

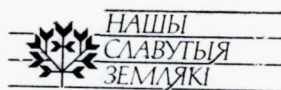


НАШЫ
СЛАВУТЫЯ
ЗЕМЛЯКІ

А. М. Бельскі
М. А. Ткачоў

ВЯЛІКАЕ МАСТАЇТВА АРТЫЛЕРЫІ





Серыя акадэмічная. Заснаваная ў 1988 годзе



А.М.Бельскі
М.А.Ткачоў

ВЯЛІКАЕ МАСТАЇТВА АРТЫЛЕРЫІ

Казімір Семяновіч

МІНСК
«НАВУКА І ТЭХНІКА»
1992

ББК 39.6

Б 44

УДК 929 Семяновіч + 629.76 (092)

В популярной форме рассказывается о жизни и деятельности белорусского ученого К. Семеновича, жившего в XVII веке. Он обессмертил свое имя разработкой и созданием многоступенчатых ракет, стабилизаторов типа «дельта», другими изобретениями в области артиллерии и ракетной техники. Все это было изложено им в книге «Великое искусство артиллерии», которая вышла в 1650 г. в Амстердаме и впоследствии неоднократно переиздавалась.

Для широкого круга читателей.

Рецензенты:

кандыдат філасофскіх навук Т. С. Процька,
кандыдат гістарычных навук Г. М. Сагановіч

На франтыспісе — партрэт К. Семяновіча. Мастак С. Харэўскі. 1991 г.

Бельскі А. М., Ткачоў М. А.

Б 44 Вялікае мастацтва артылерыі: Казімір Семяновіч.— Мн.: Навука і тэхніка, 1992.— 52 с., [9] арк. іл., партрэт.— (Нашы славутыя землякі).

ISBN 5-343-00881-X.

Бельский А. М., Ткачев М. А. Великое искусство артиллерии: Казимир Семенович.

У папулярнай форме апавядаецца пра беларускага вучонага XVII стагоддзя К. Семяновіча, вынаходніка шматступеневай ракеты.

Для шырокага кола чытачоў.

2705140400—092

Б—164—91

М 316(03)—92

ББК 39.6

ISBN 5-343-00881-X

© А. М. Бельскі, М. А. Ткачоў,

1992

У 1650 годзе ў сталіцы Нідэрландаў Амстэрдаме — славутым асяродку рамёстваў, гандлю і кнігавыдання, у вядомай друкарні Яна Янсана пабачыла свет кніга «Вялікае мастацтва артылерыі». Напісаў яе наш суайчыннік, генерал-лейтэнант кароннай артылерыі Казімір Семяновіч *.

На працягу паўтара стагоддзя кніга была ў Еўропе сама грунтоўнай і аўтарытэтай навуковай працай па артылерыі і піратэхніцы. Вядомы яе пераклады на французскую, нямецкую, ангельскую ды іншыя мовы.

Пра ўплыў кнігі К. Семяновіча на развіццё ракетнай справы і артылерыйскага мастацтва можна было б напісаць спецыяльнае даследаванне. Амаль у кожнай працы, прысвечанай артылерыі ды піратэхніцы і напісанай у другой палове XVII стагоддзя і ў XVIII стагоддзі, можна знайсці звесткі, узятыя з яго твора, аднак не заўсёды са спасылкай на першакрыніцу.

Кнігай К. Семяновіча карысталіся перш за ўсё еўрапейскія прафесіяналы-артылерысты і феерверкеры, якія шырока дастасоўвалі ягоныя адкрыцці ў галіне ракетнай справы. Ракетамі сталі цікавіцца ў канцы XVII стагоддзя і ў Расіі. Першыя звесткі аб выкарыстанні тут ракет (феерверк у г. Усцюг) датуюцца 1675 годам **. Пётр I, імкнучыся як мага паўней азнаёміцца з дасягненнямі сусветнай навукі і тэхнікі, сабраў вялікую асабістую бібліятэку па артылерыйскім мастацтве. У гэтым кнігазборы

* *Artis Magna Artilleriae Pars Prima. Studio et opera Casimiri Siemienowicz. Amsterdami, apud Joannem Janssonium, Anno MDCL.*

** *Сокольский В. Н. Ракеты на твердом топливе в России. М., 1963.*

быў і нямецкі пераклад кнігі К. Семяновіча *. Апрача таго, на ягоны загад на рускую мову было перакладзена шмат кніг, значную колькасць сярод якіх складалі працы па артылерыі і піратэхніцы; рукапісы гэтых перакладаў таксама знаходзіліся ў бібліятэцы Пятра I. Сярод іх нашай увагі заслугоўвае рукапіс перакладу кнігі Г.-А. Бёклера «Короткая архітэктурa воінская» (Böckler G. A. Manuale Architecturae militaris oder Handbüchlein über die Fortification und Festungsbaukunst, 1672); раздзелы гэтай працы, якія датычаць пытанняў вырабу і скарыстання ракет, не з'яўляюцца арыгінальнымі, на што зважаў і сам аўтар. Называючы аўтараў многіх трактатаў, спецыялістаў у ракетнай справе, ён сярод усіх асабліва вылучае Казіміра Семяновіча **.

Безумоўна, пераклад кнігі Г. А. Бёклера, як і большасць іншых перакладаў на рускую мову канца XVII — пачатку XVIII стагоддзя, што засталіся ў рукапісах, былі даступныя толькі вузкаму колу асобаў, набліжаных да Пятра I; тым не менш з'яўляецца фактам, што ў гэтым рукапісным перакладзе ўпершыню на рускай мове пераказваўся раздзел аб ракетах кнігі К. Семяновіча.

Асабліва часта да працы К. Семяновіча «Вялікае мастацтва артылерыі» звярталіся ў моманты адраджэння цікавасці да выкарыстання ракет у вайскавай справе. Адзін з такіх момантаў Еўропа перажывала на пачатку XIX стагоддзя, другі — з 40-х гадоў XX стагоддзя. На жаль, у Савецкім Саюзе кніга К. Семяновіча і яе аўтар былі амаль

* Исторический очерк и обзор фондов рукописного отдела Библиотеки Академии наук. Вып. 1, XVIII в. М.; Л., 1956.

** «Хотя о разделении и изображении ракетных станов разные старые и новые огнестрельные художники много писали, однако же в том один с другим не сходится и здесь их мнения нарочно пройдены и пропущены суть. Но кто имеет охоту им последовать, тот да читает Шмидлина, Брехтеля, Адрияна Ромона, Вальгаузена, Фуртенбука, Фронсперга, Шрейбера и иных многих. Но мы хотим здесь токмо и едино высокоискусного и избранного литовского шляхтича именем Казимира Сименовича новое изыскание и доброе основание о изображениях и разделениях ракетных станов (которое аз с латинского языка на немецкий охотникам для угождения перевел) нужно с иными хитростными огнями, последовать которое сице описано». (Цыт. па: Сокольский В. Н. С. 9—12.)

поўнасьцю забытыя. Імя яго адсутнічае сёння нават у Вялікай Савецкай Энцыклапедыі *.

