

RU

Учебная литература для образования инженеров второй половины XVIII века

Птицына И. В., Бахтиярова О. Н., Шклянко В. А., Птицына Е. В.

Аннотация. Цель работы заключается в изучении связи теории и практики в образовании инженеров второй половины XVIII века. В работе впервые рассмотрены почти два десятка оригинальных учебных пособий для инженерного образования, созданных российскими авторами, подтверждено авторство И. Картмазова в отношении учебника «Начальных оснований фортификации...» 1765 года. Научная новизна исследования заключается в выявлении методов представления обучающего материала для инженерного образования авторами XVIII века. В результате определены соотношение теоретического материала и задач в учебных пособиях XVIII века, представлено расположение задач в тексте учебника, охарактеризовано их содержание, способы решения, использование межпредметных связей, оформление учебников.

EN

Study Books for Engineering Education of the Second Half of the XVIII Century

Ptitsyna I. V., Bakhtiyarova O. N., Shklyanko V. A., Ptitsyna E. V.

Abstract. The work aims to examine the connection between theory and practice in the engineering education of the second half of the XVIII century. The paper is the first to consider almost two dozen original textbooks for engineering education by Russian authors, confirm I. Kartmazov's authorship in relation to the 1765 textbook "The Introductory Foundations of Fortification...". Scientific novelty of the research lies in identifying the methods of training material presentation for engineering education used by XVIII-century authors. As a result, the researchers have determined the ratio of theoretical material to problems in XVIII-century textbooks, demonstrated the arrangement of problems in a textbook, characterised the content of problems, ways of problem solving, use of interdisciplinary relationships, textbook design.

Введение

Одной из проблем современного образования, как среднего, так и высшего, является неумение обучающихся применять знания к решению практических задач и недостаточное освещение в учебниках и учебных пособиях примеров решения задач практического содержания. Актуальность темы исследования обусловлена несформированностью умений выпускников вузов и школ применять полученные знания на практике. Эта проблема различными способами решается в представленных в данной работе оригинальных российских учебниках второй половины XVIII века для инженеров.

Задачи исследования:

- анализ и классификация учебных пособий второй половины XVIII века для инженеров;
- представление наиболее полного списка российских учебных пособий XVIII века для образования инженеров с выявлением соотношений теоретического и задачного материала (в том числе практического содержания), объема материала, включающего задачи с решениями и без решений;
- выяснение способов представления и взаимосвязи теоретического и задачного материала, в том числе практического содержания, на примере использования геометрии и механики в одном из лучших учебников – учебнике И. А. Вельяшева-Волынцова.

Основным методом исследования является анализ исторических источников, а именно оригинальных российских учебных пособий, созданных в рассматриваемый период и соединяющих в разной степени теоретическую подготовку и решение практических задач. Более подробно с точки зрения математической составляющей в образовании рассмотрен учебник И. А. Вельяшева-Волынцова «Артиллерийския предложения:

Для обучения благородного юношества Артиллерийского и инженерного шляхетного кадетского корпуса», впервые изданный в 1767 году.

Теоретической основой исследования послужили научно-исследовательские работы, посвященные изучению опыта становления системы инженерного, главным образом военного, образования второй половины XVIII века (Стародубцев, 2016; Бенда, 2017, 2019; Бенда, Козлов, 2017).

Практическая значимость работы заключается в том, что ее материалы могут быть полезны педагогам технических вузов и старшей школы, специалистам по истории российского образования. Выявленные методы представления обучающего материала авторами XVIII века во многом являются актуальными с точки зрения современности и могут служить образцами для составителей учебников XXI века.

Общая характеристика учебников для инженеров во второй половине XVIII века

Со второй половины XVIII века в российском образовании происходил переход от узкого специализированного образования к общему. Эта тенденция распространялась на образование всех сословий (кроме крепостных).

Для общей начальной и средней подготовки российских подданных на всем пространстве Российской империи была создана единая система народных училищ: с 1786 года принятием Устава народных училищ были законодательно закреплены единые программы и учебники для народных училищ, являвшиеся в значительной степени переводами и переработкой соответствующих программ и учебников народных школ Австрийской и Германской империй.

В учреждениях повышенного образовательного уровня, гимназиях, благородных пансионах, кадетских корпусах, преподавание постепенно переводилось на широкий теоретический и общеобразовательный фундамент. С другой стороны, усиление практической подготовки всегда оставалось задачей образования. Для таких учреждений были созданы оригинальные российские учебные пособия.

Инженерное образование приобреталось в основном в военных корпусах. Под инженерным образованием мы понимаем обучение геодезии, артиллерии, морской навигации и фортификации. Оно состояло из нескольких ступеней, старшую из которых можно отнести к высшему образованию (Ломан, 1862, с. 131, 141). Низшие же ступени начиная с 1786 года были переведены на программы народных училищ.

Известны четыре кадетских корпуса, созданных в XVIII веке и располагавшихся в Санкт-Петербурге: Сухопутный, Инженерный, Артиллерийский и Морской. В 1762 году в начале правления Екатерины II, по плану П. И. Шувалова (Ломан, 1862, с. 103, 116), Артиллерийский и Инженерный кадетские корпуса были объединены в единый корпус, именуемый с 1800 года 2-м кадетским корпусом (Ломан, 1862, с. 161). Сухопутный корпус с того же 1800 года был переименован в 1-й кадетский корпус. Пажеский корпус, в котором факультативно изучались геодезия и фортификация, мы рассматривать не будем, так как в изучаемый период времени его выпускники предназначались для службы при дворе. Значительное число учебных пособий для кадетов являлись переводами с иностранных языков (Бенда, Козлов, 2017, с. 25): отечественная инженерная школа находилась в стадии становления.

Авторами российских учебников, используемых в обучении будущих инженеров, являлись академики Санкт-Петербургской академии наук, профессора Московского университета, бывшие выпускники соответствующих школ и корпусов (Бенда, 2019, с. 185), служившие офицеры, поступившие в преподавание. Их происхождение могло быть как дворянским (шляхетским), так и разночинским. Все авторы были знакомы с иностранными источниками, многие из них известны как переводчики выдающихся сочинений. Некоторыми из авторов написаны учебные книги в разных областях знаний.

Российские учебные пособия (не переводы с иностранных языков), по которым учились будущие инженеры на старшей ступени образования, можно разделить на несколько видов по типу материала:

- (1) учебники, содержащие обоснованные решения задач, в том числе практических задач, и строгое изложение теории (или только теория, необходимая для решения задач, или теория, изложенная более широко);
- (2) учебные пособия, содержащие только решения задач, в том числе практических задач.

Последний вид пособий разделяется на: (2а) содержащие более или менее обоснованные решения задач и (2б) содержащие решения только в виде последовательности выполнения определенных действий (руководства к действию, или, говоря современным языком, инструкции).

Представляемые учебные пособия можно разбить также на два следующих типа по цели их создания:

- (I) изучить математическую или прикладную дисциплину, или их части, показав возможности при решении задач, в том числе практического содержания;
- (II) научить решению практических специализированных задач (обосновывая решение с различной степенью подробности или не обосновывая его).

Образование кадетов второй половины XVIII века характеризуется исследователями усилением общетеоретической подготовки (Стародубцев, 2016, с. 191), тем не менее, отечественных учебников второй половины XVIII века, содержащих только теорию и не содержащих задач, не находится. Также практически не встречаются задачи без решений (в виде упражнений). В некоторых учебниках может не быть задач, относящихся к будущей профессиональной деятельности, но такая ситуация является малораспространенной.

