

*P.M. Vinnik*

## PETER THE GREAT AND MATHEMATICS

**Pyotr Vinnik** – Head of the Department of Higher Mathematics, D.F. Ustinov Baltic State Technical University «VOENMEH», Doctor of Engineering, Associate Professor, St. Petersburg; **e-mail: vinnik\_pm@voenmeh.ru.**

*We look at the state of general education as a whole and mathematical education in particular in the period immediately preceding the era of Peter the Great and during Peter's reforms. We demonstrate the ways of reforming mathematical education in Russia, the new schools created by Peter as well as the main results of his reforms.*

**Keywords:** *mathematics; education reform; school of mathematics and navigation; arithmetic schools; textbooks.*

*П.М. Винник*

## ПЕТР ВЕЛИКИЙ И МАТЕМАТИКА

**Петр Михайлович Винник** – зав. кафедрой «Высшая математика», Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова; доктор технических наук, доцент, г. Санкт-Петербург; **e-mail: vinnik\_pm@voenmeh.ru.**

*В статье рассматривается состояние общего образования в целом и математического образования – в частности, в период, непосредственно предшествовавший эпохе Петра Великого, и в годы петровских реформ. Показаны пути реформирования математического образования в России, новые школы, созданные Петром, и основные итоги проведенных им преобразований.*

**Ключевые слова:** *математическая наука; реформа образования; школа математических и навигацких наук; цифирные школы; учебники.*

### *До реформ Петра Великого*

Состояние образования на Руси вообще и математического образования в частности не соответствовало размаху поставленным царем Петром задач по преодолению отставания России от передовых в то время западноевропейских стран.

Еще в XV–XVI вв. чуть ли не единственной математической задачей вне хозяйственных потребностей был расчет даты православной Пасхи [1; 9]. Заметим, что сам факт, что впоследствии этой задачей занимался считающийся «королём математиков» Карл Фридрих Гаусс, означает, что задача достаточно сложна математически (Гаусс [1] по своей методике рассчитал свою дату рождения, которую его мать, будучи неграмотной, не записала, но помнила, что он родился за восемь дней до праздника Вознесения Господня, кото-

рый отмечается спустя 40 дней после Пасхи).

Однако развитие артиллерии потребовало уже проведения определенных достаточно сложных математических вычислений в значительном количестве. В частности, в [14, с. 139–141] решается задача определения угла возвышения орудия, обеспечивающего требуемую дальность стрельбы, путем построения некоторого аналога будущего дистанционного барабана прицела.

Ситуация с математическим образованием перед реформами Петра характеризовалась следующими обстоятельствами:

- отсутствием системы начального математического образования;
- отсутствием учебной литературы для него;

- отсутствием преподавателей;
- отсутствием математической вертикали, т.е. каких-либо учебных или научных учреждений, обеспечивающих дальнейшее развитие математического образования и математической науки, и людей, способных развивать эти образование и науку.

Немного уточним эти обстоятельства. Как указано в [6], только в самом конце первой четверти XVII в. в Киеве была основана Киевская духовная академия, в которой среди прочих предметов преподавалась и арифметика, а в 1687г. в Москве была основана Славяно-Греко-Латинская академия, в которой математика вначале вообще не преподавалась.

Книги, затрагивающие математически вопросы – прежде всего геометрию и арифметику, такие как [2; 14] и «Синодальная № 42» (книга 1625 г., первый учебник по геометрии на русском языке) – были **рукописными**, поэтому говорить о каком-то их распространении для обучения невозможно.