У 50-х гадах вялікую работу па вывучэнні творчасці К. Семяновіча правёў «піянер касманаўтыкі» Ары Штэрнфельд **. Аднак чамусьці ніводны з падрыхтаваных ім да друку артыкулаў (у тым ліку і да 300-годдзя выхаду ў свет К. Семяновіча) не быў апублікаваны на рускай мове. Адна частка іх засталася ў рукапісах, другая была апублікаваная ў польскіх часопісах і штотыднёвіках.

Упамінанне ж імя К. Семяновіча ў некаторых працах рускіх даследчыкаў па гісторыі ракетнай тэхнікі і касманаўтыкі паказвае, што яны не маюць уяўлення аб сапраўдным месцы К. Семяновіча ў гісторыі ракетнай тэхнікі. Так, рэдактар рускага выдання зборніка «Исследование мирового пространства» (М., 1959) да заўвагі аднаго з аўтараў (П. Клетара) пра тое, што ідэя шматступеневай, ці суштаўной, ракеты належыць К. Семяновічу, дае наступны каментар: «Следует отметить, что статья (?) Семеновича до сравнительно недавнего времени оставалась не известной науке». А вядомы вучоны-механік А. А. Касмадзям'янскі ў біяграфіі К. Э. Цыялкоўскага піша: «Из серьезных исследований по конструциям ракет следует отметить работу польского (?) инженера Казимира Сименовича, который в 1650 г. опубликовал на немецком (?) языке книгу «Ракеты для воздуха и воды» (?) и впервые в мире дал чертеж многоступенчатой ракеты» ***. І такіх прыкладаў, на жаль, можна прывесці даволі шмат.

Аўтары спадзяюцца, што выданне гэтай кнігі будзе садзейнічаць вяртанню з незаслужанага забыцця імя і дасягненняў нашага земляка Казіміра Семяновіча.

* Да гонару стваральнікаў Беларускай Савецкай Энцыклапедыі ў ёй змешчаны хоць не вялікі, але даволі змястоўны артыкул пра вучонага (Т. 9, 1973. С. 483—484). Ёсць таксама цікавая публікацыя С. Ф. Цярохіна ў «Помніках гісторыі і культуры Беларусі» (1973, № 3) — бадай, першая ў беларускім друку.

** Прищепа В. И., Дронова Г. П. Ари Штернфельд — пионер космонавтики. М., 1987.

*** Космодемьянский А. А. К. Э. Циолковский. М., 1976.

СКУПЫЯ РАДКІ ЖЫЦЦЯПІСУ

*Шляхціч-ліцвін з Вялікага Княства * Таямніцы
вайсковай справы * Жадаючы службы Айчыне *
Удзел у ваенных кампаніях * Ці добры адмініст-
ратар вучоны? * Семяновіч ці Сіманавічус?*

На жаль, да нас дайшло вельмі мала зве-
стак пра Казіміра Семяновіча. Асноўнай крыніцай
аднаўлення ягонага жыццяпісу службы кніга «Вя-
лікае мастацтва артылерыі», дзе рэдкія звесткі і
ўспаміны рассыпаны дробнымі залацінкамі. Акра-
мя таго, біёграфы адшукалі ў архівах жменьку фак-
таў пра некаторыя старонкі яго жыцця. Агульны
аналіз усёй сукупнасці фактаў дазваляе прасачыць
жыццёвы шлях выдатнага вучонага.

Мяркуючы па дакументах, К. Семяновіч пахо-
дзіць з роду дробных князёў Семяновічаў, якія ва-
лодалі ў XIV—XVI стагоддзях землямі на Белару-
скім Падняпроўі. Паводле дароўнай граматы кня-
зя Дзмітра Семяновіча ад 31 траўня 1393 года, ім
належаў тут «двор Быхово», а таксама «земля пу-
стая Дубровенская»*. Такім чынам, абшар іх ула-
данняў абыймаў частку Магілёўска-Віцебскага Пад-
няпроўя.

Відаць, пазней гэты род перайшоў у каталіцтва
і належаў да дробнай шляхты Вялікага Княства
Літоўскага**. Менавіта так — «шляхціч-ліцвін» —
назваў сябе Казімір Семяновіч. Мы толькі мо-

* Описание документов и бумаг, хранящихся в Московском архиве Министерства юстиции. М., Б. г. Кн. 21. С. 406.

** Вялікае Княства Літоўскае — беларуская феадальная дзяр-
жава, утвораная ў сярэдзіне XIII стагоддзя з цэнтрам у
Новагарадку (Наваградку), а пазней у Вільні. У склад яе,
акрамя беларускіх земляў, уваходзілі Жамойць (сучасная
Летува) — з 1422 года, пэўны час Украіна (ад XIV стагод-
дзя да 1569 года) і частка рускіх земляў. Панавальнае ста-
новішча ў Вялікім Княстве займалі беларуская культура
і беларуская мова, якая да канца XVII стагоддзя была тут
мовай дзяржаўнай. Нашы продкі называліся тады не бела-
русамі, а ліцвінамі.

жам меркаваць, што нарадзіўся ён блізу 1600 года.

Бацькі хацелі накіраваць Казіміра да заняткаў палітыкай, аднак ён пачаў спасцігаць таямніцы вайскавай службы, асабліва артылерыі. Сам К. Семяновіч пісаў: «... неўзабаве я прысвяціў сябе дэталёваму вывучэнню такога мастацтва, да якога меў такую вялікую прагу, так што я ніколі і нідзе не шкадаваў тых вялікіх выдаткаў (хоць гэта і дужа змяншала мае асабістыя сродкі), калі знаходзіў штосьці, чаго яшчэ ці не ўмеў ці не паспрабаваў на практыцы. Дзякуючы разумным парадам сяброў і ўласным роздумам я зразумеў, што ніколі не здолею дасягнуць пастаўленай мэты, калі буду вывучаць гэтае мастацтва без сістэмы... Для гэтага я вывучаў вельмі шмат навук, як вызваленых, так і механічных... У навукі вызвалення я залічаю арыфметыку, геаметрыю з яе часткамі, механіку, а г. зн. статыку, гідраўліку, пнеўматыку, грамадзянскую і ваенную архітэктур (г. зн. фартыфікацыю), графіку, опытку і тактыку. Засвойў я таксама пэўныя звесткі з фізікі, хіміі».

Трэба дадаць, што цікаўнасць і практычнасць вымусілі К. Семяновіча асвоіць і некаторыя важныя рамёствы, як людвісарства — майстэрства адліўкі гармат з металаў, разьбярства па дрэве і метале.

Нельга не адзначыць яго высокую грамадзянскую свядомасць у справе авалодання вялікім мастацтвам артылерыі і піратэхнікі*. З пачуццём чалавечай годнасці і прыналежнасці да роднай зямлі, веданнем яе жыццёвых патрэбаў браўся ён за гэтую навуку. «Ёсць таксама яшчэ адна прычына, — пісаў К. Семяновіч у сваім творы «Вялікае мастацтва артылерыі», — што заахвоціла і схіліла да выканання гэтага задання — жаданне паслужыць Айчыне і сваім суродзічам...»

