

ПРОИЗВОДСТВО ДЫМНОГО ПОРОХА
В РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ В XIX ВЕКЕ**В.Н. Бенда**

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы, связанные с развитием порохового дела в России в XIX столетии. Прослеживается взаимосвязь между определением оптимального состава тех или иных видов дымного пороха и технологии его производства. Основное внимание уделяется выявлению особенностей эволюции количественного состава основных компонентов дымного пороха в зависимости от его предназначения. Подчеркивается, что в специальной отечественной военно-исторической литературе существуют различные классификации пороха по тем или иным признакам. Показано, что тенденции к расширению возможностей российской промышленной базы по производству пороха стали проявляться во второй половине XIX века. Обращается внимание на тот факт, что, несмотря на значительное увеличение производства пороха в середине второй половины XIX века, пороховая проблема разрешена не была. Автор приходит к выводу, что правительство Российской империи не всегда предпринимало достаточные меры по увеличению производства дымного (черного) пороха для полного удовлетворения нужд армии и создания необходимых запасов.

Ключевые слова: XIX век, дымный порох, состав, классификация, технология производства, промышленная база.

290

PRODUCTION OF SMOKE POWDER IN THE RUSSIAN EMPIRE
IN THE XIX CENTURY**V.N. Benda**

Abstract. The article deals with issues related to the development of gunpowder industry in Russia in the XIX century. The relationship between determining the optimal composition of certain types of gunpowder and its production technology is traced. The main attention is paid to identifying

© Бенда В.Н., 2020



Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License
The content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

the features of the evolution of the quantitative composition of the main components of black powder, depending on its purpose. It is emphasized that in the special Russian military-historical literature there are various classifications of gunpowder on various grounds. It is shown that the tendencies to expand the capabilities of the Russian industrial base for the production of gunpowder began to appear in the second half of the XIX century. Attention is drawn to the fact that, despite a significant increase in the production of gunpowder in the middle of the second half of the XIX century the gunpowder problem was not resolved. The author comes to the conclusion that the government of the Russian Empire did not always take sufficient measures to increase the production of smoky (black) gunpowder to fully meet the needs of the army and create the necessary reserves.

Keywords: *XIX century, smoke powder, composition, classification, production technology, industrial base.*

Отечественная историография проблемы изучения состава, классификации и производства пороха для военных нужд российского государства в XIX столетии, довольно обширна и включает труды многих авторов, изданных в различные периоды.

В дореволюционной историографии указанной проблематике уделялось достаточно много внимания. В этот период были изданы работы Е.Х. Весселя [1], А.С. Глинского [2], К.И. Каменева [3]. Ряд трудов, посвященных проблематике изучения свойств, состава и производства порохов в России, о которых речь пойдет ниже, был опубликован на страницах официального органа артиллерийского ведомства Российской империи — «Артиллерийском журнале». В советский период эта тема продолжала разрабатываться учеными и исследователями. Были изданы работы Н.А. Шиллинга [4], П.М. Лукьянова [5], Л.Г. Бескровного [6, с. 381–396], А.П. Тарасова [7] и др. В настоящее время опубликованы работы А.В. Лосика и А.Н. Щер-

бы [8, с. 74–82], Н.А. Оводкова [9, с. 300–308], в которых рассматриваются отдельные вопросы отечественного порохового производства в рассматриваемый период.

Заметим, что с утверждением некоторых исследователей о том, что «...об изучаемом периоде в истории отечественного производства пороха известно мало...» [там же, с. 302], мы не можем согласиться в полной мере. Выше отмечалось, что значительное количество научных работ, посвященных так называемой пороховой тематике, было опубликовано на страницах официального органа артиллерийского ведомства Российской империи — «Артиллерийского журнала». Например, в начале XIX века были напечатаны работы, в которых рассматривались многие аспекты, связанные с изготовлением, свойствами и способами применения пороха. В частности, полковник артиллерии В.К. Плотто в своей работе проанализировал свойства тех или иных материалов, входящих в состав готового пороха, а также обстоятельства,

