лекции по практической механике — достаточно новой в то время дисциплине — в Александровском лицее. До 1844 г. Александровский лицей назывался Царскосельским, по месту своего расположения. Это было одно из старейших привилегированных учебных заведений России, в котором получили образование многие знаменитые русские писатели и деятели: А.С. Пушкин, И.И. Пущин, А.А. Дельвиг, В.К. Кюхельбекер, М.Е. Салтыков-Щедрин и др. В 1844 г. лицей, переименованный в Александровский, был переведен в С.-Петербург, и тогда же получил новый устав, предполагавший целью обучения в лицее "воспитание благородного юношества для гражданской службы по всем частям, требующим высшего образования, преимущественно же для служения по Министерству внутренних дел". В первые годы существования лицея (1811– 1816) практическая механика входила в состав кафедры физико-математических наук, а в 1852 г. открылась самостоятельная новая кафедра практической механики. Именно тогда для чтения лекций по практической механике в Александровский лицей и был приглашен экстраординарный профессор Санкт-Петербургского университета П.Л. Чебышев.

Кроме того, П.Л. Чебышев принимал участие в постановке преподавания математики в военно-учебных заведениях. В 1856 при Главном управлении военно-учебных заведений была

создана под председательством М.В. Остроградского особая специальная комиссия по рассмотрению руководств, составленных для военно-учебных заведений. В комиссию в качестве членов были приглашены наиболее крупные русские математики, в том числе и П.Л. Чебышев.

Еще одним ярким документом, свидетельствующим о большом интересе П.Л. Чебышева к технике и промышленности, является его собственноручно написанный отчет о командировке за границу (июнь-ноябрь 1852). Опуская весьма интересные подробности, в том числе о встречах с известными западноевропейскими математиками, приведем лишь перечень городов, через которые проходил маршрут П.Л. Чебышева, и тех объектов (в скобках), ради которых он предпринял поездку: Штетин, Берлин, Лилль (осмотр ветряных мельниц), Париж (обозрение машин и моделей в национальном музее искусств и ремесел, производство машин на фабриках, паровые машины Каве с качающимися цилиндрами, турбины на мельнице в Сент-Море, машины механика Вокансона, арифметическая машина Паскаля, различные приводы для поднятия воды, машины бумагопрядильные и льнопрядильные, машины металлургические), Мо (водяные колеса на мельнице), Мец (заводы с фабриками машин при них), Шательро (оружейный завод), Ангулем (место, известное по производству превосходной писчей бумаги), Бордо (висячий мост через Гарону), Рюелль (пушечно-литейный завод), Корона (писчебумажная фабрика, где одна часть приводится в движение двумя турбинами), Лондон (фабрики Мозле, Нипера и Пена; Royal Polytechnic Institution — заведение, значительно способствующее к распространению в народе сведений по технологии и практической механике) [2].

Наконец, свидетельством высочайшего инженерного уровня П.Л. Чебышева являются его механизмы, которых он изобрел более 40. Некоторые из этих новых механизмов участвовали во Всемирных выставках: паровая машина (1876, Филадельфия), «стопоходящая машина» (1878, Париж), «самокатное кресло», «автоматический арифмометр», механизмы для сортировки зерна и преобразования движений (1893, Чикаго).

В целом, работа Чебышева в течение 17 лет в Ученом комитете МНП (1856—1873), как научно-педагогическом центре России, сыграла важную роль в период "Великих реформ" Императора Александра II.

6. Чебышев и создание русской математической школы

Для П.Л. Чебышева не меньшее значение, чем конкретные научные результаты, всегда имела задача развития российской математической школы. Созданию этой школы во многом способствовали качества П.Л. Чебышева как профессора. П.Л. Чебышев был не только хорошим лектором, но и замечательным научным руководителем, обладавшим редкой способностью удачно выбирать и точно ставить перед молодыми исследователями новые вопросы, занятия которыми всегда приводили к более или менее ценным результатам. Каждую субботу от 14 до 16 часов у П.Л. Чебышева был приемный день, когда двери его квартиры были открыты для каждого, кто хотел о чем-либо посоветоваться по поводу своих исследований. Редко кто уходил, не обогатившись новыми мыслями и новыми планами [11].

Позднее многочисленные ученики П.Л. Чебышева внесли самостоятельный значительный вклад в науку. Среди них такие известные математики, механики и физики, как А.В. Васильев, Г.Ф. Вороной, Д.А. Граве, Е.И. Золотарев, А.Н. Коркин, Д.А. Лачинов, А.М. Ляпунов, А.А. Марков (старший), К.А. Поссе, И.Л. Пташицкий, П.И. Сомов, Ю.В. Сохоцкий, М.А. Тихомандрицкий. Новую теорию пространственных зубчатых механизмов создал ученик П.Л. Чебышева – Х.И. Гохман. Над теорией структуры плоских и пространственных механизмов успешно трудился другой ученик Чебышева - П.И.Сомов (сын И.И. Сомова).