Необходимость связи теоретического обучения с практикой на любой ступени образования прекрасно обоснована замечательным просветителем XVIII века Я. П. Козельским (1764а): «...часто случается, что молодые

люди, обучив все правила... с нуждою могут или и совсем не знают решить самых легких примеров; ежели не сказать им, до которого они принадлежат правила. Причиною сего от части слабое... их разсуждение, а отчасти и порядок учения; потому что учителя, при показании правил, обыкновенно задают ученикам своим примеры в одних цифрах состоящие, не упоминая притом никаких случающихся по жизни человеческой нужде, которые принадлежат, для решения, к тем же правилам; и так обучающейся сим образом молодой человек делает решение одних правил, не понимая нимало в употребление их к житейским нуждам» (с. 3, 4).

Таким образом, наиболее востребованными учебниками становятся учебники, содержащие и развернутую в необходимой степени теоретическую базу для решения практических задач, и связанные с ней разнообразные задачи, в том числе задачи практики, привязанной к сложившемуся историческому периоду развития Российской империи.

Краткий обзор учебников для инженеров во второй половине XVIII века

Представим авторов и их учебные пособия, изданные для инженеров второй половины XVIII века. При упоминании переизданий мы ограничиваемся только переизданиями, выпущенными в рассматриваемый исторический период.

Сначала познакомимся с трудами авторов, преподававших в кадетских корпусах Санкт-Петербурга или тесно связанных с ними. Отметим, что оформление большинства учебных пособий второй половины XVIII века находится на высоком уровне с современной точки зрения верстки научных и учебных текстов: абзацные отступы, использование различных шрифтов и их размеров и прочее; одним из отличий от современных учебников является размещение чертежей и рисунков в конце книг.

- **Муравьев Николай Ерофеевич** (1724-1770 гг.) преподавал в Сухопутном шляхетском корпусе фортификацию (Бенда, 2017, с. 35). В учебнике «Начальное основание математики» (1752) в Обращении к читателю автор так обосновывает умение решать арифметические задачи: «...выкладки необходимы. Сколько у нас плотин разрушает, сколько мельниц зделанных превеликим иждивением стоят без действия за оскудением воды, оное ничему иному приписать не можно, как от недовольного искусства строителей в выкладках» (с. 3). Книга является одним из первых математических учебников и посвящена арифметике: в ней излагается материал до теории сравнений, есть глава об иррациональных числах, содержит множество определений (Дефиниции), аксиом, теорем с доказательствами, следствий (Короллари), примеров, положений, решенных задач (Проблемы), часто в общем виде.

- **Назаров Степан** (1727-? гг.) преподавал математику в Сухопутном шляхетском корпусе, а его учебные пособия использовались как в Сухопутном, так и в Артиллерийском и Инженерном кадетских корпусах. Учебник «Практическая геометрия» (Назаров, 1760, 1761) был переиздан дважды: Часть 1 в 1768, Часть 2 в 1772 году «с прибавлением надлежащего к геодезии и межеванию» и целиком в 1775 году «для употребления к геодезии, межеванию и протчаго». Учебные пособия С. Назарова (первого издания) являются задачками: в них нет теорем, представлены только определения (Изъяснения) и задачи; задачи решаются сначала в общем виде (при этом в решениях задач не представлены доказательства решений), а затем в числах. Используются глаголы «сыщи», «раздели», «поставь» и другие.

- Учебными пособиями артиллериста-изобретателя **Данилова Михаила Васильевича** (1722 г. – после 1790 г.) с изложением решений практических задач по артиллерии являются две небольшие книги (1762, 1779). «Начальное знание теории и практики в артиллерии...» Данилова считается *первым отечественным курсом артиллерии* (Бенда, 2017, с. 35). Показательны названия параграфов книги, из которых следует необходимость разносторонней подготовки артиллеристов:

Употребление геометрии в артиллерийской науке.

Употребление арифметики в артиллерийской науке.

Употребление механики в артиллерийской науке.

Некоторые гидростатические опыты и другие.

Другой особенностью книги являются общие постановки каких-либо задач, а затем разбор их частных случаев в нескольких примерах. Гидростатические правила сформулированы в виде теорем, состоящих из нескольких пунктов, за ними следуют Изъяснения первого, второго, третьего и т.д. обстоятельства (в качестве доказательств), а затем Следствия. Вторая книга М. В. Данилова (1779) для артиллеристов по приготовлению фейерверков была также очень популярна и переиздавалась дважды.

- Будущий русский философ **Козельский Яков Павлович** (1729-1794 гг.) преподавал в Артиллерийском и Инженерном корпусе математику и механику. Классический учебник арифметики (1764) (с современной точки зрения) Козельского больше относится к среднему образованию повышенного уровня. Оба учебника – «Арифметическая предложения...» (1764) и «Механическая предложения...» (1764, 1787) – содержат аксиомы, теоремы с доказательствами, следствия с доказательствами, примечания, множество задач с решениями и доказательствами решений, опыты (в механике). Если в первом учебнике (1764) нет примеров задач с практическим содержанием, то почти ко всем теоремам и задачам второго учебника (1764, 1787) (по механике) можно отнести практическое содержание, в частности, множество задач и опытов приводится из артиллерии, например, о бросании бомб (Иллюстрация 1). При доказательствах автор пользуется сведениями из курса геометрии до конических сечений и их свойств включительно.

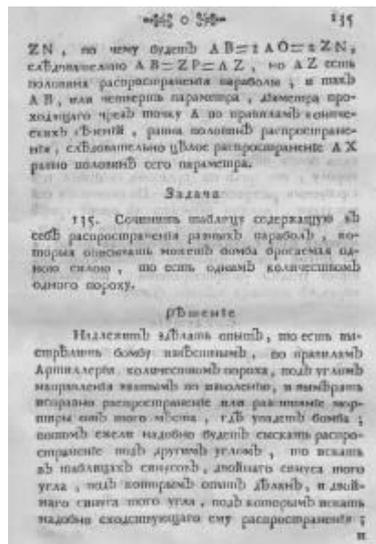


Иллюстрация 1. Страница из книги Я. П. Козельского

В конце «Механических предложений...» Я. П. Козельского размещен благоприятный отзыв на книгу академика Санкт-Петербургской Академии наук Ф. Эпинуса.

- **Верещагин Николай Васильевич** (1744-1807 гг.) преподавал в Артиллерийском и Инженерном корпусе геометрию. Считался великолепным лектором, послушать которого съезжался образованный Санкт-Петербург; под влиянием стиля преподавания Н. В. Верещагина находились многие выпускники и преподаватели корпуса, в частности, Е. Д. Войтяховский. При жизни Н. В. Верещагина его учебников издано не было. Издание «Математическія предложения, о употреблении алгебры во всех частях прямолинейной геометрии, логарифмах, тригонометрии плоской и сферической» (1819-1820) было выпущено его сыном по оставленным отцом записям. Все объяснения учебника написаны исключительно ясным языком, несмотря на неэлементарность содержания: непрерывные дроби, решение алгебраических уравнений, мнимые числа и прочее. Использование алгебры в разных математических разделах – основной стержень учебника. Например, в геометрических задачах на построение автор сначала проводит алгебраические преобразования, а только затем проводит построение, геометрические задачи на наибольшее и наименьшее значение тоже решаются с помощью алгебры. Интересна структура изложения: если формализованная на языке алгебры алгебраическая задача требует отдельного исследования, то автор подробно его проводит. Так, например, решение алгебраических уравнений оказывается встроенным в геометрический текст. Однако оформление учебника не имеет наглядности: не выделены и не используются понятия Определение, Теорема, Доказательство, Следствие, Задача, Решение, практически нет увеличенных интервалов между абзацами, не используются различные шрифты и отступы. В учебнике решено множество теоретических задач, не практического содержания.