Згадка пра гэтак дарагую яму Айчыну раз-пораз паўстае ў радках ягонай кнігі. Яна кліча туды, дзе жыве яго народ, дзе ў ноч на Івана Купалу «збіралася вялізная колькасць людзей абодвух полаў і

* *Піратэхніка* (ад грэц. πυρ — агонь і τεχνη — мастацтва, майстэрства, уменне) — галіна тэхнікі, звязаная з вытворчасцю і скарыстаннем агнявых сумесяў ды забяспечаных імі сродкаў.

ўсіх узростаў на вуліцах гарадоў, а таксама на лугах, каб ля мноства запаленых вогнішчаў спраўляць карагоды і вясёлыя танцы».

Яго Айчына відаць і ў звыклых назовах прадметаў, у мерах вагі, вадкіх і сыпкіх целаў. Тут і бочка, і барыла, і вядро, і, нарэшце, беркавец. Такі назоў выдае радзіму К. Семяновіча. Гэта — Віцебшчына, хутчэй за ўсё тая ж Дубровеншчына, бо толькі на Віцебшчыне існавала тады вядомая з часоў Полацкага княства і існуе да сягоння гэтая старабеларуская мера вагі *. Ведае К. Семяновіч, што гэты тэрмін ужываюць і суседнія «маскавіты» **.

Гарматнікі ўва ўсе часы лічыліся на вайне найважнейшымі персонамі. Як вынікае з дакументаў, К. Семяновіч браў удзел у вайне Рэчы Паспалітай *** з Маскоўскай дзяржавай і знаходзіўся ў войску, якое трымала ў аблозе маскоўскі гарнізон у горадзе Белым з 22 сакавіка да 27 траўня 1634 года. Затым ён быў удзельнікам бітвы войска Рэчы Паспалітай з татарамі пад Ахматавым 30 студзеня 1644 года. Тут ён заўважыў дзеянні татарскіх феерверкераў. Яны зрабілі дымавую заслону, даўшы магчымасць сваёй конніцы адступіць. К. Семяновіч пісаў, што яны «з дапамогаю д'ябла туманом ды параю зацямнілі сонца на пабаявішчы».

Факт гэты паказальны. Ён сведчыць, што ў 1644 годзе К. Семяновіч шмат чаго з гарматніцкага мастацтва яшчэ не ведаў. Але жыццё і лёс упарта кіравалі яго на дарогу спазнання.

Пасля гэтых падзей К. Семяновіч выязджае ў Нідэрланды. Тут тым часам ішла Трыццацігадовая вайна, і ён бярэ чынны ўдзел у аблогах розных гарадоў, у тым ліку горада Гульста войскамі Фрыдэрыка Генрыха Аранскага ў 1645 годзе. Ён актыўна назапашвае практычны досвед, знаёміцца з нідэрландскімі феерверкерамі і гарматнікамі. К. Семяно-

* Паводле пастановы сойму Вялікага Княства Літоўскага 1764 года, беркавец быў афіцыйна зацверджаны як агульнадзяржаўная мера вагі (быў роўны 5 камяням, або 200 фунтам, або 6400 лотам).

** У Маскоўшчыне беркавец быў роўны 10 пудам, або 400 фунтам.

*** Рэч Паспалітая — дзяржава, утвораная ў 1569 годзе. Уяўляла сабою федэрацыю Вялікага Княства Літоўскага і Польскага каралеўства.

віч у сваёй працы адзначае, што «... у часе вельмі многіх славурых аблогаў у Нідэрландах, адбываючы практыку вайсковую і выконваючы абавязкі, звязаныя з ёю, а таксама выходзячы годнасць артылерыйскую, запісаў шмат рэчаў, частку сам вынайшаў, нечаму навучыўся ў іншых».

Таямніца парахавых сіл канчаткова захоплівае яго, К. Семяновіч наважваецца распачаць уласныя доследы з чарадзейным рэчывам. Ён задумвае кнігу. Яшчэ не было назову гэтага твора, але было зразумела, што трэба многае паспрабаваць зрабіць уласнымі рукамі. За гады працы над кнігай Семяновіч зрабіў шматлікія выпісы і нататкі з літаратуры, якія па вяртанні на радзіму пачаў прыводзіць у стройную сістэму. Звяртае на сябе вельмі высокі ўзровень культуры К. Семяновіча, які добра ведаў антычную паэзію і літаратуру, сучасныя яму тэхнічныя дасягненні і працы мноства аўтараў як краін Еўропы, так і па-за яе межамі.

Неабходна зазначыць, што кароль Уладзіслаў IV*, каб прывабіць шляхцічаў у артылерыю, службу ў якой яны лічылі ніжэйшай за сваю годнасць, утварыў асобны «корпус адэльсманаў». Кароль даў ім вялікія прывілеі і арганізаваў тут навучанне ўсім навукам, патрэбным артылерыстам. Магчыма, што быў сярод іх і К. Семяновіч. Відаць, ён вылучаўся між іншых сваімі ведамі, розумам і стаўленнем да справы, веданнем еўрапейскіх моваў — грэцкай, лацінскай, нямецкай ды іншых. Знаходзячыся ў Нідэрландах, якія былі тады адной з самых перадавых дзяржаў Еўропы, К. Семяновіч атрымаў магчымасць блізка пазнаёміцца з багатай еўрапейскай літаратурай пра артылерыю і піратэхніку, з кнігамі па гісторыі і культуры. Ёсць падставы меркаваць, што Уладзіслаў IV апекаваўся таленавітым феерверкерам, даваў патрэбныя грошы К. Семяновічу, каб той меў магчымасць вывучаць зброю ў арсеналах.

У 1646 годзе кароль адклікае К. Семяновіча з Нідэрландаў і прызначае яго на службу ў карон-

* Уладзіслаў IV Ваза (1595—1648) — кароль Рэчы Паспалітай з 1632 да 1648 года. Раней, у 1610 годзе, паводле дамовы паміж ягоным бацькам, тагачасным каралём Жыгімонтам III, і маскоўскімі баярамі, быў абвешчаны рускім царом.

ную артылерыю. За гэты перыяд яго жыцця архівы захавалі некалькі дакументаў з яго імем. Упершыню прозвішча Семяновіча паяўляецца ў штатным раскладзе кароннай артылерыі «*Rolli ludzi w artyllerji koronnej służących*», які абыймае перыяд з 8 лістапада 1646 года да 2 траўня 1647 года. Кіраваў артылерыяй на той час генерал Крыштаф Арцішэўскі. Аднак яго прозвішча ў раскладзе адсутнічае і на першым месцы знаходзіцца намеснік начальніка Мікалай Арцішэўскі, брат Крыштафа, з месячнай пенсіяй 200 залатых. На другім месцы — цэхмайстар Фрыдрых Геткант, пра якога вельмі пахвальна адгукаецца К. Семяновіч у сваёй кнізе; трэцяе месца ў спісе займае капітан Себасцьян Адэрс. І нарэшце, чацвертым, на пасадзе інжынера артылерыі з штомесячнай узнагародай 100 залатых, лічыцца Казімір Семяновіч.