которые оказывают непосредственное влияние на действия пороха в различных условиях [10, с. 38–64]. Были опубликованы работы, посвященные рассмотрению результатов опытов по исследованию влияния силы горения пороха на дальность стрельбы из артиллерийских орудий [11, с. 1–44]. В последующие годы в «Артиллерийском журнале» были опубликованы и другие работы посвященные изучению свойств пороха, его состава и процессов изготовления. Так, например, на протяжении 1808–1809 гг. в России был проведен ряд многоплановых испытаний порохов, которые были изготовлены на отечественных заводах в сравнении с порохами, изготовленными на предприятиях Англии, Франции, Австрии и Швейцарии. Итоги испытаний показывали, что отечественный порох по своим баллистическим характеристикам существенно превосходил пороха иностранного производства, что дает основание предполагать о том, что русский порох имел хорошо подобранный состав и был изготовлен по более совершенной технологии [12, с. 1–38]. Подтверждением вышесказанному могут служить воспоминания пленного французского капитана Беллэра, попавшего в плен после взятия русским флотом под командованием адмирала Ф.Ф. Ушакова острова Корфу и овладения русскими всей группой Ионических островов, которые были опубликованы в Париже в 1805 г. В них говорилось, что *«Русская морская артиллерия очень хороша... Лучший порох на свете — это русский...»* (здесь и далее полужирный курсив наш — В.Б.). Далее он пишет, что русский порох превос-

ходил по своим качествам все известные сорта, и он в этом лично убедился во время осады острова Корфу, когда русская артиллерия могла стрелять бомбами весом 25 кг на довольно значительные расстояния [13, с. 22; 14, с. 164–165].

Если кратко коснуться основополагающих понятий о порохе, его составе, производстве и предназначении, то в работе российского военного ученого, генерал-лейтенанта артиллерии, первого в России профессора артиллерийских наук, преподавателя Михайловского артиллерийского училища, а в последующем — инженера и начальника отечественных оружейных заводов Егора Христиановича Весселя «Начальные основания артиллерийского искусства» приводятся простые понятия, дающие представления о том, что подразумевается под огнестрельным оружием и его предназначением, каким образом и с помощью чего происходит выстрел из оружия. Например, указывается, что для поражения неприятеля на расстоянии, а также для уничтожения или разрушения зашитых сооружений, используемых неприятелем для обороны, применяются снаряды или другие поражающие элементы, приводящиеся в движение силой, образующейся при сжигании особого состава *именуемого порохом*. Количество пороха, которое помещается один раз в огнестрельное оружие для производства выстрела (действие, возникающее в огнестрельном оружии при возгорании пороха — В.Б.) снарядом или другим поражающим элементом, *называется зарядом* [1, с. 1–2]. Из этого можно выстроить несложную логическая цепочку, показыва-

ющую взаимосвязь между порохом и конечной целью применения огнестрельного оружия: порох — огнестрельное оружие — пороховой заряд — горение пороха — выстрел — движение снаряда или поражающего элемента под воздействием продуктов горения пороха — цель для поражения.

Как видно, в основании этой цепочки находится *порох — специальный состав из селитры, серы и угля*, хорошо смешанных в установленной пропорции и приведенных в зерна определенного вида и величины [там же, с. 5].

Селитра являлась главной составляющей частью пороха и предназначалась для создания при ее горении избыточных продуктов горения (пороховых газов — *В.Б.*). Селитра являлась носителем кислорода, необходимого для горения пороха. Однако селитра сама по себе не горит, но, находясь в соприкосновении с другим горючим материалов, стремительно загорается и начинает выделять большое количество продуктов горения (газов).

Уголь служил для поджога селитры, и при его горении воспламенялась не только селитра, но также происходило выделение продуктов горения, что увеличивало количество так называемых пороховых газов и силу их воздействия. Уголь — это горючее вещество, в зависимости от происхождения и способа изготовления которого пороху придаются требуемые свойства, такие, например, как, воспламеняемость, сила и скорость горения пороха [4, с. 13]. Для получения угля, идущего на изготовление пороха, рекомендовано было использовать такие породы де-

рева, как — ольха, липа, орех, ива, белый бук, можжевельник [5, с. 315].

Сера как быстро воспламеняющееся вещество была предназначена для воспламенения всего порохового заряда, а также, помимо этого, для придания зернам пороха твердости [1, с. 22–23]. Сера также является горючим веществом, связующей замазкой между углем и селитрой. Порох с серой обладал способностью лучше сохраняться на складах и не перетираться в мякоть при перевозках и при изготовлении боеприпасов. Кроме цементации порохового зерна, сера, как отмечено выше, также улучшала воспламеняемость пороха [4, с. 13].

Что касается составных частей дымного пороха, то примерно с 1650 г. и до первой половины XX века военный дымный порох с незначительными отклонениями имел следующий состав: 75% селитры, 15% угля и 10% серы [там же, с. 13].