- **Картмазов (Картмазов) Иван Фролович** являлся преподавателем артиллерии и геометрии в Артиллерийском и Инженерном кадетском корпусе. Оригинальное учебное пособие «Начальных оснований фортификации часть первая» (Картмазов (Картмазов), 1765) было задумано в четырех частях для обучения российских инженеров самым современным знаниям по фортификации. Известно об издании только первой части, на титульном листе которой, а также внутри книги нет имени автора. В карточке Российской государственной библиотеки указано, что по предположениям некоторых исследователей автором книги является Картмазов. Мы можем подтвердить это предположение сравнением текста книги с учебником по фортификации Е. Д. Войтяховского, что будет сделано ниже после краткого описания учебников Войтяховского. Как и все издания для обучения инженеров второй половины XVIII века, книга отличается продуманной структурой, строгостью и простотой изложения, прекрасным оформлением текста (Иллюстрация 2).

- Учебное пособие «Артиллерійскія предложения...» (1767) **Вельяшева-Волынцова Ивана Андреевича** (1737-1795 гг.) считается *вторым отечественным курсом артиллерии* (Бенда, 2017, с. 35). Его автор руководил Московской артиллерийской школой, а затем после перевода ее в Санкт-Петербург преподавал в корпусе артиллерию, алгебру и геометрию. Учебник был переиздан в 1777 году и в течение 50 лет от первого своего издания считался непревзойденным учебником для подготовки артиллеристов. Пособие содержит как теорию с доказательствами (необходимую для решения задач), так и обоснованные решения задач. Приложение разных наук для решения задач артиллерии – вот основная особенность данного учебного пособия. Его анализу посвящена отдельная часть нашей работы.

- **Маркевич Андрей Иванович** (1771-1832 гг.) – боевой артиллерийский офицер и геодезист, поступивший на преподавание в Артиллерийский и Инженерный корпус в начале XIX века. Его небольшая книга «Новые легчайшие и вернейшие способы ставить диоптры и мушки на артиллерийских орудиях и наводить оныя на градусы, с приобщением разсуждения о прицеливании орудий и высоте и виде мушек и диоптров на оных» (1799) не имеет структуры академического учебного пособия: в ней нет названий Теорема, Доказательство, Следствие, Задача, Решение и других. Вся она является повествовательным изложением-рассуждением автора по вопросу, поставленному в заглавии книги.



Иллюстрация 2. Страница из книги И. Карتماзова

- **Шувалов Петр Иванович** (1711-1762 гг.) – государственный деятель и реформатор. П. И. Шуваловым составлены проекты и осуществлены крупные преобразования в военном образовании, главным образом артиллерийском и инженерном. Ему приписывали создание нового орудия – единорога, хотя по некоторым источникам изобретателями являлись М. В. Данилов и М. Г. Мартынов. Книжка «Практика единорогов...» (1760) составлена в форме вопросов и кратких ответов на них (Иллюстрация 3).

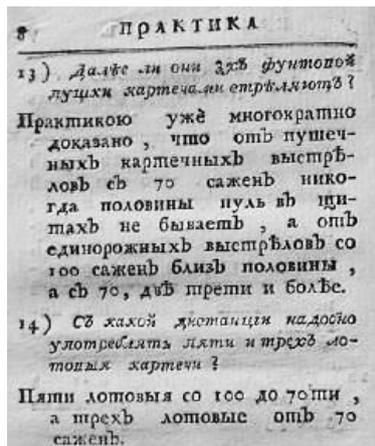


Иллюстрация 3. Страница из книги П. И. Шувалова

- **Мелиссино Петр Иванович** – боевой генерал артиллерии, директор Артиллерийского и Инженерного шляхетского корпуса с 1783 года, государственный деятель. «Краткия артиллерийския записки...» (1789) представляют собой сборник вопросов и кратчайших ответов на них (Иллюстрация 4).

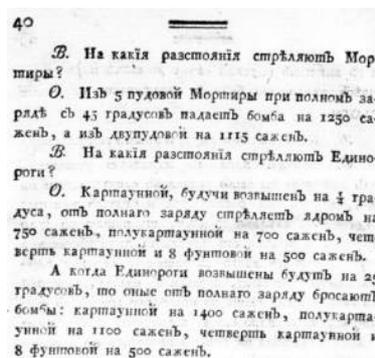


Иллюстрация 4. Страница из книги П. И. Мелиссино

- **Курганов Николай Гаврилович** (1726-1796 гг.) преподавал в Морском корпусе. В «Книге о науке военной...» (1777) есть второй титульный лист с названием «Книга Морской инженер: То есть теория и практика

о укреплении напольных и приморских мест: о защищении флотов во укрепленных гаванях, и о бывших знатнейших атаках многих портов: С присовокуплением науки о перспективе, о напасти и обороне разных крепостей и словаря инженерного / для учащихся сему издал Николай Курганов, майор мафематических и навигацких наук профессор». В предисловии к учебнику «Морской инженер...» содержится любопытное замечание Н. Г. Курганова о различии между университетским (преимущественно разночинским) и инженерным (преимущественно дворянским) образованием:

«Как инженерству по большей части обучается молодое шляхетство, для которого издана сия книга, то в преподавании мафематики довольно Белидорова курса, либо инаго, удобнейшаго к наставлению, убегаю мелкоценнаго Евклидова, Архимедова и протчих древних писателей порядка учения, много отягчающаго память и затмевающаго разум учащихся, и отнимающаго у них время для изучения словесных и протчих дворянству нужнейших знаний, в силу полезных уставов о обучении Российскаго юношества... в коих между прочем напечатано: педанство есть сущая пагуба воспитанию юношества, а благороднаго особливо; ибо лучше учитель поверженной некоторым недостаткам, нежели педант учением своим надутой. В воспитании дворян не так их обучать, как обыкновенно в университетах и в других училищах бывает, оным должно во исполнение приводить то, что выучать, а не других обучать. Все учение надобно им приобретать наибольше зрением и слухом. Для того изтребить навсегда из воинскаго училища все суетумудрия, от других в важность поставляемыя, все метафизическия материи, выучивание наизусть: словом все школьническия излишества, кои вовсе бесполезны воспитанию благородных. То же утверждают и философическия разсуждения о воспитании...» (с. 7).

И действительно, пособия Н. Г. Курганова для морских офицеров «Морской инженер...» (1777), «Пополнения Бугеровой науки мореплавания» (1790) содержат лишь весьма убедительные описания ситуаций, правила действий в них, таблицы расчетов и полностью лишены доказательств. В течение многих лет они являлись практическими руководствами для мореплавания.