Гэтая пасада была яму вельмі даспадобы, а галоўнае, адкрывала вялікае поле для канкрэтнай і доследнай работы. Сам жа факт прызначэння К. Семяновіча на такую высокую пасаду і вялікая ўзнагарода паказваюць, што ў гэтым часе ягоныя веды і здольнасці былі ўжо добра вядомыя ў кіраўнічых вайсковых колах Рэчы Паспалітай.

Аднак інжынерам К. Семяновіч працаваў не вельмі доўга. Увесну 1648 года памёр Мікалай Арцішэўскі і кароль прызначыў на яго месца Казіміра Семяновіча. Такім чынам, у 1648 годзе ён стаў намеснікам начальніка артылерыі. Першы зафіксаваны ў дакументах ягоны крок на новай пасадзе быў не вельмі ўдалы і ўскладніў узаемадачынненні з непасрэдным начальнікам. Менавіта 28 траўня 1648 года, калі К. Арцішэўскі быў у Гданьску, К. Семяновіч выдаў з варшаўскага арсенала на пісьмовае распараджэнне палкоўніка Самуэля Асінскага 100 галандскіх мушкетаў і 60 дзідаў, не ўзяўшы за іх платы. Верагодна, К. Семяновіч меркаваў, што каралеўскі полк, ідучы на вайну, меў права на бясплатнае ўзбраенне з каралеўскага арсенала. Генерал К. Арцішэўскі ж патрабаваў, каб К. Семяновіч аплаціў кошт выдадзенай зброі, чаго той не хацеў (ці не мог) зрабіць.

Далейшыя звесткі пра К. Семяновіча ў дакументах кароннай артылерыі звязаны галоўным чы-

нам са злашчасным і да канца не зусім зразумелым працэсам, узбуджаным К. Арцішэўскім, аб растраце казённых грошай. Паводле наяўных звестак, гэтая справа выглядае наступным чынам.

Неўзабаве пасля памянёнага «парушэння», 23 чэрвеня 1648 года, Семяновіч выехаў у Львоў разам з 17 гарматнікамі і абозам на вайну з казакамі. У сярэдзіне жніўня туды прыехаў і К. Арцішэўскі. Тым часам войска Рэчы Паспалітай збіралася каля Глінянаў, а потым зрабіла марш да мястэчка Піляўцы. 24 жніўня 1648 года ў Львове К. Семяновіч падаў К. Арцішэўскаму справаздачу пра выдаткаванне ім 24 879 залатых на выплату гарматнікам і фурманам, якія забяспечвалі перавоз артылерыйскага парка. У верасні польскае войска пацярпела пад Піляўцамі паражэнне ад казакаў Б. Хмяльніцкага і крымскіх татараў. А ў лістападзе ў сойм паступіла скарга К. Арцішэўскага, дзе сцвярджалася, нібыта К. Семяновіч, скарыстаўшыся бітвай пад Піляўцамі, у якой частка гарматнікаў і фурманаў загінула, выплаціў не ўсе грошы і ўтаіў гэта, робячы справаздачу К. Арцішэўскаму 24 жніўня.

У гэтай справе шмат незразумелага. Напрыклад, якім чынам К. Семяновіч мог ведаць у жніўні, што ў верасні польскае войска пацярпіць паражэнне? З другога боку, адкуль узяліся фурманы, якія позней восенню 1648 года і на пачатку 1649 года падалі ў сойм скаргу, дзе сцвярджаецца, што яны не атрымалі ад К. Семяновіча пенсіі. К. Арцішэўскі дадаў сюды яшчэ і кошт згаданых раней мушкетаў і дзідаў і, такім чынам, гэта склала суму каля 8000 залатых, у растраце якой і абвінавачваўся намеснік начальніка артылерыі. На жаль, у архівах не захавалася ніякіх тлумачэнняў К. Семяновіча па гэтай справе. Вядома толькі, што новы кароль Ян-Казімір (Уладзіслаў IV памёр 20 траўня 1648 года) дазволіў яму выйсці ў адстаўку без абавязку выплаты адзначанай сумы і выехаць у Нідэрланды. Гэта азначае напэўна, што К. Семяновіч змог пераканаць караля ў сваёй невінаватасці.

Аўтары разумеюць, што згаданыя факты мала што дадаюць да характарыстыкі асобы К. Семяновіча. Але што ж рабіць, калі гэта адзіныя сляды яго жыцця, якія засталіся ў афіцыйных архівах.

Чамусьці там звычайна асядаюць усялякага роду дакументы, звязаныя з крымінальнымі працэсамі, паклёпамі, скаргамі і г. д. А якія сляды магла пакінуць у архівах тая вялізная даследчая праца, якую прарабіў К. Семяновіч пад час службы ў артылерыі — усе гэтыя шматлікія запускі ракет, эксперыменты па вонкавай і ўнутранай балістыцы, звесткі пра якія змяшчаюцца ў яго кнізе. Дый праводзіў ён іх па ўласнай ініцыятыве і часта за свой кошт. А пададзеныя вышэй факты, відаць, можна растлумачыць тым, што заняты правядзеннем даследаў і пошукамі іх рацыянальнага тлумачэння, К. Семяновіч часамі дапускаў парушэнні некаторых бюракратычных працэдур. Далёка не заўсёды вялікі вучоны можа быць добрым адміністратарам*.

У часе новага ад'езду ў Нідэрланды — на мяжы 1648 і 1649 гадоў праца К. Семяновіча аб таямніцах артылерыі яшчэ не была закончаная. Яна дапісвалася ў Нідэрландах у 1649 годзе і дапаўнялася нават пад час набору і друку ў канцы 1649 — пачатку 1650 года. Як відаць з прадмовы, у К. Семяновіча ў Нідэрландах быў багаты і ўплывовы апякун эрцгерцаг Леапольд-Вільгельм Габсбург (1614—1662) — віцэ-кароль Бельгіі і Бургундыі, намеснік іспанскага караля ў Нідэрландах. Можна сцвярджаць, што першая частка кнігі «Вялікае мастацтва артылерыі» ўбачыла свет пры яго маральнай і, відавочна, фінансавай падтрымцы.

К. Семяновіч рыхтаваў і другую частку кнігі, якая мусіла мець 7 раздзелаў, пра што аўтар паведаміў у прадмове да першай часткі. Аднак з невядомых прычын яна не ўбачыла свет.

Ужо ў наступным 1651 годзе той самай друкарняй Я. Янсана кніга «Вялікае мастацтва артылерыі» была выдрукаваная на французскай мове. Прадмову з прысвячэннем Вільгельму Фрыдрыху — графу Насаўскаму, начальніку артылерыі Рэспублікі Задзіночаных правінцый** — напісаў аўтар.

Прадмова К. Семяновіча 1651 года да француз-

* Дастаткова прыгадаць у гэтым плане «кар'еру» славутага французскага вучонага П. С. Лапласа як міністра ўнутраных спраў у Напалеона I Банапарта.