В рассматриваемый период в эволюции состава дымного пороха можно отметить следующие изменения. Первоначальный состав пороха значительно отличался от состава, принятого в XIX столетии. По всей видимости, первоначально для изготовления пороха брали равные количества селитры, серы и угля. Однако после того как стало очевидным, что горение пороха происходит более энергично с увеличением в составе пороха содержания селитры, пришли к такому пороховому составу: 6 частей селитры, 1 часть серы и 1 часть угля. В последующем уменьшили содержание серы в пользу угля. Серу сохраняли в составе пороха, учитывая ее цементирующие свойства. Так, во Франции с конца

XVI века был принят следующий состав пороха: 75% селитры, 12,5% серы и 12,5% угля. С начала XIX века в Германии был принят такой состав: 75% селитры, 10% серы и 15% угля. В России в начале XVIII века в состав пороха входили 74% селитры, 15% серы и 11% угля, а к концу XIX в. — 75% селитры, 15% угля и 10% серы. В последних образцах призматических порохов, изготовлявшихся в 1890–1895 гг., количество серы было резко сокращено. Так, шоколадный призматический порох Охтинского завода заключал в себе: 75% селитры, 21% шоколадного угля и лишь 4% серы. Немецкие заводы снизили содержание серы до 2% (78% селитры, 20% угля и 2% серы). Русский Шлиссельбургский завод изготовлял для 11-дм пушки в 35 калибров порох с еще меньшим содержанием серы (0,2–0,3%) [4, с. 7]. К концу XIX века состав военных дымных порохов в различных государствах был очень схож и близок к соотношению: 75% селитры, 15% угля и 10% серы, о чем говорит содержание таблицы 1 (см. табл. 1) [там же, с. 14].

Из таблицы видно, что разница в содержании селитры во всех приве-

денных образцах порохов, за исключением минного (в минном порохе для его удешевления количество селитры обычно уменьшается — В.Б.), весьма незначительна.

Надо отметить, что в различной литературе, в которой освещаются вопросы количественного состава компонентов различных образцов пороха, их соотношение приводится в различном виде. Так, например, в одной из работ, опубликованной в «Артиллерийском журнале», рассмотрены различные составы таких видов пороха, как пушечный, мушкетный, пистолетный или винтовочный. В каждом виде пороха выделяют два сорта — сильный и слабый. В частности, в состав сильного пушечного пороха входило 100 фунтов селитры (45,35 кг — В.Б.), 25 фунтов серы (11,33 кг — В.Б.) и 25 фунтов угля. Состав слабого пушечного пороха выглядел следующим образом: 100 фунтов селитры, 20 фунтов серы (9,07 кг — В.Б.) и 24 фунта угля (10,88 кг — В.Б.) [16, с. 43–44].

Е.Х. Вессель указывает, что отечественный порох в первой половине XIX века состоял из 30 частей селитры (в весовом измерении — В.Б.),

Таблица 1

Состав военных дымных порохов в различных государствах

Сорта пороха	Состав в процентах		
	Селитра	Уголь	сера
Русский, английский, французский, итальянский, шведский и американский пушечные пороха	75	15	10
Русский ружейный (охотничий и трубочный)	77	15	8
Германский ружейный	74	16	10
Французский охотничий	78	12	10
Английский охотничий	78	14	8
Французский минный	62	18	20
Русский шоколадный или бурый призматический [15, с. 150]	75	21	4

6 частей угля и 4 частей серы. Он отмечал, что на основании проведенных в России опытов данное соотношение было признано лучшим [1, с. 22–23]. Такое же соотношение составных частей военного пороха приведено в другом источнике. В нем указано, что военный порох состоял по весу из 30 частей селитры, 6 частей угля и 4 частей серы. Селитра употреблялась чистая, литрованная (очищенная селитра от грязи и посторонних примесей (поваренная и другие соли) — В.Б.). Сера применялась очищенной перегонкой. Уголь выжженным из молодых ольховых деревьев [17, с. 675].

В отечественной военно-исторической литературе приводится различные классификации пороха по тем или иным признакам. Например, в зависимости от величины пороховых зерен порох делился на 4 сорта: пушечный порох, у которого зерна пороха имели диаметр от 6 до 8 точек (точка — единица длины, равная примерно 0,35 мм — В.Б.); крупный мушкетный — диаметр зерен пороха был от 4 до 6 точек; мелкий мушкетный — от 2 до 4 точек; и винтовочный — менее 2 точек. Порох в виде мельчайшего порошка назывался пороховой мякотью.

По назначению обыкновенный селитряный порох (дымный, черный) делится на следующие виды: 1) артиллерийский — предназначался для стрельбы из гладкоствольных орудий, для разрывных и холостых зарядов и для воспламенения зарядов из бездымного пороха; 2) ружейный (выпускавшийся до 1886 г.) — предназначался для стрельбы из ружей калибром более 4 линий (примерно более 10 мм — В.Б.), а также для раз-