Учебники Н. Г. Курганова «Генеральная геометрия...» (1765) и «Универсальная арифметика...» (1757) (переиздан в 1794 году) для среднего образования кадетов далеки от элементарности представленного материала, они содержат множество доказанных утверждений и решенных задач, особенно в геометрии, однако приведенные решения задач не всегда снабжены доказательствами; часто используются глаголы повелительного наклонения «сыщи», «раздели», «начерти», «начерти» и другие. Задача практического содержания в геометрии мы не находим, в арифметике они приводятся в конце учебника.

Представим еще двух авторов книг для инженеров, не преподававших непосредственно в кадетских корпусах. Это московские авторы Е. Д. Войтяховский и Д. С. Аничков.

- Бывший артиллерист **Войтяховский Ефим Дмитриевич** (? – около 1812 г.) держал с 1781 года в Москве частную школу с математическим уклоном, из которой уже в 1785 году более половины выпускников были взяты в артиллерию офицерами (Аполлос, Хотунцевский, Барсов и др., 1951).

Все четыре тома «Теоретического и практического курса чистой математики...» (1786-1790) переиздавались пять раз: в 1794-1798, в 1804-1808, в 1811-1822 годах. Ни одно из изданий «Полного курса чистой математики» не включает Том 5, содержащий криволинейную геометрию и приложения к артиллерии, он не был издан. Поэтому в дальнейшем название курса было сформулировано более кратко.

Тома 1-4 «Полного курса чистой математики» скорее относятся к среднему математическому образованию, чем к высшему, тем не менее, предлагаемый уровень знаний очень высокий. Большая часть Тома 3 «Тригонометрия» посвящена решениям задач по измерению на местности, задачам по геодезии, использованию специальных приборов для измерений, что в среднее образование не входит (Иллюстрация 5).

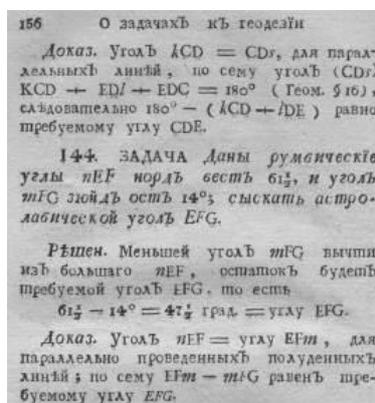


Иллюстрация 5. Страница из книги Е. Д. Войтяховского

Все теоремы курса представлены с доказательствами, причем автор часто приводит разные их способы. То же относится и ко многим задачам. В Томе 2 «Геометрия» после решений большинства задач представлены доказательства решений. Структура «Задача – Решение – Доказательство – Следствие» или «Задача – Решение – Примечание» присуща практически всему задачному материалу (Иллюстрация 6).

Том 3 «Алгебра» содержит приложения алгебры к геометрии, здесь приведены многочисленные примеры геометрических задач, решаемых как алгебраическим, так и геометрическим способом (Иллюстрация 7).

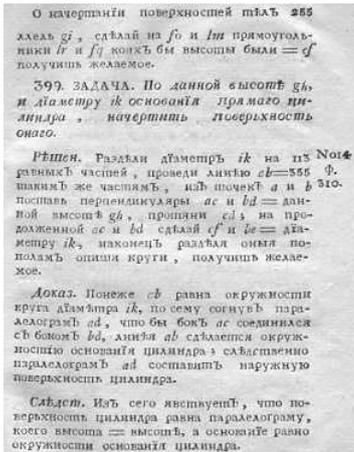


Иллюстрация 6. Страница из книги Е. Д. Войтяховского

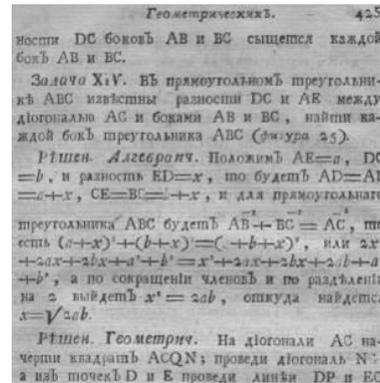


Иллюстрация 7. Страница из книги Е. Д. Войтяховского

Непосредственно к инженерному образованию относится учебное пособие «Полная наука военного укрепления, или Фортификация...» Е. Д. Войтяховского (1790). Учебное пособие с дополнениями переиздано в 1796 году.

Учебник по фортификации написан в том же строгом стиле, как предшествующие ему учебники по математике. В нем каждый параграф пронумерован и начинается со слов Определение, Теорема, Доказательство, Следствие, Задача, Решение, Чертеж, Примечание или Прибавление (Иллюстрация 8).

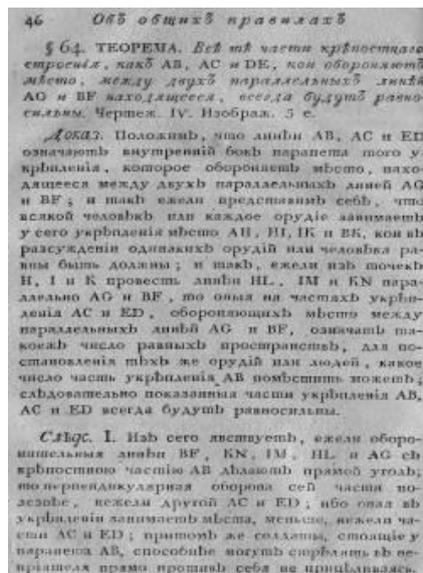


Иллюстрация 8. Страница из книги Е. Д. Войтяховского

Приведенная страница из книги Е. Д. Войтяховского свидетельствует о том, что при изложении общих вопросов автор пользовался уже изданными отечественными учебными пособиями, в частности, И. Ф. Картмазова, перерабатывая их: см. Иллюстрацию 2 со страницей из И. Ф. Картмазова. Это также подтверждается Примечанием, представленным на Иллюстрации 9; на Иллюстрации 10 представлено Примечание из книги И. Картмазова.

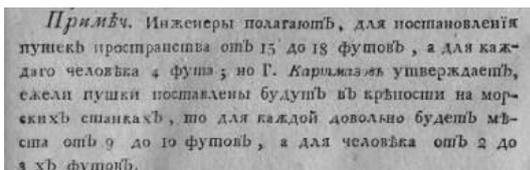


Иллюстрация 9. Примечание из книги Е. Д. Войтяховского

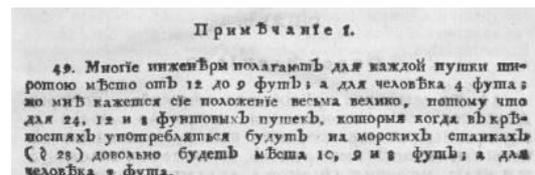


Иллюстрация 10. Примечание из книги И. Ф. Картмазова

- **Аничков Дмитрий Сергеевич** (1733-1788 гг.) являлся профессором Московского университета и инспектором обеих гимназий (дворянской и разночинской) при Московском университете. Им созданы учебники (1764, 1780а, 1780б, 1781) по всем разделам элементарной математики с приложениями к геодезии, фортификации и артиллерии, а также отдельное учебное пособие (1787) по фортификации, собранные из разных мест, как сообщает сам автор, то есть не являющиеся полностью оригинальными. Тем не менее удачный подбор полезных задач делал их одними из самых востребованных учебников изучаемого периода.

Учебники переиздавались: «Конволют. Теоретическая и практическая тригонометрия...» (1780а) – в 1787 году, «Теоретическая и практическая арифметика...» (1764) – в 1775, 1786 и 1793 годах.