** Гэтакі тавы быў афіцыйны назой Нідэрландаў.

скага выдання ягонай кнігі дагэтуль застаецца апошнім дакументальным сведчаннем яго жыцця. Хутчэй за ўсё неўзабаве ён памёр. Што сталася прычынай смерці — невядома. Ці памёр ён ад якой хваробы, ці загінуў пад час доследаў з выбуховымі рэчывамі, ці, як мяркуе А. Штэрнфельд, быў забіты рамеснікамі-піратэхнікамі за тое, што ў сваёй кнізе выдаў сакрэты і таямніцы свайго майстэрства, — пэўна сказаць немагчыма.

Пасля смерці К. Семяновіча, у 1676 годзе, з'явіўся нямецкі пераклад яго працы, зроблены артылерыйскім капітанам Даніэлем Эльрыхам. Нават пазней, у XVIII стагоддзі, яго кніга выклікала цікаvasць у еўрапейскіх піратэхнікаў і артылерыстаў. Менавіта тады, у 1729 годзе, было зробленае ангельскае выданне ў перакладзе Джорджа Шэлвака.

Як мы ўжо адзначалі, другая частка працы К. Семяновіча не была выдадзеная і яе сляды загубіліся. Аднак сякія-такія паасобныя звесткі пра яе ўсё ж захаваліся. Так, Ян Даніэль Яноцкі, які быў у 1750 годзе бібліятэкарам кнігазбору графаў Залускіх у Варшаве, згадвае, што другая частка працы К. Семяновіча была ў бібліятэцы князя Сангушкі ў Бюбаршаве. Але на свае вочы ён яе не бачыў.

У 1909 годзе у часопісе «Przegląd Biblioteczny» была надрукаваная згадка ад рэдакцыі пра тое, што вядомы ваенны гісторык Браніслаў Гембажэўскі бачыў у бібліятэцы Артылерыйскага музея ў Пецярбурзе рукапіс К. Семяновіча. Пра гэты факт ён паведаміў у Акадэмію мастацтваў у Кракаве.

І яшчэ адзін штрих да жыццяпісу К. Семяновіча. Паводле некаторых звестак за 1814 год, у бібліятэцы Варшаўскага ліцэя знаходзіўся бюст вялікага вучонага, перанесены туды з бібліятэкі Залускіх. Аўтар гэтай згадкі гісторык польскай літаратуры Фелікс Бянткоўскі звяртае ўвагу, што К. Семяновіч паказаны з ордэнскай стужкай і ордэнам зоркі на грудзях. Ён выказвае думку, што, відаць, трэба гаварыць аб нейкай замежнай узнагародзе. Ад сябе дададзім, што хутчэй за ўсё гэтым ордэнам К. Семяновіч быў узнагароджаны галандцамі за сваю выдатную працу «Вялікае мастацтва

артылерыі», а магчыма, і за ўдзел у аблозе горада Гультста.

Нарэшце, неабходна высветліць паасобныя моманты, звязаныя з напісаннем прозвішча вялікага даследчыка, а таксама ягоным гербам.

Дакументы, якія захаваліся з XVII стагоддзя, асабліва напісаныя рукою самога К. Семяновіча, даюць правапіс прозвішча ў гучанні таго часу як «Siemienowicz» (Семеновіч). У дакументах жа кароннай артылерыі яно часам перайначваецца на польскі манер — «Siemionowic» (Семёновіц). Варыянт «Siemjonowicz» (Сем'ёновіч) не сустракаецца. Натуральна, што сапраўдны правапіс свайго прозвішча ведаў найперш сам вучоны. Гэта адназначна, і таму ў гісторыі сусветнай навукі назаўсёды застаецца прозвішча, якое ён сам ужываў.

Спробы ж літоўскіх даследчыкаў прарабіць з прозвішчам лінгвістычна-жанглёрскі эксперымент, вывеўшы з «Казіміра Семяновіча» прозвішча «Семенавічус — Сіманавічус», трэба лічыць не больш чым нацяжкай. Непераканаўчай падаецца і спроба атаясаміць з ім якогасьці «Казіміра Сымановіча», які ў актавай кнізе Віленскага ўніверсітэта, датаванай 1650 годам, праходзіць як магістр філасофіі і свабодных навук. Гэтаму прычыць уся біяграфія нашага героя. Яна ні словам не звязаная з навучаннем філасофіі, магістрам якой нібыта ён быў. Няма доказаў і таго, што ён нарадзіўся ў Расейскім павеце на Жамойці *.

На тытульным аркушы кнігі К. Семяновіча ёсць геральдычны шчыт з гербам Астоя і манаграмай «С. S.». Аднак рэч у тым, што ніводны з вядомых родаў гэтага герба не насіў прозвішча Семяновічаў. Хутчэй за ўсё К. Семяновіч узяў сабе з дазволу ўладальнікаў гэты герб, каб падняць такім чынам сваю вагу ў грамадстве. Гэта было асабліва важна таму, што кніга «Вялікае мастацтва артылерыі» выдавалася ў Нідэрландах, дзе рыцарства і знатнасць высока цаніліся. Такія прыклады з гісторыі вядомыя. Так зрабіў, напрыклад, друкар Іван Фёдараў. Пасля пераезду на тэрыторыю Вялікага

* Гэта сцвярджаецца, напрыклад, у энцыклапедычным слоўніку «Літва» (Вільня, 1989. С. 542).

Княства Літоўскага ён узяў герб роду Рагоза, да якога яго прыпісалі актам адаптацыі. Адсутнасць уласнага герба, відаць, і прымусіла К. Семяновіча так няпэўна напісаць пра сябе, што ён шляхціч-ліцвін з тэрыторыі Вялікага Княства Літоўскага.

У сваёй працы над кнігай К. Семяновіч меў падтрымку з боку вялікага канцлера Е. Асалінскага. Як ужо адзначалася, праявіў сваю ласку і шчодрасць, даў «бацькоўскае блаславенне» і сам кароль Уладзіслаў IV. Ён жа параіў яму паехаць у Нідэрланды і там закончыць працу. Аўтары мяркуюць, што паездкі К. Семяновіча ў Еўропу адбыліся ў другой палове 20-х і першай палове 30-х гадоў (да 1634 года). Не выключана, як лічыць літоўскі даследчык А. Івашкявічус, што К. Семяновіч як здольны да навукі і таму цікавы суразмовец быў кампаньёнам Уладзіслава IV, тады яшчэ каралевіча, пад час яго падарожжа па Еўропе. Ён наведаў Бельгію, Рэйнскія правінцыі, Аўстрыю, Баварыю і Італію. Магчыма, гэта было звязана з намерам будучага караля мадэрнізаваць артылерыю і заснаваць Артылерыйскі корпус.

Накіроўваючы К. Семяновіча ў Нідэрланды завяршаць працу над трактатам «Вялікае мастацтва артылерыі», Уладзіслаў IV абяцаў яму фінансавую дапамогу. І хоць у тым жа 1648 годзе кароль памёр, тым не менш на сродкі новага мецэната эрц-герцага Леапольда-Вільгельма, віцэ-караля Бельгіі і Бургундыі, кніжка ўсё ж убачыла свет.