рывных зарядов и для воспламенения зарядов из бездымного пороха; 3) охотничий порох (крупный и мелкий); 4) крупнозернистый порох — использовался в полевой и горной артиллерии и некоторых образцах осадной артиллерии, стрелявшей небольшими зарядами; 5) призматический порох, состоящий из шестигранных призм: малой плотности (1,67–1,71 г/см³) и большой плотности (1,74–1,77 г/см³) — предназначался для стрельбы из длинноствольных артиллерийских орудий большого калибра; 6) ружейный порох (новый) — для стрельбы из оружия калибром 4 линии; 7) охотничий порох (крупный и мелкий); 8) трубочный порох; 9) шоколадный или бурый призматический — предназначался для стрельбы из артиллерийских орудий калибром 11 дюймов (примерно 27,94 см — В.Б.) образца 1877 г. и пушек калибром 11 дюймов образца 1887 г. [15, с. 153–154]. Следует заметить, что в состав первых пяти сортов пороха (артиллерийский, ружейный старого образца, охотничий, крупнозернистый и призматический) входил черный уголь, а в состав нового ружейного пороха, охотничьего (крупного и мелкого) и трубочного — бурый уголь.

Весь порох, предназначенный для военных нужд, на пороховых заводах обязательно должен был проходить процедуру полировки, так как опыты показали, что при перевозке пороха полированный порох в меньшей степени подвержен превращению в пороховую мякоть [17, с. 675]. Благодаря полировке, зерна пороха приобретали блеск, на их поверхности сглаживались неровности, округлялись углы, затирались внешние поры и плотность пороха немного

увеличивалась вследствие отделения рыхлых частиц. В результате этой операции уменьшалась гигроскопичность (способность некоторых веществ поглощать водяные пары из воздуха — В.Б.) пороха, уменьшалась, как отмечено выше, его способность перетираться в мякоть и существенно увеличивалась его гравиметрическая плотность (величина, характеризующая вместимость пороха в гильзу или камору оружия — В.Б.).

Любопытно, что можно было определить хорошее качество пороха по таким наружным признакам, как: 1) Черно-сивый ровный цвет, как по наружности цельных зерен, так и в мякоти, полученной из растертых зерен. Белые мелкие кристаллы или пятна на их поверхности означали, что часть селитры выступила наружу. Желтоватость зерен означала отделение серы. Черный цвет зерен означал или избыток угля или сырость пороха. Зерна полированного пороха должны были быть темнее, чем неполированного. 2) Величина зерен должна была быть, по возможности, одинаковой, показывая хорошую сортировку пороха. 3) Крепость зерен должна была быть такой, чтобы трудно было их раздавить пальцами. 4) Наличие небольшого количества мякоти между зернами пороха и отсутствие пыли при пересыпании пороха с одного листа белой бумаги на другой свидетельствовало о его хорошем качестве. 5) В порохе не должно было быть комков, которые означали, что порох отсырел и слежался во время хранения. 6) Порох, зажженный на листе бумаги, должен был быстро вспыхнуть, не оставляя на бумаге больших пятен и не прожигая ее [там же, с. 675–676].

Что касается возможностей российской промышленной базы по производству пороха в начале XIX века, то Е.Ф. Зябловский в своем труде указывает, что в это время в России производство пороха велось на пяти пороховых заводах, из которых *два были частными* (в Богородском уезде Московской губернии, при селах Обухове и Успенском), *один в Петербурге* — Охтенский завод, *один в Казанском уезде* — Казанский казенный завод и *один в Глуховском уезде Черниговской губернии* — Шостенский казенный завод [18, с. 96–97]. В работе К.И. Арсеньева сообщается, что в России в начале XIX века действовало пять пороховых заводов, которые вкуче, по его мнению, могли производить в год до 200 000 пудов пороха [19, с. 145].

На протяжении первой половины XIX столетия потребности русской армии и флота в порохе были довольно высокими. Например, только артиллерийских орудий в 1825 г. по штатам полагалось содержать 1556, а в 1850 г. — 1500 [20, с. 341]. Также, необходимо было содержать резервные запасы пороха *на два комплекта зарядов полевой и осадной артиллерии*, что составляло примерно 60 306 пудов пороха, *на два комплекта патронов пехотным подразделениям* — 54 000 пудов, для крепостей — 435 394 пуда пороха, что в общей сумме составляло примерно 550 тысяч пудов. Однако реальный запас пороха в эти годы не превышал 300 тысяч пудов [6, с. 384–385]. В 1850 г. запас пороха составил порядка 338 380 пудов [20, с. 388], а в 1853 г., накануне Крымской войны, резервный запас пороха был увеличен до 369 954 пудов [6, с. 385].

В таблице 2 (см. табл. 2) приведены данные о количестве пороха, произведенного на пороховых заводах в первой половине XIX века.