Первой печатной книгой по математике на русском языке стала [13], которая, фактически, являлась просто таблицей умножения. Однако, т.к. активно применявшаяся тогда на Руси система записи чисел кириллицей (как и система записи чисел римскими цифрами) была непозиционной (то есть величина, обозначаемая цифрой, не зависела от места, занимаемого цифрой), то таблица умножения [13], занимая 49 страниц, содержала все произведения до 100 на 100, причем, например, произведение

$$78 \times 94 = 7332 \text{ выглядело как } \text{ОИ} \times \text{ЧД} = \#3\text{ТЛВ}.$$

Поясним, что в системе записи чисел кириллицей было О=70, И=8, Ч=90, Д=4, символ # указывал, что идущая за ним цифра означает тысячи, поэтому #3 = 7000 (так как буква З означала цифру 7), Т=300, Л=30, В=2, поэтому запись

$$\text{ОИ} \times \text{ЧД} = \#3\text{ТЛВ}$$

это

$$(70+8) \times (90+4) = 7000+300+30+2.$$

Укажем, что в Европе десятичная позиционная система счисления (имеющая неоспоримые преимущества по сравне-

нию с непозиционными системами, о чем свидетельствует ее повсеместное распространение) стала использоваться, начиная с XII в., с латинских переводов трудов Ал-Хорезми, а к XV в. заняла лидирующее положение.

Таким образом, нужно отметить, что вспомогательная, но весьма важная с точки зрения всего комплекса задач, стоящих перед царем Петром, задача реформирования математического образования на Руси была чрезвычайно сложной.

### ***Пути реформирования математического образования в России***

Реформа математического образования в России была необходима не сама по себе, а прежде всего с точки зрения создания современных европейских армии и флота. Поэтому понимание, какие пути были выбраны при реформировании русской армии и создании почти «с нуля» европейского флота, позволяет ясно понять, какие пути были использованы и почему при организации математического образования в России.

А проведение Петром Первым реформы армии, строительство флота потребовало значительного привлечения иностранных специалистов, которые на первом этапе заняли значительную часть офицерских должностей. Достаточно указать, что [15] армейский генералитет в период 1700–1711 гг. состоял из иностранцев более чем на 60%, а в высшем командовании флота процент иностранцев весь период 1700–1725 гг. не опускался ниже 55%.

Очевидно, что то, что «становление российского военного флота при Петре I произошло при полном доминировании иностранных моряков в составе высшего командования» [15] объясняется следующими двумя причинами. Во-первых, формирование полков иноземного строя было начато еще при Алексее Михайловиче, то есть какие-то отечественные кадры для сухопутной армии уже были, а современный флот европейский создавался при Петре впервые, поэтому никаких своих морских кадров не было. Во-вторых, морская наука отличалась гораздо большей сложностью по сравнению с сухопутной.

Нужно подчеркнуть, что привлечение иностранных военных специалистов было вынужденной мерой, Петр понимал, что необходимо готовить собственные отечественные кадры, т.к. [4, с. 19] иноземцы «всё управляли и рассказывали, как оные экзерциции отправлять... для того, что из русских никого знающих не было». Поэтому Петр со свойственной ему энергией параллельно с приглашением иностранных военных специалистов организовал обучение отечественных военных кадров. Уже с 1697 г. были отправлены в Европу [5] около 150 человек учиться военному и морскому делу, с 1699 г. организовано обучение офицеров из русских дворян по ускоренной программе.

Те же самые два пути решения проблемы: приглашение иностранных специалистов и учреждение своих учебных заведений для подготовки отечественных специалистов – мы видим и в организации математического образования в России.

Заметим, что сам Петр учился математике как в молодые годы у голландца Франца Тиммермана и овладел арифметикой и геометрией в достаточном для инженеров того времени объеме, так и позже, например, как указано в [10, с. 7–8], при пребывании Петра в Голландии ему преподавал математику Альбертзон ван Дамм, выбранный бургомистром Амстердама Витзенем по поручению Петра.

Поэтому Петр мог оценить военно-техническую утилитарную пользу математических знаний, и математика стала одним из основных предметов в открываемых по Велению Петра специальных школах.