ПЕРААДОЛЬВАЮЧЫ ПУТЫ СХАМАСТЫКІ

*Пачатак эксперыментальнага прыродазнаўства *
Каталіцкая царква і навука * Першы ўніверсітэт
у Беларусі * Філасофія Арыстоцеля * Што та-
кое рух? * Бурыйданаў імпэтус*

Творчая праца Казіміра Семяновіча супадае па часе з адным з найбольш цікавых перыядаў развіцця чалавечай цывілізацыі — вызваленнем навукі ад путаў тэалогіі *, станаўленнем доследнага прыродазнаўства.

На працягу XVII стагоддзя ў краінах Заходняй Еўропы на змену арыстоцэлеўскай карціне свету паступова прыходзіць рацыяналістычная і механістычная філасофія. Якраз на гэты час і прыпадае дзейнасць К. Семяновіча. На арэну гісторыі выходзіць новае прыродазнаўства — эксперыментальнае і матэматычнае. Родапачынальнікам эксперыментальнага прыродазнаўства звычайна лічаць Ф. Бэкана **, які пісаў у 1620 годзе ў сваім «Новым Арганоне», што ў аснову навукі мусіць быць пакладзены дослед.

Новая навука развівалася галоўным чынам па-за сценамі тагачасных навучальных устаноў, часта насуперак ім, працай геніяльных вучоных-адзіночак. Дастаткова прыгадаць імёны Г. Галілея, Р. Дэкарта, І. Кеплера, П. Гасендзі. Тым часам расла патрэба зносін паміж вучонымі, адчувалася неабходнасць стварэння навуковых цэнтраў і органаў друку. Універсітэты, якія знаходзіліся ў руках царквы

* Тэалогія (ад грэц. θεός — бог і λόγος — слова, вучэнне) — багаслоўе, сукупнасць рэлігійных дактрын пра сутнасць і чыннасць бога.

** Бэкан Фрэнсіс (1561—1626) — выдатны ангельскі філосаф, пачынальнік ангельскага матэрыялізму. Ягоны заклік да эксперыментальнага вывучэння прыроды быў моцным стымулам для прыродазнаўства XVII стагоддзя і адыграў важную ролю ў стварэнні навуковых таварыстваў.

і былі апірышчам старой схаластычнай * навукі, не адпавядалі яе новым задачам. Як вынік вырашэння такой сітуацыі з сярэдзіны XVII стагоддзя пачынаюць узнікаць першыя навуковыя таварыствы і акадэміі, выходзяць першыя навуковыя часопісы.

Шэраг гістарычных прычын прывёў да таго, што Вялікае Княства Літоўскае, як і ўся Рэч Паспалітая, засталася наўзбоч ад бурнага развіцця новага прыродазнаўства ў краінах Заходняй Еўропы. Адну з галоўных роляў у такой ізаляцыі адыгрывала каталіцкая царква, якая да сярэдзіны XVII стагоддзя амаль поўнасю сканцэнтравала ў сваіх руках навучанне і цэнзуру ў кнігавыдавецкай справе. Пры яе шматлікіх кляштарах і бажніцах (езуітаў, францысканцаў, бернардынцаў, кармелітаў, дамініканцаў, трынітарыяў, базыліянаў) ствараліся школы ды калегіі, якія становіліся апірышчам каталіцызму ў Беларусі. Узнікла такое становішча, што сярэдняю і тым больш вышэйшую адукацыю можна было атрымаць толькі ў якой-небудзь каталіцкай навучальнай установе.

Таму і распаўсюджанне прыродазнаўчых поглядаў на Беларусі звязана галоўным чынам з выкладчыцкай дзейнасцю зазначаных ордэнаў. Асабліва тут вызначыўся ордэн езуітаў **, якія ў адрозненне ад іншых каталіцкіх ордэнаў даваў адукацыю не толькі членам ордэна, але і свецкай моладзі. Таму змест адукацыі ў каталіцкіх навучальных установах Беларусі варта разгледзець на прыкладзе езуіцкіх калегій, бо, калі не засяроджвацца на тонкіх схаластычных адрозненнях, змест навучання ў ка-

* Схаластыка (ад грэч. *σχολαστικός* — школьны, вучоны) — рэлігійная філасофія, якая характарызуецца спалучэннем багаслоўска-дагматычных прадпасылак з рацыяналістычнай метадыйкай і цікавасцю да фармальна-лагічнай праблематыкі; у пераносным сэнсе — фармальныя веды, адарваныя ад жыцця і практыкі.

** Езуіцкі ордэн (*Societatis Jesu*) быў заснаваны Ігнатам Лаёлам у 1534 годзе. Адной з асноўных задач ордэна была барацьба супраць рэфармацыі і ерасяў, распаўсюджанне каталіцызму, выхаванне моладзі ў духу адданасці ордэну, каталіцкай царкве. Таму езуіты аддавалі вялізную ўвагу стварэнню сеткі навучальных устаноў, распрацоўцы праграмаў і метадаў навучання, прывабліванню ў навучальныя ўстановы дзяцей.

легіях іншых ордэнаў быў гэтакі сама. Акрамя таго, педагагічная дзейнасць гэтага ордэна на тэрыторыі Вялікага Княства Літоўскага * ўяўляе самастойны інтарэс і заслугоўвае самага ўважлівага вывучэння.

У 1578 годзе кароль Сцяпан Батура дазволіў езуітам заснаваць у Вільні свой універсітэт, які і быў адчынены ў 1579 годзе. Гэта была першая вышэйшая навучальная ўстанова на Беларусі. Потым паступова езуіты распаўсюджвалі свой уплыў з Вільні на ўсю тэрыторыю Вялікага Княства Літоўскага **. Да сярэдзіны XVII стагоддзя вышэйшыя езуіцкія калегіі былі адчыненыя ў Вільні, Віцебску, Коўне, Менску, Нясвіжы, Варшаве, Оршы, Гародні, Наваградку, Полацку, Дынабурзе, Пінску, Берасці. Апроч таго, існавалі яшчэ шматлікія ніжэйшыя езуіцкія школы.

Адзначым, што распаўсюджванне асветы, рацыянальнага светапогляду зусім не было мэтай адукацыі, якую даваў ордэн. Мэта навучання дастаткова выразна была сфармуляваная самім заснавальнікам ордэна Ігнатам Лаёлам у 1547—1550 гадах: «Паколькі мэтай Ордэна і навучання ёсць дапамога бліжнім у спазнанні літасці Бога ды ў ратаванні іх душ і паколькі гэтай мэце больш за ўсё адпавядае тэалагічны факультэт, універсітэты Ордэна будуць перадусім займацца вывучэннем тэалогіі і праз адпаведных прафесараў будуць старанна выкладаць усё тое, што мае дачыненне да схаластычнай навукі і да Святога Пісання; у станоўчай жа тэалогіі будуць займацца такімі праблемамі, якія адпавядаюць выкладзенай мэце. Паколькі ж як навучанне

* Першыя езуіты з'явіліся ў Вялікім Княстве Літоўскім у 1569 годзе. Епіскап віленскі Валяр'ян Пратасевіч запрасіў іх у Вільню дзеля барацьбы з лютэранамі і кальвіністамі. У 1569 годзе ў Вільню прыехалі тры езуіты, а ў 1570 годзе — правінцыял айстрыйскіх езуітаў Лорэнц Маджыа і каля дваццаці езуітаў. Да 1574 года езуіты Вялікага Княства Літоўскага належалі да айстрыйскай правінцыі, а потым была створана самастойная літоўская правінцыя з рэзідэнцыяй у Вільні.