Из практических пособий по геодезии известны сочинения Д. П. Цицианова и А. А. Светушкина.

- **Цицианов Дмитрий Павлович** (1721-1777 гг.) – выпускник Сухопутного кадетского корпуса, депутат в комиссии о сочинении проекта Нового Уложения, служащий Межевой палаты, читал лекции в Академии наук, сотрудник Военной коллегии. В пособии «Краткое математическое изъяснение землемерия межеваго 1757 года» (1758) в соответствии с четкой структурой (части, главы, параграфы) разбираются вопросы об использовании геодезических инструментов, ведении записей, вычерчивании планов и математических вычислениях по этим планам (кратко). В Предисловии автор отмечает, что геодезист должен знать арифметику, геометрию, тригонометрию, однако пособие столь постепенно вводит читателя в курс межевых работ, что книга использовалась при их проведении в течение примерно ста лет. Формулировок Теорема, Задача, Решение нет, книга написана в форме повествования.

- В пособии **Светушкина Александра Артамоновича** (?-1789 гг.) «Предложения, к пользе геодезии служащая» (1773) в повествовательной форме рассказано о преодолении некоторых затруднений при проведении геодезических работ, в соответствии с замыслом автора текст разбит на параграфы. Слова Теорема, Следствие, Задача, Решение не используются.

В преподавании в военных корпусах участвовали академики и профессора Санкт-Петербургской Академии наук С. Я. Румовский и С. К. Котельников, преподававшие также в Академической гимназии, ими были написаны учебники для изучающих математику и ее приложения.

- Учебник «Молодой геодет...» (1766а) **Котельникова Семена Кирилловича** (1723-1806 гг.) сочетает исключительную строгость изложения с большим количеством практических задач с решениями. В частности, содержит определение величин погрешностей измерений с доказательствами и пояснениями, а также элементы дифференциального исчисления и теории дифференциальных уравнений. Другой его учебник, «Первых оснований мафиматических наук часть первая...» (1766b), переиздавался трижды, последний раз в 1789 году.

- Академик **Румовский Степан Яковлевич** (1734-1812 гг.) преподавал также в Академической гимназии. В Предисловии к учебнику «Сокращения математики...» (1760) читаем замечательные рассуждения об учебной литературе изучаемого периода и о пользе занятий математикой: «Два рода видим издаваемых Математических книг. В иных содержатся правила без доказательств, и изъясняются одними примерами, а в иных сверх того доказательства, и всякого действия причины предлагаются. При первом взгляде кажется, что начинающему учиться юношеству по слабости разума, больше пользы принести может употребление таких книг, в которых содержатся одни правила, и изъяснены примерами. Но долговременное искусство, и самое рассуждение противное доказывают.

Строгость Математическая, которая состоит в том, чтоб ничего кроме известного, и ясно доказанного за основание не принимать, нечувствительно приучает рассуждать о вещах твердо и основательно. Древние Философы незнающим начал Математических, то есть Арифметики и Геометрии, не позволяли пользоваться своими наставлениями, ведая сколько науки Математическая острят, и приуготовляют разум к познанию высочайших вещей. Из сего заключить можно, что начинающим учиться полезнее предлагать Математическая науки по такой книге, где строгость и порядок Математический соблюдаются...

...ежели кто упражнялся в Математике привыкнет мысли свои и рассуждения так располагать, чтобы ничего неизвестного и неясного и без доказательства не утверждать, то рассуждая и о других вещах томуж порядку последовать будет, для того что привычка есть другая природа...

Сверх порядку Математического и различность материй в Математике предлагаемых подает случай к изощрению разума» (Предисловие, с. 2).

В качестве частей математики С. Я. Румовский называет Арифметику, Геометрию, Статику, Гидростатику, Динамику, Гидродинамику, Астрономию, Географию, Мореплавание, Хронологию, Оптику, Музыку, Артиллерию, Фортификацию и Архитектуру: «...числа Математических частей определить не можно. Чем больше в Физике открыто будет неоспоримых истин, которыя бы могли служить основанием, тем больше Математика разпространится... Из сего видно, сколь пространно поле Математики, и сколь нужна Арифметика и Геометрия к приобретению знания других частей Математических» (Предисловие, с. 10). В соответствии с рассуждениями автора в учебнике строго изложена теория, проведены доказательства, решены с обоснованием задачи, есть задачи практического содержания (последних немного), например, из геодезии.

Результаты обзора учебников для инженеров, изданных во второй половине XVIII века, представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Классификация учебников для инженеров 1-й половины XVIII века

Авторы	Количество книг (шт.)	Классификация по типу материала	Классификация по цели
Муравьев Н. Е.	1	1	I
Назаров С.	2	2а	II
Данилов М. В.	2	2а	II
Козельский Я. П.	2	1	I
Верещагин Н. В.	1 в 3 томах	1	I
Картмазов И. Ф.	1	1	I
Вельяшев-Волынцов И. А.	1	1	I

Авторы	Количество книг (шт.)	Классификация по типу материала	Классификация по цели
Маркевич А. И.	1	1	II
Шувалов П. И.	1	2б	II
Мелиссино П. И.	1	2б	II
Курганов Н. Г.	2	2б	II
Курганов Н. Г.	2	1	I
Войтяховский Е. Д.	2 (из них 1 в 4 томах)	1	I
Аничков Д. С.	5	1	I
Цицианов Д. П.	1	2а	II
Светушкин А. А.	1	2а	II
Котельников С. К.	2	1	I
Румовский С. Я.	1	1	I
Всего	34	1 – 24, 2 – 10 (из них 2а – 6, 2б – 4)	I – 23, II – 11

Таким образом, считая количество томов, посвященных разным дисциплинам, как отдельные книги, без учета переизданий, можно заключить, что педагогические усилия в деле подготовки учебников для российских инженеров были в основном направлены на создание теоретического образовательного фундамента и, на его основе, обучение решению разнообразных задач. Тем не менее издание отечественных пособий, содержащих только решения практических задач, было также востребовано (например, в геодезии и навигации).

Способы представления и взаимосвязи теоретического и задачного материала на примере использования геометрии и механики в учебнике И. А. Вельяшева-Волынцова (1767)

Учебник Ивана Андреевича Вельяшева-Волынцова «Артиллерийския предложения...» (1767) состоит из Введения, трёх Частей и Приложений, предваряемых Посвящением императрице и Обращением к читателю.

В *Обращении к читателю* обосновывается ценность учебника и кратко излагается его содержание. Автор указывает, что русскоязычные учебники по артиллерии передают читателям очень мало знаний, обучая лишь черчению орудий и изготовлению составов пороха, причем тех, которые не употребляются в России. Иностранные же книги ориентированы либо на теорию, либо на практику. Другим недостатком автор считает отсутствие доказательств. Интересен отзыв об изложении Эйлера: «...господин Эйлер по чрезвычайному своему в математике знанию, хотя и очень разумно и аккуратно показывает исчислять ту же кривую линию, но книгу его, кроме тех, кто упражнялись весьма много в вышних науках, никто разуметь не может» (К читателю, с. 2).