Знакомство (и переписка [12]) с выдающимся математиком Готтфридом Вильгельмом Лейбницем, которого Петр наградил титулом тайного советника [10, с. 26], назначил ему пенсию, и который, кроме прочего, предложил идею создания в России Коллегий (министерств), способствовало в последующем открытию Петербургской Академии наук.

### ***Школа математических и навигацких наук***

С целью организации специальных и общеобразовательных школ Петр в 1698 г.

пригласил в Россию [6] профессора Абердинского университета Фарварсона (Henry Farquharson (1674–1739)), который стал преподавать математику и морское дело в организованной в 1701 г. в Москве по распоряжению Петра Школе математических и навигацких наук. Возглавлял Школу в первые годы Яков Вилимович Брюс, главными предметами в ней были математика, инженерные и морские науки, а в число преподавателей входили также приглашенные из Англии Степан Грин и Ричард Грейс.

Выпускники школы распределялись во все роды войск и даже в гражданские службы, где требовались математические и инженерные знания, в том числе в утвержденные в качестве учреждений начального математического образования цифирные школы.

В 1715 г. на базе старших классов Школы математических и навигацких наук, переведенных в Петербург, была создана Морская Академия. При этом сама Навигацкая школа в Москве стала учить только арифметике, геометрии и тригонометрии и превратилась в специализированное математическое учреждение, являвшееся подготовительным учреждением при Морской Академии.

### ***Цифирные школы***

В 1714 г. Указом Петра было велено при архиерейских дворах епархий организовывать цифирные школы, куда набирать детей от 10 до 15 лет, как дворянских, так приказного чина, дьячих и подьяческих и «учить цифири и некоторую часть геометрии» [10, с. 125]. Преподавателями назначались выпускники навигацкой школы, причем с учеников запрещалось брать вознаграждение в ходе учебы, однако каждый ученик по выучке обязывался заплатить учителю рубль, последний выдавал кончившему у него учение письменное свидетельство, без которого ученику не разрешалось венчаться [10, с. 125]. Конечно, на практике всё было не так гладко, как определялось Повелениями царя. Посадские люди вошли в Сенат с просьбой освободить их детей от цифирных школ, т.к. они занимаются торговлей (Сенат просьбу удовлетворил), во многих гу-

берниях школы так и не были организованы как из-за отсутствия учеников, так и из-за скудости архиерейских средств, на которые планировалось их содержать. Однако, все же в 1715 г. было открыто 12 школ, а в 1720–1722 гг. – еще 30. В начале 20-х годов в цифирных школах обучалось свыше 2000 человек, однако дворян и боярских детей – только 53, почти половина обучающихся была из духовного сословия.

В книге Пекарского [10, с. 117] приводятся сведения об успеваемости в цифирной школе Переяславля Рязанского: «Цифирная школа открыта Переяславле Рязанском в мае 1722 г. и учеников в ней было 96, из них обучены 4, выпущено в канцеляристы 2, умерло 2, отдан в солдаты 1, а 59 «отлучились от арифметической школы самовольно». Затем остальные 32 учились в 1727 г».

В последующие годы после смерти Петра цифирные школы постепенно хирели, к моменту ликвидации в 1744 г. их осталось только 8, и 3 самых крупных из них были слиты с созданными в 1730-е гарнизонными школами при полках.

#### **Академия наук**

Переписка с Лейбницем, отметившим необходимость создания в России Академии наук и важность привлечения в нее крупных мировых учёных [10, с. 28], последующее посещение Петром Парижской Академии в 1717 г. сформировали и укрепили уверенность Петра в важной роли Академии в деле развития наук и образования в России. Поэтому по его Указу в 1724 г. была основана Императорская Академия наук в Петербурге. В нее сразу были привлечены несколько математиков, которые и сегодня считаются учёными мирового уровня:

- Николай Бернулли (труды по дифференциальным уравнениям и механике);
- Даниил Бернулли (труды по математической физике и гидродинамике);
- Христиан Гольдбах (математическая проблема Гольдбаха: доказать, что любое четное натуральное число, начиная с 4, можно представить в виде суммы двух простых чисел, 1742 г. По состоянию на 2021 г. еще не решена).