** Дакладней, на тэрыторыю літоўскай езуіцкай правінцыі, межы якой не супадалі з межамі княства, так што, напрыклад, Варшава ў XVII стагоддзі належала да літоўскай правінцыі.

тэалогіі, так і яе практычнае выкарыстанне вымагаюць, асабліва ў нашым часе, ведання гуманітарных навук, лацінскай, грэцкай і гэбрайскай моваў, то неабходна клапаціцца і аб прафесарах для гэтых навук, прычым у дастатковай колькасці. Трэба таксама выкладаць логіку, фізіку і метафізіку, маральную навуку — зразумела, наколькі гэта будзе адпавядаць нашай мэце. Навукі ж медычныя і права, як наогул не адпаведныя нашаму інстытуту, не будуць выкладацца ва універсітэтах Ордэна ці, прынамсі, Ордэн не будзе браць на сябе такога цяжару».

Асноваю выкладання філасофіі ў калегіях і універсітэтах, у якую ўключаліся і элементы прыродазнаўчых ведаў, служыла філасофія Арыстоцеля ў тлумачэнні царкоўных аўтарытэтаў (Тамаша Аквінскага ў езуітаў, Дунса Скота ў францысканцаў і г. д.). Варта разгледзець змест курса фізікі як часткі арыстоцэлеўскай схаластычнай філасофіі, бо менавіта такі курс выкладаўся прыкладна да сярэдзіны XVIII стагоддзя на тэрыторыі Вялікага Княства Літоўскага ва ўсіх калегіях і ў Віленскім універсітэце. Вялікая колькасць такіх рукапісных курсаў — студэнцкіх запісаў лекцый — захоўваецца ў бібліятэках Вільні. І дзе б ні вучыўся К. Семяновіч, яму немінуца давялося выслухаць такі курс. Калі меркаваць па змесце кнігі «Вялікае мастацтва артылерыі», ён у асноўным прытрымліваўся карціны свету Арыстоцеля. Сляды гэтай карціны можна выявіць у тых месцах кнігі, дзе К. Семяновіч пераходзіць ад апісання эмпірычных вынікаў да іх інтэрпрэтацыі ці да агульных светапоглядных пытанняў. Таму, калі не ведаць асноўных прынцыпаў фізікі Арыстоцеля ў інтэрпрэтацыі сярэднявечных схаластаў, нельга зразумець адпаведных месцаў кнігі К. Семяновіча, нельга ацаніць, наколькі далёка адышоў ён у сваёй дзейнасці ад агульнапрынятых тады поглядаў, ад бяссплённых тлумачэнняў прац Арыстоцеля.

У XVII стагоддзі схаластычны метада змяніўся, але не вельмі істотна. Замест каментараў да асобных прац Арыстоцеля як галоўнага метада навуковага даследавання сярэднявечнай схаластыкі з'явіліся так званыя курсы (*Kursus Aristotelicus*), якія

аб'ядноўвалі ўсю тагачасную філасофію ў чатыры раздзелы: логіку, фізіку, метафізіку і этыку. Класічнае размяшчэнне прац Арыстоцеля пры гэтым магло парушацца, у курс уключаліся каментары старых і новых схаластаў. Паводле формы такія курсы ўяўляюць сабой грувасткія трактаты, поўныя ўсялякіх дыспутацый, пытанняў, сумневаў, тэзісаў, антытэзісаў, аргументаў «за» і «супраць» і г. д.

Звычайна курс фізікі Арыстоцеля * пачынаўся з разгляду пытанняў, прысвечаных пачаткам прыродных целаў. Дэталёва абмяркоўваліся тры арыстоцелеўскія пачаткі (першая матэрыя, форма, адсутнасць формы) і ўзаемаадносіны паміж імі. Потым пераходзілі да паняццяў прыроды і мастацтва (тэхнікі) і да каментавання вучэння аб прычынах. Сярод шматлікіх прычын галоўная ўвага аддавалася чатыром: матэрыяльнай, фармальнай, дзейнай і мэтавай. І нарэшце, разгледзеўшы вучэнне аб «месцы цела», пустаце і часе, пераходзілі да вучэння аб руху. Пры гэтым неабходна мець на ўвазе, што тэрмін «рух» Арыстоцель разумеў вельмі шырока, уключаючы ў яго не толькі прасторавыя перамяшчэнні, але і любыя змены ці ператварэнні, якія могуць адбывацца з рэчамі. «Рух ёсць ажыццяўленне ў рэчаіснасці магчымага, паколькі гэта магчыма, або рух ёсць імкненне да формы ці месца» — тыповае схаластычнае азначэнне руху.

Закончыўшы каментаванне «Фізікі» Арыстоцеля, пераходзілі да вывучэння трактата «Аб небе», у якім выкладалася арыстоцелеўская касмалогія. Стаўшы агульнапрынятай і абавязковай у каталіцкіх навучальных установах, яна зрабілася галоўным тормазам развіцця навуковай думкі **. Мена-

* Варта зазначыць, што арыстоцелеўская фізіка мае вельмі мала агульнага з сучаснымі курсамі фізікі. За межамі «Фізікі» Арыстоцеля заставаліся такія галіны ведаў, як оптыка, акустыка, механіка вадкасцяў і газаў, плаўленне і кіпенне, — па сутнасці, цэлая эмпірычная фізіка XVII стагоддзя. Апрача таго, фізіка Арыстоцеля не ведала паняцця закона прыроды і эксперыментальнага метаду, на якіх грунтуецца сучасная фізіка.

** Паводле Арыстоцеля, Сусвет мае сферычную форму і абмежаваны паверхняй сферы нерухомых зорак. За межамі гэтай паверхні нічога не існуе — ні матэрыя, ні прастора, ні пу-

віта касмалогія Арыстоцеля сталася той часткай яго універсальнай сістэмы, якая раней за ўсё была адкінутая навукай Новага часу ў перыяд навуковай рэвалюцыі XVII стагоддзя. Аднак у навучальных установах Вялікага Княства Літоўскага яна выкладалася і каментавалася яшчэ нават і ў XVIII стагоддзі.