Введение «Показание о древних военных орудиях» начинается с определения тех понятий, которые составляют фундамент военной науки: «Кто нападая на нас, спокойствие наше разрушить хочет, тот называется наш неприятель, а употребляемые нами к отвращению того способы называются защищением. Время же то, в которое мы от неприятеля защищаемся и на него нападаем, называется войною» (Определение I) (с. 1). Уже во Введении мы сталкиваемся с необычайно четкой структурой: информация разбита на Определения, Следствия и Примечания (данные подзаголовки расположены по центру страницы, отделяются от предыдущих блоков текста широкими интервалами), каждый абзац имеет заглавие. Во Введении появляются ссылки на иллюстрации «Фиг. ...», расположенные на правых полях страницы. Сами иллюстрации вынесены в конец книги, в Приложения. Для подзаголовков различных уровней используется различное оформление – всевозможные размеры шрифта, начертания (прямое, курсив), выравнивания (по центру, по левому краю, по ширине страницы), различные интервалы перед и после абзацев, использование особых шрифтов для заголовков, могут применяться только заглавные буквы и т.д. Можно сказать, что учебник напоминает тексты, сверстаные в системе TeX. Отметим, что все абзацы книги пронумерованы или имеют заголовок (иногда и то, и другое).

Четкое структурирование материала, к тому же подчеркнутое оформлением, не уникально для данной книги, а характерно для большинства учебников этого времени.

Первая часть книги – самая короткая, в ней автор рассказывает читателям о порохе, поэтому материал имеет химическую ориентацию. Кроме Определений, Следствий и Примечаний, здесь есть другой структурный элемент – Задачи и их Решения, часто разбитые на пункты. Пример Задачи I: «Как узнать землю, в которой находится селитра?». Решения задач этой части не сопровождаются доказательствами (Иллюстрация 11).

Вторая часть «О артиллерийских орудиях» состоит из 9 глав.

Глава I разъясняет основные понятия, касающиеся разнообразия орудий, их строения и функционирования.

Глава II описывается так: «...содержащая в себе разные предложения об искании диаметров ядер, калибров, черчений шкал, набираний и поверений масштабов» (с. 21). В ней уже содержатся задачи, геометрические и арифметические, а также новый композиционный компонент: Теоремы и Доказательства, Задача – Решение.

Приведем примеры теорем, доказательства которых опираются на теоремы геометрии и физики. Толщиной тела автор называет его объем, вместо числа «пи» (отношение длины окружности к ее диаметру) берется число $22/7$.

Теорема I. Толщина ядер, цилиндров, у которых диаметр основания равен высоте, также и подобных конусов, содержится между собою как кубы их диаметров (Иллюстрация 12).

Теорема II. Весы ядер одного металла содержатся между собой как их толщины (Иллюстрация 13).

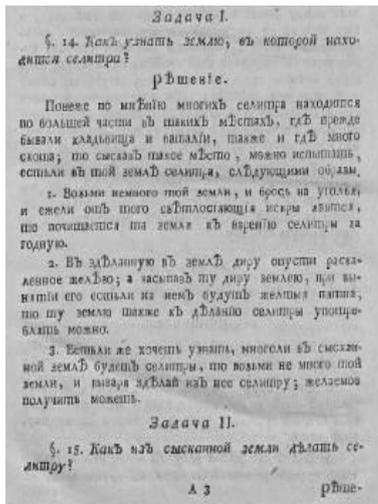


Иллюстрация 11. Страница из первой части книги И. А. Вельяшева-Волынцева

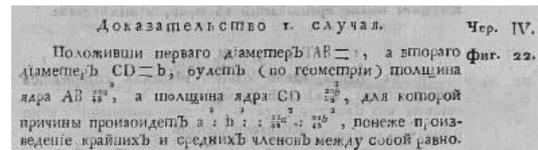


Иллюстрация 12. Доказательство Теоремы I

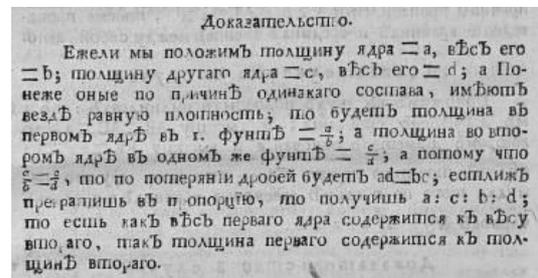


Иллюстрация 13. Доказательство Теоремы II

Теорема III. Толщина ядра содержится к кубу, описанному кругом того ж ядра, как 11 к 21 (Иллюстрация 14).

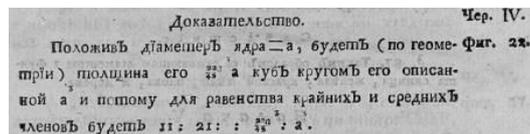


Иллюстрация 14. Доказательство Теоремы III

В Примечании, следующем за теоремами, автор утверждает: «Сии три теоремы и с следствиями их надобно весьма твердо каждому, кто хочет артиллерии учиться, знать; потому что на оных набирание масштаба и основание свое имеет» (с. 29).

Все задачи учебника автор приводит с решениями. Для задач, следующих за данными теоремами, автор при необходимости в решениях делает ссылки на теоремы и их следствия в виде указаний на номера параграфов. Отдельно доказательства решений задач не приводятся (Иллюстрация 15).

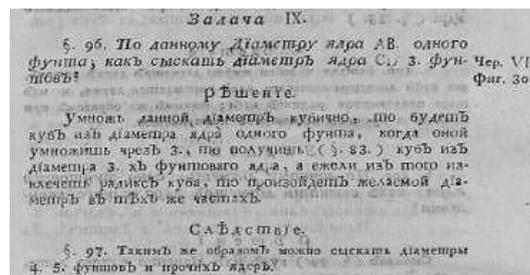


Иллюстрация 15. Оформление задачи в книге И. А. Вельяшева-Волынцева

Теорема VI. Ядро, которое диаметром вдвое против другого ядра, будет весом в 8 раз больше онаго. После доказательства теоремы приводится следствие (Иллюстрация 16).

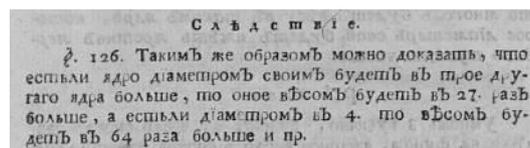


Иллюстрация 16. Следствие из Теоремы VI

После такого подробного разбора теории очевидно, почему решения несложных задач не сопровождаются доказательствами (Иллюстрация 17).

Далее следует еще несколько глав Второй части, обучающих черчению орудий, лафетов, колес, зарядов, другого, нужного для артиллерии, определения, примечания, теоремы, следствия и задачи с решениями об их размерах и прочее. В Главе IX, посвященной литью и сверлению орудий, доказательства сопровождают не только теоремы, но и решения некоторых задач: Задача – Решение – Доказательство.

Приложения учебника И. А. Вельяшева-Волынцова состоят из 48 чертежей, каждый из которых включает несколько фигур (всего фигур более 200).

В первой половине XIX века было издано новое учебное пособие для подготовки артиллеристов, отражающее произошедшие в техническом и военном отношении изменения: Гогель И. Г. (1816) Основания артиллерийской и понтонной науки, изданные Военного ученого комитета председателем генерал-майором Гогелем 1 и членами оного полковником Фицгумом и подполковником Гебгардом. Ч. 1: О порохе и артиллерийских орудиях, с их принадлежностью и снарядами. Ч. 2: О употреблении артиллерии и о понтонах. Книга является значительно более полной, чем учебник И. А. Вельяшева-Волынцова, что естественно при учете больших изменений в артиллерии и осведомленности автора (вице-директор артиллерийского департамента Военного министерства). Однако в методическом отношении учебник И. А. Вельяшева-Волынцова в изучаемый период все еще являлся непревзойденным.