Активная издательская деятельность Академии, привлечение в состав Академии великого математика Леонарда Эйлера, который жил и работал в Петербурге более половины своей жизни, открытие при Академии Университета (Петр хотел, чтобы Академия имела двойное назначение: делать открытия и усовершенствования в науках и учить юношество), безусловно, в огромной мере способствовали выходу России на мировой уровень в математике.

#### **Специалисты**

Из Англии были приглашены Фарварсон, Гвин и Грейс, первый из которых играл главную роль, а другие двое ему помогали. Они преподавали в Навигацкой школе, а после создания Морской Академии – в ней (Фарварсон и Гвин). Были и другие иностранные специалисты, привлеченные к преподаванию математики.

Леонтий Филиппович Магницкий (1669–1739), выдающийся русский математик и педагог, получил образование в Славяно-Греко-Латинской Академии, но т.к. математика там не преподавалась, то, по-видимому, приобрел свои математические знания путем самообразования. Автор выдающейся книги своего времени – «Арифметики». Был помощником Фарварсона в Навигацкой школе. После перевода Фарварсона и других иностранных специалистов в Морскую Академию становится старшим учителем Навигацкой школы, руководит ее учебной частью, а с 1732 г. и до своей смерти – становится руководителем всей Школы.

#### **Издание учебников**

Во время голландского путешествия Петра с Великим Посольством, он познакомился с голландцем Яном Тессингом, которому в 1700 г. была дана грамота, с тем чтобы он завел типографию для печатания нужных в России книг, в том числе и математических книг на русском языке. Сам Тессинг был купцом, для которого типография и печатаемые книги являлись обычным коммерческим предприятием и обычным товаром, продаваемым и покупаемым. Непосредственно типографией занимался Илья Федорович Копиевский [17] под руководством которого было из-

дано 7 книг, а после разрыва Копиевского Тессингом при поддержке другого голландского купца Яна де Йонга – еще 4. Математической из них была одна – Копиевский И.Ф. «Краткое и полезное руководство в арифметику или в обучение и познание всякого счёту, в сочтении всяких вещей», 1699 [8], причем её тираж по тем временам был весьма солидным – 3350 экземпляров. Объем книги составлял 58 страниц, из которых только 16 (с 1 по 16) отводились собственно арифметике (четырем действиям арифметики), а остальные содержали различные нематематические наставления и поучения.

Б.В. Гнеденко [6, с. 50] указывает, что «голландские предприниматели, взявшие у Петра на откуп это дело, потерпели убытки: в России не нашлось достаточно количества потребителей их продукции, да и качество книг было невысоким» (в настоящее время каждый может найти как книгу Копиевского, так и упомянутую ниже книгу «Арифметика» Магницкого в интернете, сравнить качество издания этих книг и убедиться, что качество издания «Арифметики» гораздо выше).

В 1703 г. силами приглашенных в Россию Петром Первым Андрея Даниловича Фарварсона, Степана Гвина и русского математика и педагога Леонтия Филипповича Магницкого (Телятин или Теляшин) были отредактированы и изданы, а в типографии В. Киприанова в Москве в 1716 г. переизданы «Таблицы синусов, тангенсов и секансов и логарифмы синусов и тангенсов» голландца Адриана Влака (1600–1667) [3]. Отметим, что таблицы Влака были составлены с точностью до 10 десятичных знаков, хотя даже в XX в. в учебном процессе и расчетах, не требующих особой точности, использовались широко известные четырехзначные таблицы Владимира Модестовича Брадиса (первое издание – 1921 г.), а для профессиональных расчетов применялись (исправленные) семизначные таблицы Георга Веги (первое издание – 1783 г.).