Ранее нами указывалось, что одним из основных составных компонентов пороха была селитра. Поэтому объем производства пороха зависел от количества произведенной селитры. Число селитряных заводов в 1812–1825 гг. подвергалось большим колебаниям. Тем не менее можно говорить о некоторой динамике роста их количества в последующем. В 1825 г. в России имелось 40 селитряных заводов. В 1852 г. их было уже 130 с суммарной выработкой более 2 тыс. тонн селитры, в то время как в 1840 г. добыча ее не превышала 1,5 тыс. тонн. В 1852 г. на Украине на 128 имевшихся там заводах было выработано более 2 тыс. тонн селитры. В связи с Крымской войной в 1854 г. на 161 селитряном заводе было выработано селитры на сумму более 0,5 млн руб., а в 1856 г. — на 236 заводах почти на 1 млн руб. (в весовом выражении — более 2600 т.).

Одновременно с производством селитры резко возросло и производство пороха. Так, только на одном казенном Казанском пороховом заводе выработка увеличилась с 410 т. в 1853 г. до 700 т. в 1854 г., а в 1855 г. было изготовлено уже свыше 1340 т. пороха. Естественно, что после окончания Крымской войны последовало закрытие ряда селитряных заводов и значительное сокращение выработка пороха [21, с. 144]. Существовавшие в то время примерно 50 частных селитряных заводов, перерабатывавших местную селитру, шедшую на изготовление пороха, постепенно, начиная с 1878 г., стали закрываться [22, с. 281].

Первооружение русской армии скорострельными винтовками, казнозарядной полковой артиллерии и крупнокалиберной полевой крепостной артиллерией требовало значительного увеличения производства пороха. Например, в начале 80-х гг. XIX века полевая артиллерия всех видов (пешая и конная, действующая,

Таблица 2 297

Производственные мощности пороховых заводов России в первой половине XIX в. (в пудах пороха) [6, с. 384]

Годы	Охтенский	Шостенский	Казанский	Частные	Всего
1801–1804	56 684	72 580	32 000	36 000	195 254
1805–1809	198 993	95 961	75 129	36 500	419 276
1810–1814	194 974	113 760	95 959	48 500	429 595
1815–1819	90 943	54 768	62 348	39 000	237 311
1820–1824	23 291	65 561	56 160	23 000	167 012
1825–1829	41 793	63 940	85 000	6000	196 833
1830–1834	86 500	69 453	81 520	не производился	237 553
1835–1839	93 500	36 106	50 000	—	179 606
1840–1844	91 965	26 730	78 024	—	196 719
1845–1849	157 981	20 000	100 070	—	277 951
1850–1856	362 165	313 486	257 123	10 000	942 751

резервная и запасная) включала 387 батарей, 35 батарей крепостной и 10 рот осадной артиллерии [23, с. 53]. В конце 1880-х гг. общее количество батарей в полевой артиллерии уменьшилось до 363, *на вооружении которых находилось 3 746 артиллерийских орудий различного калибра и назначения* [24, с. 138].

Однако Шостенский и Казанский пороховые заводы, за исключением незначительных улучшений, продолжали работать на примитивном оборудовании и до начала русско-турецкой войны 1877–1878 гг. не были полностью переведены на вольнонаемный труд. Лишь Охтинский завод в связи с освоением производства призматического пороха в 1863–1868 гг. подвергся реконструкции, получил механические прессы и в 1868 г. был переведен на вольнонаемный труд. О производстве пороха дает представление табл. 3. Из нее видно, что к 1877 г. производство пороха значительно увеличилось. Но пороховая проблема решена не была. Военный министр Д.А. Милютин считал необходимым с 1864 г. довести производство пороха до 200 000 пудов в год, в том числе для создания запасов не менее 1 млн пудов. Фактическое же ежегодное производство с 1864 по 1876 г. составляло лишь 119 549 пудов. Если иметь в виду, что за указанное время ежегодно расходовалось на нужды армии до 60 000 и на продажу населению до 20 000 пудов, то станет ясно, что планируемый запас в 1 млн пудов к 1877 г. создан не был.

В заключение отметим, что русское правительство строго следило за продажей пороха из государственных запасов. Порох продавался по установленной таксе только извест-

Таблица 3

Производство пороха пороховыми заводами в третьей четверти XIX века (*в пудах*) [25, с. 21]

Годы	Количество
1858	66 821
1859	38 000
1860	40 000
1861	50 000
1862	70 000
1863	103 145
1864	123 100
1865	86 404
1866	60 000
1867	75 000
1868	59 157
1869	88 217
1870	111 798
1871	121 119
1872	165 000
1873	170 000
1874	180 000
1875	165 709
1876	137 584
Итого	1 051 210

ным людям, под их собственную расписку о назначении купленного пороха. Таким клиентам порох продавался в объеме не более 3 фунтов, а «...знатным особам» в объеме до пуда. Лица, желавшие приобрести порох, но неизвестные чиновникам, отвечавшим за его продажу, должны были представлять свидетельства (рекомендации — *В.Б.*) местного гражданского начальства. Лица, производившие покупку пороха для «знатных особ», должны были предоставлять от них доверенность (поручительство) или свидетельство, собственноручно ими подписанное [17, с. 229].