П.Л. Чебышев и его ученики сформировали ядро того научного коллектива математиков, за которым со временем закрепилось название Петербургской математической школы. "Про-

должительная профессорская деятельность П.Л. Чебышева, в течение 35 лет принадлежавшая С.-Петербургскому университету, – писал акад. А.М. Ляпунов – не могла не отразиться самым благотворным образом на всем составе математического факультета, кафедры которого замещались наиболее талантливыми из его учеников. Отсюда понятно то высокое положение, которого давно уже достиг этот факультет..."» [12].

Эта научная школа, созданная П.Л. Чебышевым, представляла исключительный по силе научный коллектив и отличалась особым направлением в развитии, заложенным ее основателем. Причина в том, что неизменный интерес П.Л. Чебышева к вопросам практики был настолько велик, что, пожалуй, этим интересом в значительной мере определяется своеобразие П.Л. Чебышева как ученого. По мнению Б.В. Гнеденко, без преувеличения можно сказать, что большая часть лучших математических открытий П.Л. Чебышева навеяна прикладными работами, в частности, его исследованиями по теории механизмов [13].

Наиболее полно идея плодотворности связи теории с практикой и уверенность в их взаимообогащающем влиянии была высказана П.Л. Чебышевым в его докладе "Черчение географических карт" на торжественном акте 8 февраля 1856 г. в Санкт-Петербургском университете:
"Сближение теории с практикой дает самые благотворные результаты и не одна только
практика от этого выигрывает, сами науки развиваются под влиянием ее, она открывает
им новое в предметах давно известных. Несмотря на ту высокую степень развития, до
которой доведены науки математические трудами великих геометров трех последних столетий, практика явно обнаруживает неполноту их во многих отношениях; она предлагает
вопросы, существенно новые для науки, и таким образом вызывает на изыскание совершенно новых метод. Если теория много выигрывает от новых приложений старой методы или
от новых развитий ее, то она еще более приобретает открытием новых метод, и в этом
случае наука находит себе верного руководителя в практике.

Практическая деятельность человека представляет чрезвычайное разнообразие, и для удовлетворения всех ее требований, разумеется, недостает науке многих и различных методов. Но из них особенную важность имеют те, которые необходимы для решения различных видоизменений одной и той же задачи, общей для всей практической жизни человека: как располагать средствами своими для достижения по возможности большей выгоды?" [2].

Именно поэтому,— продолжает П.Л. Чебышев — "большая часть вопросов практики приводится к задачам наибольших и наименьших величин, совершенно новым для науки, и только решением этих задач мы можем удовлетворить требованиям практики, которая везде ищет самого лучшего, самого выгодного".

По свидетельству А.М. Ляпунова, "П.Л. Чебышев и его последователи остаются постоянно на реальной почве, руководясь взглядом, что только те изыскания имеют цену, которые вызываются приложениями (научными или практическими) и только те теории действительно полезны, которые вытекают из рассмотрения частных случаев. Детальная разработка вопросов, особенно важных с точки зрения приложений и в то же время представляющих особенные теоретические трудности, требующие изобретения новых методов и восхождения к принципам науки, затем обобщение полученных выводов и создание этим путем более или менее общей теории — таково направление большинства работ П.Л. Чебышева и ученых, усвоивших его взгляды" [14].

Из приведенной цитаты видно, что различным абстрактным построениям, далеким от каких-либо непосредственных приложений, петербургская школа не придавала почти никакого значения. Для исследования брались главным образом вопросы прикладного значения. Решение обычно доводилось до удобной формулы или до удобного способа вычисления. Результаты, полученные при решении частных задач, обобщались и создавалась более или менее общая теория, охватывавшая большое число частных случаев. Идти от практики к теории, подчинить дело создания теории делу решения конкретных вопросов, соблюдая при этом полную математическую строгость, — вот что наиболее характерно для П.Л. Чебышева и создан-

ной им научной школы.

Труды П.Л. Чебышева на пользу России были отмечены высокими государственными наградами — орденами Святого Александра Невского, Святого Владимира II степени, Святой Анны I степени, Святого Станислава I степени.



Рис. 7: Награды П.Л. Чебышева: Императорский Орден Св. Блгв. кн. Александра Невского "В воздаяние трудов, для Отечества подъемлемых", Императорский орден Св. равноап. кн. Владимира (дважды) "Польза, честь и слава", Императорский орден Св. Анны (дважды) "Любящим правду, благочестие и верность", Императорский и Царский Орден Св. Станислава (дважды) "Награждая, поощряет".