Также в 1703 г. была впервые опубликована (тиражом 2400 экземпляров) «Арифметика» Л.Ф. Магницкого (объемом 306 листов), сыгравшая огромную

роль в российском математическом образовании. Достаточно сказать, что она оставалась практически единственным учебником по математике на протяжении более полувека. Высоко отзывался о ней М.В. Ломоносов, который по «Арифметике» учился, и называл ее «вратами учёности». В отличие от книги Копиевского, «Арифметика» содержала сведения об арифметике, алгебре, геометрии, тригонометрии, астрономии, геодезии и навигации, что дало право Б.В. Гнеденко сказать, что она больше похожа на энциклопедию, чем на учебное пособие. Магницкий придерживался единого подхода к изложению: сначала разбирался простой пример, затем излагалось общее правило, которое подкреплялось большим количеством всё более сложных примеров. Отметим, что примерно так учебный математический материал излагается и сегодня.

В описании книги у Пекарского [11, с. 73] отмечено, что на одном из первых листов «Арифметики» приведена гравюра, изображающая земной шар с кораблем сверху, тюки с товарами, деньги – как иллюстрация, кому может быть полезна эта книга, и двух великих математиков в средневековой одежде: Пифагора и Архимеда в чалме (эту иллюстрацию можно увидеть в переиздании «Арифметики» 1914 г., выпуск 1, издание П. Баранова перед разделом «Стихи на подлежащий герб»).

В 1708 г. в Москве была издана «Геометрия», дополненное переиздание которой в 1709 г. вышло под названием «Приемы циркуля и линейки или избраннейшее начало в математических искусствах...» объемом 353 страниц (оно уже без изменений было еще раз переиздано в 1725 г.). В ней были приведены «изображения фигур разных геометрических, как которая называется», 181 чертеж, гравированный на меди, определения различных геометрических понятий (например, «диаметр проходит сквозь центр и внутри до округа по обоим сторонам дотыкается»): углов, правильных многоугольников, конических сечений, вписанных и описанных окружностей и т.д., а

также геометрических приемов построения серединных перпендикуляров, правильных пятиугольников, вписанных в данную окружность правильных треугольников, окружностей и т.д., и т.п. Причем если в первом издании изложение заканчивалось икосаэдром, то в изданиях 1709 и 1725 гг. изложение шло дальше и было более полным, хотя сами издания были более дешевыми. В предисловии книги указывалось, что она может быть полезна географам, механикам, строителям фортификации, генералам и инженерам.

Интересно отметить, что книга не была свободна от ошибок, в частности, на страницах 152–153 легко решалась задача построения правильного семиугольника при помощи циркуля и линейки, о которой ныне доказано что это невозможно (теорема Гаусса–Ванцеля, устанавливающая связь числа сторон правильного многоугольника с возможностью его построения циркулем и линейкой).

#### **Выводы**

1. В сложнейших условиях Петр Великий **смог** решить задачу организации разноуровневого математического образования в России.

2. Организация Академии наук, издание математических книг, завершение перехода на десятичную позиционную систему, в значительной мере позволили ликвидировать отставание России в математических науках.

Можно сказать, что основанная Петром Первым Академия стала тем фундаментом, на котором выросла отечественная математика и отечественные великие математики мирового уровня, начиная с М.В. Остроградского, В.Я. Буняковского, Н.И. Лобачевского, П.Л. Чебышёва, С.В. Ковалевской, А.М. Ляпунова и А.А. Маркова (старшего) в XIX в., и продолжая многими и многими отечественными математиками XX и XXI вв.

3. Государственный взгляд на учёбу как на службу государеву, за хорошее исполнение которой надлежит жаловать, а за негодное – наказывать (временами весьма сурово), был не всегда, как должное, принят обучающимися, а потому при

ослаблении или отсутствии давления сверху активно образовываться продолжали лишь те, кому это было интересно. Из них и формировались лучшие математические кадры России, отличавшиеся подвижничеством в их последующей деятельности и обеспечившие преемственность развития математики во все непростые периоды истории России.