Заключение

В работе показана одна из сторон становления отечественного образования во второй половине XVIII века – создание отечественных учебников для подготовки инженеров, в том числе военных специальностей. Эта работа проводилась одновременно в двух направлениях: усиление общетеоретической подготовки и усвоение практических способов решения инженерных задач как приложения теории.

Из классификации учебных пособий этого периода мы заключаем, что в соответствии с задачами времени в наибольшей части изданных учебников содержалось и строгое изложение теории с доказательствами, и обоснованные теорией решения задач (классификация по типу материала), а также, что целью создания наибольшей части изданных учебников было изучение математической или прикладной дисциплины, или их разделов, и их возможностей при решении задач, в том числе практического содержания (классификация по цели создания).

В учебниках отмеченных типов задачи не были отделены от теории в отдельные блоки теории и практики, они являлись продолжением и развитием теории, иногда изучение теории мотивировалось подходящими задачами. Многие задачи имели теоретический характер, их решение приводилось в общем виде, иногда несколькими способами, разбирались следствия из решенных задач. Многие задачи имели практическое содержание, поскольку и предназначались для овладения инженерами своими специальностями. В целом количество решенных задач в разы превосходило количество доказанных теорем. Для всех задач были представлены решения.

Учебные пособия для инженеров создавались в основном как лучшие образцы полиграфического творчества, были написаны ясным доходчивым языком, содержали множество примеров, чертежей, описаний приборов и оборудования.

Фундаментальная подготовка российских инженеров способствовала успешному решению практических задач, стоящих перед империей. В результате развития и овладения методами геодезии, навигации, расширения мореплавания и сухопутных путешествий были составлены точные карты огромных областей внутри Российской империи и описаны ее границы, сделано множество географических открытий. Изучение фортификации, как долговременной, так и полевой, позволило сформировать собственных специалистов, не только освоивших искусство обороны и взятия различных укреплений, но и их современное строительство. Артиллерия русской армии, в том числе морская и береговая, значительно опередила артиллерию западноевропейских армий. Благодаря этим и многим другим достижениям к концу XVIII века Россия стала сильной европейской державой.

Перспективой дальнейшего исследования является изучение в историческом контексте развития инженерного образования, в том числе различных типов учебников и учебных пособий, их изменений, а также методов преподавания по ним.

Источники | References

1. Аничков Д. С. Конволют. Начальные основания алгебры, или арифметики литеральной: Служащая для удобнейшего и скорейшего вычисления как арифметических, так и геометрических задач, в пользу и употребление российского юношества, упражняющегося в математических науках / собранная из разных авторов с приобщением гравированных фигур на двенадцати таблицах, Императорского Московского университета публичным ординарным профессором и Московского Российского собрания при том же Университете членом Дмитрием Аничковым. М.: Унив. тип., у Н. Новикова, 1781.
2. Аничков Д. С. Конволют. Теоретическая и практическая тригонометрия: В пользу и употребление не токмо юношества, но и тех, кои упражняются в землемерии, фортификации и артиллерии / из разных авторов собранная с приобщением гравированных фигур на двенадцати таблицах, Императорского Московского университета публичным ординарным профессором и Московского Российского собрания при том же Университете членом Дмитрием Аничковым. М.: Унив. тип., у Н. Новикова, 1780а.
3. Аничков Д. С. Начальные основания фортификации, или военной архитектуры: Служащая в пользу и употребление российского юношества, упражняющегося в математических науках / собранная из разных авторов с приобщением гравированных фигур на семнадцати таблицах, Дмитрием Аничковым, надворным советником, Императорского Московского университета публичным ординарным профессором и обеих оного гимназий инспектором. М.: Унив. тип., у Н. Новикова, 1787.

4. Аничков Д. С. Теоретическая и практическая арифметика: В пользу и употребление юношества / собранная из разных авторов магистром Дмитрием Аничковым. М.: Печ. при Имп. Моск. ун-те, 1764.
5. Аничков Д. С. Теоретическая и практическая геометрия: В пользу и употребление не токмо юношества, но и тех, кои упражняются в землемерии, фортификации и артиллерии / из разных авторов собранная с приобщением гравированных фигур на тридцати семи таблицах, Императорского Московского университета публичным ординарным профессором, обеих оного гимназий инспектором и Московского Российского собрания при том же Университете членом Дмитрием Аничковым. М.: Унив. тип., у Н. Новикова, 1780b.
6. Аполлос, Хотунцевский В., Барсов А., Шаден И. М., Бантыш-Каменский И., Бабушкин С. Частные пансионы и школы Москвы в 80х годах XVIII в. // Исторический архив. М. - Л., 1951. Т. VI.
7. Бенда В. Н. Вклад военных деятелей и ученых в развитие военной науки и научно-методических основ подготовки офицерских кадров (вторая половина XVIII века) // Вестник Вятского государственного университета. 2017. № 8.
8. Бенда В. Н. Вклад Михаила Ивановича Мордвинова в развитие военно-специального образования в России во второй половине XVIII столетия // Modern Science. 2019. № 5-4.
9. Бенда В. Н., Козлов Н. Д. Развитие военно-инженерного искусства в России в XVIII в. // Вестник Вятского государственного университета. 2017. № 9.
10. Вельяшев-Волинцов И. А. Артиллерийския предложения: Для обучения благородного юношества Артиллерийского и инженерного шляхетного кадетского корпуса / сочинены того же Корпуса капитаном Иваном Вельяшевым Волинцовым. СПб.: При Сухопут. шляхет. кадет. корпусе, 1767.
11. Верещагин Н. В. Математическия предложения, о употреблении алгебры во всех частях прямолинейной геометрии, логарифмах, тригонометрии плоской и сферической / сочиненныя артиллерии генерал-майором Николаем Васильевичем Верещагиным, найденныя после смерти его. СПб.: В типографии Департамента народного просвещения, 1819-1820. Т. 1-3.
12. Войтяховский Е. Д. Полная наука военного укрепления, или Фортификация: Содержащая в себе начальныя основания, с приобщением двадцати двух разположений укрепления тринадцати знатнейших европейских инженеров: В пользу и употребление юношества и упражняющихся / сочиненная артиллерии штык-юнкером и партикулярным в Москве благородного юношества математики учителем Ефимом Войтяховским; с 43 чертежами. М.: Печатана иждивением сочинителя: В вольной типографии Хр. Клаудия, 1790.
13. Войтяховский Е. Д. Теоретической и практической курс чистой математики: Содержащий в себе арифметику, геометрию, тригонометрию, с практикою и описанием пропорционального циркуля или сектора, алгебру с высшими степенями, криволинейную геометрию с теориею и практикою искусства бросания бомб: В пользу и употребление юношества и упражняющихся в математике / сочиненный артиллерии штык-юнкером и партикулярным в Москве благородного юношества учителем математики Ефимом Войтяховским. М.: Печатано в вольной типографии у Хр. Клаудия, 1786-1790. Т. 1. Арифметика. Т. 2. Геометрия. Т. 3. Тригонометрия. Т. 4. Алгебра.
14. Гогель И. Г. Основания артиллерийской и понтонной науки, изданные Военного ученого комитета председателем генерал-майором Гогелем и членами оного полковником Фицтумом и подполковником Гебгардом. СПб., 1816. Ч. 1. О порохе и артиллерийских орудиях, с их принадлежностью и снарядами. Ч. 2. О употреблении артиллерии и о понтонах.
15. Данилов М. В. Довольное и ясное показание, по которому всякой может приготовить и делать всякие фейерверки и разныя иллюминации / сочинил артиллерии майор Михайло Данилов. 1777 году. М.: Унив. тип., у Н. Новикова, 1779.
16. Данилов М. В. Начальное знание теории и практики в артиллерии: С приобщением гидростатических правил с задачами / собранное капитаном артиллерии Михайлом Даниловым. М.: Печ. при Имп. Моск. ун-те, 1762.
17. Каргмазов (Картамазов) И. Ф. Начальных оснований фортификации часть первая: Сочиненная для учащагося инженерству юношества. СПб.: Тип. Сухопутн. кад. корпуса, 1765.
18. Козельский Я. П. Арифметическия предложения для употребления обучающагося в Артиллерийском и Инженерном шляхетном кадетском корпусе благородного юношества / сочиненныя артиллерии капитаном Яковом Козельским. СПб.: Тип. Сухопутн. кад. корпуса, 1764.
19. Козельский Я. П. Механическия предложения для употребления обучающагося при Артиллерийском и Инженерном шляхетном кадетском корпусе благородного юношества / сочиненныя артиллерии капитаном Яковом Козельским. СПб.: При Имп. Акад. наук, 1764, 1787.
20. Котельников С. К. Молодой геодет, или Первыя основания геодезии: Содержащая все геодетское знание, предложенное вкратце, изъясненное правилами и примерами / сочиненныя профессором математики ординарным и Императорской Академии наук членом Семеном Котельниковым. СПб.: При Имп. Акад. наук, 1766а.
21. Котельников С. К. Первых оснований математических наук часть первая: Содержащая в себе арифметику: В ползу учащагося в Морском шляхетном кадетском корпусе благородного юношества / сочиненная профессором математики и членом Санктпетербургской императорской Академии наук Семеном Котельниковым. СПб.: При Морск. шляхет. кадет. корпусе, 1766b.
22. Курганов Н. Г. Генеральная геометрия, или Общее измерение протяжения: Составляющее теорию и практику оной науки / сочиненная для учащагося в Морском шляхетном кадетском корпусе благородного юношества капитанского ранга математических и навигацких наук учителем Николаем Кургановым. СПб.: Тип. того же Корпуса, 1765.