7. Заключение

Мы рассмотрели работу П.Л. Чебышева в четырех должностях. Каждый из этих видов работ отличался высочайшим качеством, добросовестностью и профессионализмом. Подведем простой арифметический итог по сумме лет, затраченных П.Л. Чебышевым в течение жизни на официально оформленную работу (не считая лет пребывания на почетных должностях): 48 (Академия наук) + 35 (СПб университет) + 40 (Военный ученый комитет) + 17 (Министерство народного просвещения). Среднестатистический ученый мог бы гордиться, если бы сумел проработать так же эффективно, как П.Л. Чебышев, хотя бы в одной из упомянутых должностей. Но для П.Л. Чебышева, прожившего 73 года, 140 лет суммарной работы стали естественным результатом сочетания гениальности и верности служения Отечеству.

СПИСОК ЦИТИРОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Прудников В. Е. Пафнутий Львович Чебышев. Л.: Изд-во "Наука", 1976.
- 2. Чебышев П. Л. Полное собрание сочинений. Т. 5. Прочие сочинения. Биографические материалы. –М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1951. 474 с.
- 3. Чебышев П. Л. Избранные труды. М.: Изд-во АН СССР, 1955.
- 4. Ожигова Е. П. Егор Иванович Золотарев. М.; Л.: Наука, 1966.
- 5. Поссе К. А. Чебышев, Пафнутий Львович // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: в 86 т. (82 т. и 4 доп.). СПб., 1890-1907.
- 6. Русский педагогический вестник 1860, № 5-9; 11 и 12.

- 7. Русский педагогический вестник 1861, № 1.
- 8. Журнал Министерства народного просвещения. 1863, № 6.
- 9. История механики в России / Под ред. А.Н. Боголюбова, И.З. Штокало. Киев: Наукова думка, 1987. 392 с.
- 10. Иванов А. Е. Высшая школа России в конце XIX начале XX века. М., 1991.
- 11. Венгеров С. А. Критико-биографический словарь русских писателей и ученых. Т. 6, С.-Петербург, 1897—1904.
- 12. Ляпунов А. М. П.Л. Чебышев. Харьков: Тип. Зильберберга, 1885.
- 13. Гнеденко Б. В. Очерки по истории математики в России. М.; Л.: ОГИЗ, 1946.
- 14. Ляпунов А. М. П.Л. Чебышев. Сообщ. Харьковск. матем. об-ва, т. 4, 1895, № 5-6.

REFERENCES

422

- 1. Prudnikov, V. E. 1976, "Pafnutii Lvovich Chebyshev", Leningrad, "Nauka" (in Russian).
- 2. Chebyshev, P. L. 1951, "Complete set of works. vol. 5. Other works. Biographical materials", Moscow, Leningrad, "Publishing house of the Academy of Sciences of the USSR" (in Russian).
- 3. Chebyshev, P. L. 1955, Selected Works. Moscow, "Publishing house of the Academy of Sciences of the USSR" (in Russian).
- 4. Ozhigova, E. P. 1966, "Egor Ivanovich Zolotarev", Moscow, Leningrad, "Nauka" (in Russian).
- 5. Posse, K. A. 1890—1907, "Chebyshev, Pafnutii Lvovich", *Encyclopedic Dictionary by Brockhaus and Efron: in 86 vol.*, vol. 82 and 4-th addition, Saint Petersburg (in Russian).
- 6. 1860, Russian Pedagogical Bulletin, no. 5-9, 11 and 12 (in Russian).
- 7. 1861, Russian Pedagogical Bulletin, no. 1 (in Russian).
- 8. 1863, Journal of the Ministry of Public Education, no. 6 (in Russian).
- 9. 1987, *History of Mechanics in Russia* / Ed. by A.N. Bogolyubov, I.Z. Stockalo, Kiev, "Naukova Dumka" (in Russian).
- 10. Ivanov, A. E., 1991, "Higher school of Russia in the late XIX early XX century", Moscow (in Russian).
- 11. Vengerov, S. A., 1897–1904, "Critical-biographical dictionary of Russian writers and scientists", vol. 6, St. Petersburg (in Russian).
- 12. Lyapunov, A. M., 1885, "P.L. Chebyshev", Kharkov, Silberberg Printing House (in Russian).
- 13. Gnedenko, B. V., 1946, "Essays on the history of mathematics in Russia", Moscow, Leningrad, "OGIZ" (in Russian).
- 14. Lyapunov, A. M., 1895, "P.L. Chebyshev", *Message. Kharkov. mat. Society*, vol. 4, no. 5-6 (in Russian).

Получено 05.04.21 г.

Принято в печать 20.09.2021 г.