#### **Дополнительные замечания**

1. Метод изложения учебного материала, применяемый в Петровскую эпоху для обучения арифметике и геометрии как в Школе математических и навигацких наук, так и в цифирных школах, заключался в запоминании определенных правил (часто каждый ученик заучивал заданные ему правила вслух, причем все ученики, изучавшие разные разделы, находились в одном классе) и отработке определенных математических навыков на большом количестве примеров – практически без обоснований правильности отрабатываемого навыка – в значительной мере сохранился до сего дня. Именно так пытаются математически образовываться многие современные школьники и студенты (не только российские, но и европейские [7]), которые иногда демонстрируют наличие математического навыка и слепо усвоенных знаний, но не могут объяснить ни почему то, что они получили, является правильным решением, ни как можно было бы проверить эту правильность или установить неправильность, ни что будет в случае изменения тех или иных условий задачи. Нужно только отметить, что тогдашнее математическое образование в России следует считать начальным или средним, а в современных условиях такой подход проникает в высшие инженерные учебные заведения, что, конечно, трудно приветствовать.

2. Отметим, что **«Учиться математике – сложно»**. Причем, как это было сложно в Петровскую эпоху, так является сложным и ныне. Об этом говорит не только применение розог при обучении и бегство учеников из школ в те времена, но и большое количество задолженностей по математике у обучающихся как в прошлом (см. приведенные выше данные по

Переяславской цифирной школе), так и сегодня. Полезно упомянуть, что примерно из 2000 учеников цифирных школ в начале 1720-х годов к 1727 г. осталось около 500, причем из выбывших 233 были признаны неспособными к учёбе «идиотами».

3. Для современных читателей математической литературы представляется, что математическая литература Петровской эпохи существенно отличается от современной обилием словесных изложений, явной нехваткой иллюстраций и доказательных объяснений.

Это, с одной стороны, так. Нужно только, во-первых, помнить, что эта литература, фактически, – учебники для начальной и средней школы, а современные такие учебники, снабженные большим количеством иллюстраций, однако, тоже содержат описания последовательности действий без их доказательного объяснения. До доказательств дело доходит не ранее появления Геометрии как отдельного предмета школьного курса в 7-м класса. Во-вторых, нужно заметить, что стиль изложения любого материала, конечно, изменился с XVIII по XXI век, а на аналогичные недостатки многословности изложения воинских артикулов обратил внимание сам царь Петр (см. [4, с. 20–22]). И, в-третьих, нужно учесть, что печатание даже простых иллюстраций в XVIII в. было дорогим и непростым, а потому автору приходилось хорошо подумать, добавлять иллюстрацию-чертёж или обойтись без него (как и сейчас, впрочем, – качественные цветные иллюстрации существенно влияют на стоимость издания).

С другой стороны, это не так. Достаточно открыть академические труды Исаака Ньютона по высшей математике, например, [17], чтобы убедиться, что они выглядят вполне современно.

4. Приглашение иностранных специалистов хотя и сыграло важнейшую роль в становлении современного математического образования, но война со Швецией поглощала государственные средства настолько, что великий Лейбниц в 1715 г. просил напомнить о выдаче ему обещанной пенсии, и даже фактически незамени-

мый в тот момент Фарварсон, приглашенный в Россию на выгодных для него условиях, в 1710 г. писал Апраксину [10, с. 122]: «Мне невозможно больше и доле в такой скудости жить, как я по сё число живу», прося напомнить о себе Петру (в последующем Фарварсону, в ознаменование его заслуг было присвоено звание бригадира).