Частные заводы должны были сдавать изготовленный ими порох в казну, продажа пороха в частные руки строго преследовалась правительством. Возникновение частных заводов без разрешения правительства в то время было невозможным.

Завершая рассмотрение темы, заметим, что в XIX века проблема с удовлетворением в полном объеме потребностей в порохе русской армии и флота, принимавших участие в военных кампаниях конца 80-х – начала 90-х гг. XVIII века против Турции, Швеции и польских конфедератов, была не нова. Еще с конца XVIII столетия стали проявляться проблемы с производством необходимого количества пороха и селитры и созданием необходимых их запасов для полного удовлетворения всех потребностей армии и флота.

На протяжении XIX века не только в Российской империи, но и

во всем мире велись научные изыскания по нахождению оптимального состава пороха и усовершенствованию технологий его производства. Русская армия, принимавшая в течение XIX века участие во многих войнах и сражениях, испытывала огромную потребность в порохе, являвшимся одним из главных, если не единственным, взрывчатых веществ, которые использовались, в первую очередь, для удовлетворения военных потребностей государства. Однако правительство Российской империи не всегда предпринимало достаточные меры для производства необходимого количества дымного (черного) пороха и создания необходимых его запасов. Оно не учло урока «порохового голода» русской армии в годы Крымской войны и не сумело разрешить пороховую проблему к началу русско-турецкой войны 1877–1878 гг.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Вессель, Е.Х.* Начальные основания артиллерийского искусства. Составленные лейб-гвардии 1-й артиллерийской бригады капитаном Весселем для руководства в юнкерских классах Артиллерийского училища и служащие началом записок, изданных для офицерских классов означенного училища. СПб.: типография Штаба отдельного корпуса внутренней стражи, 1831. 715 с.
2. *Глинский, А.С.* 100 лет Казанского порохового завода. Историческая записка. СПб.: тип. «Артиллерийского журнала», 1888. 175 с.
3. *Каменев, К.И.* Историческое описание Охтинского порохового завода. Период второй (1816–1890 гг.). СПб.: типография «Артиллерийского журнала», 1894. 420 с.
4. *Шиллинг, Н.А.* Курс дымных порохов. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1940. 277 с.
5. *Лукьянов, П.М.* История химических промыслов и химической промышленности России до конца XIX века. М.: Изд-во Акад. наук СССР, 1951. 618 с.
6. *Бескровный, Л.Г.* Русская армия и флот в XIX в. Военно-экономический потенциал России / АН СССР. Ин-т истории СССР. М.: Наука, 1973. 616 с.
7. *Тарасов, А.П.* Производство бездымных порохов. Справочные материалы. М.: Дом техники, 1963. 300 с.
8. *Лосик, А.В., Щерба, А.Н.* Производство пороха в России от его возникновения и до XX в. // Вестник Санкт-Петербургского университета. Сер. 2. Вып. 4. Ч. II. С. 74–82.