23. Курганов Н. Г. Книга о науке военной: Содержащая в себе умозрение и деяние о укреплении всяких полевых и приморских мест; о нападении и обороне крепостей и гаваней: И с присовокуплением науки о перспективе и словаря инженерного / издана профессором Николаем Кургановым. СПб.: Тип. Сухопут. кадет. корпуса, 1777.
24. Курганов Н. Г. Пополнения Бугеровой науки мореплавания: Часть первая, предлагающая таблицы склонения и прямого восхождения Солнца, и многия иныя астрономския, географския и физическия познания: Для употребления во флоте и в морских училищах / издана от профессора мафематических и навигацких наук и кавалера Н. Курганова. СПб.: В Типографии помянутаго Корпуса, 1790.
25. Курганов Н. Г. Универсальная арифметика: Содержащая основательное учение как легчайшим способом разные во обществе случающиеся, математике принадлежащая арифметическия, геометрическая и алгебраическая выкладки производить / сочинена Николаем Кургановым, Морского шляхетнаго кадетскаго корпуса математических и навигацких наук подмастерьем рангу подпоручческаго. СПб.: При Имп. Акад. наук, 1757.
26. Ломан Н. Л. Историческое обозрение 2-го Кадетского корпуса. СПб.: Тип. Т-ва «Обществ. польза», 1862.
27. Маркевич А. И. Новые легчайшие и вернейшие способы ставить диоптры и мушки на артиллерийских орудиях и наводить оныя на градусы, с приобщением разсуждения о прицеливании орудий и высоте и виде мушек и диоптров на оных / предложено от артиллерии майором Андреем Ивановичем Маркевичем в СПб, 1799 года. СПб, 1799.
28. Мелиссино П. И. Краткия артиллерийския записки: Для наставления унтер-офицеров, в новоучрежденных артиллерийских баталионах / сочиненныя при Артиллерийском и инженерном шляхетном кадетском корпусе. СПб.: Имп. тип, 1789.
29. Муравьев Н. Е. Начальное основание математики / сочиненное Николаем Муравьевым, капитан-поручиком от инженеров. СПб.: При Имп. Акад. наук, 1752.
30. Назаров С. Практическая геометрия / сочиненная при Сухопутном шляхетном кадетском корпусе, для употребления обучающагося благороднаго юношества находящимся при оном Корпусе инженер прапорщиком Степаном Назаровым. СПб.: Тип. Сухопут. кадет. корпуса, 1760, 1761. Ч. 1. Геометрия. Ч. 2. Геодезия.
31. Румовский С. Я. Сокращения математики часть первая: Содержащая начальныя основания арифметики, геометрии и тригонометрии / сочиненная Академии наук адъютантом Степаном Румовским. СПб.: При Имп. Акад. наук, 1760.
32. Светушкин А. А. Предложения, к пользе геодезии служащая / сочиненныя Александром Светушкиным. СПб.: При Имп. Акад. наук, 1773.
33. Стародубцев М. П. Артиллерийский и инженерный шляхетский кадетский корпус как значимая часть системы подготовки военных кадров в России // Самарский научный вестник. 2016. № 1 (14).
34. Цицианов Д. П. Краткое математическое изъяснение землемерия межеваго 1757 года. СПб.: Тип. Акад. наук, 1758.
35. Шувалов П. И. Практика единого: Изобретенных артиллерии генералом-фельдцейхмейстером и кавалером, графом Петром Ивановичем Шуваловым: И преимущества их пред прежними артиллерийскими орудиями, кратко описанные в вопросах и ответах для употребления в артиллерийских школах. СПб.: При Имп. Акад. наук, 1760.

Информация об авторах | Author information

RU

Птицына Инга Вячеславовна¹, к. физ.-мат. н., доц.

Бахтиярова Ольга Николаевна², к. техн. н., доц.

Шклянюк Вячеслав Александрович³, к. техн. н.

Птицына Елена Владимировна⁴

^{1,2} Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана

³ Центральный научно-исследовательский институт Воздушно-космических сил, г. Москва

⁴ Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

EN

Ptitsyna Inga Viacheslavovna¹, PhD

Bakhtiyarova Olga Nikolaevna², PhD

Shklyanko Vyacheslav Aleksandrovich³, PhD

Ptitsyna Elena Vladimirovna⁴

^{1,2} Bauman Moscow State Technical University

³ Central Research Institute of Aerospace Forces, Moscow

⁴ Lomonosov Moscow State University

¹ inpt@mail.ru, ² olga-bakh06@mail.ru, ³ v.a.shklyanko@yandex.ru, ⁴ elena-pt@yandex.ru

Информация о статье | About this article

Дата поступления рукописи (received): 09.09.2021; опубликовано (published): 29.10.2021.

Ключевые слова (keywords): учебная литература; образование инженеров; вторая половина XVIII века; теоретический материал; задачи; межпредметные связи; study books; engineering education; second half of the XVIII century; theoretical material; problems; interdisciplinary relationships.