5. Образование в эпоху Петра Великого (как и сейчас) являлось средством карьерного роста. Образованных деятельных людей катастрофически не хватало, поэтому хорошее образование позволяло и позволяет успешно продвигаться по служебной лестнице. Понимание этого было в ту эпоху, прежде всего, у приказных людей – государственных служащих. Поэтому когда посадские и духовные дети были вскоре избавлены (по их ходатайствам) от обучения в цифирных школах, большинство обучающихся стали составлять дети приказных.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алгоритм Гаусса вычисления даты Пасхи. URL: [https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Алгоритм\\_Гаусса\\_вычисления\\_даты\\_Пасхи&oldid=113157345](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Алгоритм_Гаусса_вычисления_даты_Пасхи&oldid=113157345) (дата обращения: 19.03.2022).

2. *Веселовский С.Б.* Сошное письмо: исследование по истории кадастра и пошного обложения Московского государства. М.: Тип. Г. Лисснера и Д. Собко, 1915–1916. Т. 1. 1915. XVI. 442 с.

3. *Влак А.* Таблицы синусов, тангенсов, и секансов, и логарифма синусов и тангенсов: Таже и числ, еже есть от единого даже до 10000: Со изъяснением удобнейшим: оных довольством возможно разрешити вся треугольники прямолинейныя, и сферическия и множайшая вопрошения астрономическая / За повелением пресветлейшаго царскаго величества во употребление и знание мафематиконавигацким ученикам: которыя содержатся подь командою генерала, адмирала, кавалера, губернатора, тайнаго советника и президента Адмиралтейства: графа Феодора Матвеевича Апраксина. Тиснению преданы в Москве вторым типом, первее же ныне во гражданской типографии. М.:

Тип. В. Киприанова, 1716. 141 л.

4. Военные уставы Петра Великого / под ред. проф. Н.Л. Рубинштейна. М.: Государственная библиотека им. Ленина, отдел рукописей, 1946. 80 с.

5. Волков С.В. Русский офицерский корпус. М.: Центрполиграф, 2003. 412 с.

6. Гнеденко Б.В. Очерки истории математики в России. М.–Л.: ГИТТЛ, 1946. 247 с.

7. Доценко В. Пятое правило арифметики // Наука и жизнь. 2004. № 12. С. 20–26.

8. Копиевский И.Ф. Краткое и полезное руководство во арифметику. Амстердам: Тип. Ивана Андреева Тессинга, 1699. 48 с.

9. Пасхалия. URL: <https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Пасхалия&oldid=119281063> (дата обращения: 19.03.2022).

10. Пекарский П. Наука и литература в России при Петре Великом. Т. 1. СПб., 1862. 578 с.

11. Пекарский П. Наука и литература в России при Петре Великом. Т. 2. СПб., 1862. 719 с.

12. Сборник писем и мемориалов

Лейбница, относящихся к России и Петру Великому. М.: Изд. Герье, 1873. 372 с.

13. Считание удобное, которым всякий человек, купующий или продающий, зело удобно изыскати может число всякие вещи. М., 1682. 56 с.

14. Уставъ ратныхъ, пушечныхъ и другихъ дѣль. 1607. Часть 1. СПб.: Государственная Военная коллегия, 1777. 236 с.

15. Черников С.В. Эволюция высшего командования российской армии и флота первой четверти XVIII века: к вопросу о роли европейского влияния при проведении петровских военных реформ // Cahiers du Monde russe. 2009. Vol. 50. № 4. P. 699–735.

16. Newton I. The method of fluxions and infinite series with its application to the geometry of curve-lines. London. Printed by Henry Woodfall, 1736. 339 pp.

17. Zaretsky Yu. Peter the Great's Project for the Publication of Secular Textbooks // Quaestio Rossica. 2021. Vol. 9. № 4. P. 1411–1424 / Зарецкий Ю. Проект Петра Первого по изданию светских учебников: осуществление замысла // Quaestio Rossica. 2021. Т. 9. № 4. С. 1411–1424.