9. *Оводков, Н.А.* Пороховое производство в России 1850–1870-х годах XIX века // Война и оружие: Новые исследования и материалы. Труды Пятой Международной научно-практической конференции 14–16 мая 2014 года Часть III. СПб.: ВИМАИВ и ВС, 2014. 504 с.
10. *Плотто, В.К.* О свойствах пороха, на основании которых можно исследовать его действия // Артиллерийский журнал. 1809. № 1. С. 38–64.
11. *Гогель, И.Г.* Опыты, деланные Карлом Гуттоном для исследования силы воспаленного пороха и начальной скорости полета ядер // Артиллерийский журнал. 1809. № 5. С. 1–44.
12. *Геггард, К.К.* Опыты и замечания о силе воспаленного пороха сделанные графом Румфорд в Лондоне // Артиллерийский журнал. 1810. № 5. С. 54–88.
13. *Тарле, Е.В.* Адмирал Ушаков на Средиземном море (1798–1800 гг.). М.: Военное издательство Министерства Вооруженных Сил Союза ССР, 1948. 44 с.
14. *Тарле, Е.В.* Сочинения: В 12 т. Т. 10: Чесменский бой и Первая русская экспедиция в Архипелаг (1769–1774): Адмирал Ушаков на Средиземном море (1798–1800). Экспедиция адмирала Сенявина в Средиземное море (1805–1807). Северная война и шведское нашествие на Россию / сост. А. В. Паевская и А. Г. Чернов. М.: Изд-во Акад. наук СССР, 1959. 878 с.
15. Справочная книжка для офицеров и чиновников, служащих в управлениях, учреждениях и заведениях артиллерийского ведомства. М.: Типография Елизаветы Гербек, 1897. 657 с.
16. *Заворотков, А.А.* О порохе // Артиллерийский журнал. 1809. № 6. С. 35–54.
17. Карманная справочная книжка для русских офицеров. СПб.: типография Императорской Академии наук, 1856. 977 с.
18. *Зябловский, Е.Ф.* Статистическое описание Российской империи в нынешнем ее состоянии с предварительными понятиями о статистике и с общим обозрением Европы в статистическом виде. Изд. 2-е, испр. и доп. СПб.: в Морской типографии, 1815. 304+224 с.
19. *Арсеньев, К.И.* Начертание статистики Российского государства. Ч. I. О состоянии народа. СПб.: в типографии Императорского воспитательного дома, 1818. 248 с.
20. Историческое обозрение Военно-сухопутного управления с 1825 по 1850 г. // Сборник Русского исторического общества. Том девяносто восьмой. СПб.: Тип. А. Траншеля, 1896, 720 с. С. 299–447.
21. *Лукьянов, П.М.* Краткая история химической промышленности СССР. От возникновения химической промышленности в России до наших дней. М.: Изд-во Академии наук СССР, 1959. 465 с.
22. Фабрично-заводская промышленность и торговля России. СПб.: Тип. В.С. Балашева и Ко, 1893. 752 с.
23. Обзор деятельности Военного министерства в царствование императора Александра III. 1881–1894. СПб.: без м/и, 1903. 397 с.
24. *Зайончковский, П.А.* Самодержавие и русская армия на рубеже XIX–XX столетий. 1881–1903. М.: «Мысль», 1973. 351 с.
25. История отечественной артиллерии. Т. II. Артиллерия русской армии в эпоху капитализма (60-е гг. XIX в. 1917 г.). Кн. 4. Артиллерия русской армии в период утверждения капитализма (60-е гг. – начало 90-х гг. XIX в.). М.–Л.: 2-я типография военного издательства МО СССР, 1966. 596 с.

REFERENCES

1. *Arsenev K.I. Nachertanie statistiki Rossijskogo gosudarstva. Ch. I. O sostojanii naroda.* Saint-Petersburg, v tipografii Imperatorskogo vospitatelnogo doma, 1818, 248 p. (in Russian)

2. Beskrovnyj L.G. *Russkaja armija i flot v XIX v. Voенно-ekonomicheskij potencial Rossii*, AN SSSR, Institut istorii SSSR. Moscow, Nauka, 1973, 616 p. (in Russian)
3. *Fabrichno-zavodskaja promyshlennost i torgovlja Rossii*. Saint-Petersburg, Tip. V.S. Balasheva i Ko, 1893, 752 p. (in Russian)
4. Gebgard K.K. Opyty i zamechanija o sile vospaljonnoгo poroha sdelannye grafom Rumfordom v Londone, *Artillerijskij zhurnal*, 1810, No. 5, pp. 54–88. (in Russian)
5. Glinskij A.S. *100 let Kazanskogo porohovogo zavoda. Istoricheskaja zapiska*. Sankt-Petersburg: tip. “Artillerijskogo zhurnala”, 1888, 175 p. (in Russian)
6. Gogel I.G. Opyty, delannye Karlom Guttonom dlja issledovanija sily vospaljonnoгo poroha i nachalnoj skorosti poljota jader, *Artillerijskij zhurnal*, 1809, No. 5, pp. 1–44. (in Russian)
7. “Istoricheskoe obozrenie Voенно-suhoputnogo upravlenija s 1825 po 1850 g.”, in: *Sbornik Russkogo istoricheskogo obshhestva. Tom devjanasto vosmoj*. Saint-Petersburg, tip. A. Transhelja, 1896, 720 p. (in Russian)
8. *Istorija otechestvennoj artillerii. T.II. Artillerija russkoj armii v epohu kapitalizma (60-e gg. XIX v. 1917 g.)*. Kn.4. *Artillerija russkoj armii v period utverzhdenija kapitalizma (60-e gg. – nachalo 90-h gg. XIX v.)*. Moscow; Leningrad, 2-ja tipografija voennogo izdatelstva MO SSSR, 1966, 596 p. (in Russian)
9. Kamenev K.I. *Istoricheskoe opisanie Ohtinskogo porohovogo zavoda. Period vtoroj (1816–1890 gg.)*. Saint-Petersburg: tipografija „Artillerijskogo zhurnala“, 1894, 420 p. (in Russian)
10. *Karmannaja spravochnaja knizhka dlja russkih oficerov*. St. Petersburg: tipografija Imperatorskoj Akademii nauk, 1856, 977 p. (in Russian)
11. Losik A.V., Shherba A.N. Proizvodstvo poroha v Rossii ot ego vznikovenija i do XX v., *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta*, ser. 2, vyp. 4, ch. II, pp. 74–82. (in Russian)
12. Lukjanov P.M. *Istorija himicheskikh promyslov i himicheskoj promyshlennosti Rossii do konca XIX veka*. Moscow, Izdatelstvo Akademii nauk SSSR, 1951, 618 p. (in Russian)
13. Lukjanov P.M. *Kratkaja istorija himicheskoj promyshlennosti SSSR. Ot vznikovenija himicheskoi promyshlennosti v Rossii do nashih dnei*. Moscow, Izdatelstvo Akademii nauk SSSR, 1959, 465 p. (in Russian)
14. *Obzor dejatelnosti Voennogo ministerstva v carstvovanie imperatora Aleksandra III. 1881–1894*. Saint-Petersburg, bez m/i, 1903, 397 p. (in Russian)
15. Ovodkov N.A. “Porohovoe proizvodstvo v Rossii 1850–1870-h godah XIX veka”, in: *Vojna i oruzhie Novye issledovanija i materialy Trudy Pjatoj Mezhdunarodnoj nauchno praktičeskoj konferencii 14–16 maja 2014 goda*, St. Petersburg, Chast III. Saint-Petersburg, 2014, 504 p. (in Russian)
16. Plotto V.K. O svojstvah poroha, na osnovanii kotoryh možno issledovat ego dejstvija, *Artillerijskij zhurnal*, 1809, No. 1, pp. 38–64. (in Russian)
17. Shilling N.A. *Kurs dymnyh porohov*. Moscow, Gosudarstvennoe izdatelstvo oboronnoj promyshlennosti, 1940, 277 p. (in Russian)
18. *Spravochnaja knizhka dlja oficerov i chinovnikov, sluzhashchih v upravlenijah, uchrezhdenijah i zavedenijah artillerijskogo vedomstva*. Moscow, Tipografiya Elizavety Gerbek, 1897, 657 p. (in Russian)
19. Tarasov A.P. *Proizvodstvo bezdymnyh porohov. Spravochnye materialy*. Moscow, Dom tehniki, 1963, 300 p. (in Russian)
20. Tarle E.V. *Admiral Ushakov na Sredizemnom more (1798–1800 gg.)*. Moscow, Voенnoe izdatelstvo Ministerstva Vooruzhjonnyh Sil Sojuza SSR, 1948, 44 p. (in Russian)

21. Tarle E.V. *Sochinenija: V 12 t. T. 10: Chesmenskij boj i Pervaja russkaja jekspedicija v Arhipelag (1769–1774): Admiral Ushakov na Sredizemnom more (1798–1800). Ekspedicija admirala Senjovina v Sredizemnoe more (1805–1807)*. Severnaja vojna i shvedskoe nashestvie na Rossiju, sost. A.V. Paevskaja i A.G. Chernov. Moscow, Izdatelstvo Akademii nauk SSSR, 1959, 878 p. (in Russian)
22. Vessel E.H. *Nachalnye osnovanija artillerijskogo iskusstva. Sostavlennye lejbgvardii 1-j artillerijskoj brigady kapitanom Vesselem dlja rukovodstva v junkerskih klassah Artillerijskogo uchilishha i sluzhashhie nachalom zapisok, izdannyh dlja oficerskih klassov oznachennogo uchilishha*. Saint-Petersburg, Tipografiya Shtaba otdelnogo korpusa vnutrennej strazhi, 1831, 715 p. (in Russian)
23. Zajonchkovskij P.A. *Samoderzhavie i russkaja armija na rubezhe XIX–XX stoletij. 1881–1903*. Moscow, “Mysl”, 1973, 351 p. (in Russian)
24. Zavorotkov A.A. O porohe, *Artillerijskij zhurnal*, 1809, No. 6, pp. 35–54. (in Russian)
25. Zjablovskij E.F. *Statisticheskoe opisanie Rossijskoj imperii v nyneshnem eja sostojanii s predvaritelnyimi ponjatijami o statistike i s obshhim obozreniem Evropy v statisticheskom vide. Izd. 2-e, ispravl. i dopoln.* Saint-Petersburg, V Morskaya tipografiya, 1815, 304+224 p, (in Russian)

Бенда Владимир Николаевич, доктор исторических наук, доцент, профессор, кафедра истории, факультет истории и социальных наук, Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина, bvn.1962@mail.ru

Benda V.N., ScD in History, Professor, History Department, History and Social Sciences Faculty, A.S. Pushkin Leningrad State University, bvn.1962@mail.ru