Падмесячны свет, паводле Арыстоцеля, запоўнены цэламі, якія складаюцца з чатырох элементаў: зямлі, вады, паветра ды агню. Кожны з элементаў валодае пэўным, уласцівым толькі яму «натуральным» рухам. Натуральныя рухі з'яўляюцца прамалінейнымі: агонь і паветра імкнуцца рухацца ўгару ад цэнтра Сусвету, які супадзе з цэнтрам Зямлі; вада і зямля імкнуцца падаць уніз да цэнтра Сусвету. Ад натуральных рухаў (вертыкальна ўгару ці ўніз), уласцівых усім цэлам, Арыстоцель адрозніваў «вымушаныя» рухі ў напрамках, што не супадаюць з напрамкамі да «натуральнага месца цела». Вымушаны рух, які аддаляў цела ад яго натуральнага месца, патрабаваў нейкае прычыны, што мусіла дзейнічаць датуль, пакуль працягваўся рух.

У адпаведнасці з асноўным прынцыпам дынамікі Арыстоцеля натуральны рух не вымагае вонкавай прычыны — прычайнай такога руху з'яўляецца прырода, форма цела (паводле метафізікі Арыстоцеля, матэрыя пасіўная, а форма актыўная). Паколькі

стата. Унутры яе — іерархічная сістэма сфераў; прычым, паколькі ўвесь сусвет запоўнены цэламі, у ім няма месца пустаце.

Увесь Сусвет дзеліцца на дзве прынцыпова розныя часткі — нябесную і зямную, мяжою паміж якімі з'яўляецца ўнутраная паверхня сферы Месяца. Гэтая паверхня ёсць рэзкая мяжа паміж вечным, нязменным і дасканалым нябесным светам ды схільным да зменаў, нараджэнняў і знікненняў падмесячным светам, у цэнтры якога знаходзіцца нерухомая Зямля.

Нябесны (надмесячны) свет запоўнены незнішчальным нябесным пачаткам (так званым пятым элементом — квінтэсенцыяй, ці эфірам). Крышталёвыя, празрыстыя і нязменныя нябесныя цэлы з'яўляюцца простымі субстанцыямі. Яны маюць сферычную форму. Рух нябесных целаў зводзіцца да раўнамернага вярчэння вакол Зямлі. Кожная з планетных сфераў прыводзіцца да вярчэння сваёю «інтэлігенцыяй», якая ў хрысціянскай інтэрпрэтацыі атаясамлівалася з анёлам.

Арыстоцель адмаўляў дзеянне на адлегласці, то вымушаны рух патрабуе пастаяннага кантакту з якім-небудзь целам. Адной з найцяжэйшых праблем у такой дынаміцы была праблема тлумачэння руху цела па інерцыі. Сапраўды, што рухае цела пасля таго, як яно адарвалася ад цела, якое надало яму рух* (напрыклад, стралу, выпушчаную з лука)? Гэтай праблеме прысвяціў некалькі старонак сваёй кнігі і К. Семяновіч; таму варта разгледзець падрабязней, як развязвалі гэтую праблему ў схаластычнай філасофіі, што панавала ў Еўропе з XI стагоддзя.

Арыстоцель лічыў, што ў ролі такога «рухача» выступае навакольнае асяроддзе. Сярэднявечныя каментатары больш наглядна падалі гэтыя погляды Арыстоцеля: за целам, якое рухаецца, пасля таго як яно згубіла кантакт з рухачом, на імгненне ўзнікае пустата. Яна адразу ж запаўняецца паветрам, якое цісне на цела, падтрымліваючы яго рух у прасторы.

Пачынаючы з XII стагоддзя праблема руху кінутага цела зноў інтэнсіўна дыскутавалася заходне-еўрапейскімі схаластамі. Шырокае распаўсюджанне набыла канцэпцыя «імпэтусу», прапанаваная Ж. Бурыданам**. Адзначаючы, што ваўчок у часе кручэння рухаецца, не пакідаючы свайго месца, і што прыпісаць прычыну яго бесперапыннага руху паветру, згодна з Арыстоцелем, немагчыма, Ж. Бурыдан піша: «... як мне ўяўляецца, рухач, прыводзячы ў рух цела, укараняе (*imprimet*) у яго пэўны націск (*impetus*)... І дзякуючы гэтаму націску камень рухаецца пасля таго, як кідальнік перастае яго штурхаць. Аднак гэты націск бесперапынна памяншаецца паветрам у выніку яго супору і цяжарам каменя. Такім чынам, рух каменя паступова запавольваецца і нарэшце гэты націск змяншаецца настолькі, што цяжар каменя бярэ верх і накіроўвае камень у яго натуральнае месца». У далей-

* Цела, якое надае рух другому целу, мы ніжэй будзем называць рухачом.

** Бурыдан Жан (блізу 1300 — блізу 1358) — французскі філосаф, рэктар Парыжскага ўніверсітэта, садзейнічаў распаўсюджанню ў Францыі прырдазнаўчых ідэй.

шым канцэпцыя імпэтусу была старанна распрацаваная і шырока выкарыстоўвалася для тлумачэння механічных з'яў аж да сярэдзіны XVII стагоддзя. (пакуль яе не змяніла канцэпцыя руху па інерцыі, прапанаваная Галілеа Галілеем).

К. Семяновіч добра ведаў канцэпцыю імпэтусу і вучэнне Арыстоцеля аб натуральных і вымушаных рухах; ён шырока карыстаўся імі ў сваёй кнізе, пра што сведчаць многія яе старонкі. І таму, калі не ведаць высноў фізікі і механікі Арыстоцеля, многія разважанні К. Семяновіча, пададзеныя ім у трактате «Вялікае мастацтва артылерыі», будуць заставацца незразумелыя сучаснаму чытачу.

КНІГА ТАЯМНІЦАЎ ГАРМАТНІЦКІХ

*З друкарні Янсана * Піратэхніка і феерверкі *
Навошта ядры залатыя і драўляныя? * Ад чаго
залежыць далечыня палёту * Чорны порах: тэх-
налогія вырабу * Выбуховыя збаны і запальныя
гірлянды*

Праца «Вялікае мастацтва артылерыі» была напісаная на лацінскай мове — міжнароднай мове тых часоў — і выдадзеная фарматам in folio (у аркуш) у друкарні Яна Янсана. Мае франтыспіс, гравіраваны паводле малюнка аўтара вядомым галандскім гравёрам Якубам ван Мэйрсам, які ў 1649 годзе жыву ў Амстэрдаме. У кнізе 304 старонкі тэксту і 22 табліцы з 206 малюнкамі, зробленымі самім К. Семяновічам. Нельга не адзначыць яго вялікія здольнасці як рысавальшчыка. Усе графічныя аркушы награвіраваў усё той жа Я. ван Мэйрс.

Асноўны тэкст складаюць пяць раздзелаў (кніг), якім папярэднічае «Прадмова». Завяршае працу «Дакончанне». На франтыспісе (гравюра на медзі) намалёвана мноства феерверкавых вырабаў. «Тут ракеты з жэрдкай на ракетным спуску і ў паветры; ракеты, якія ўзлятаюць і падаюць назад на зямлю; ракеты са стабілізатарам; ракеты, якія ўзлятаюць строма і нахільна; ракеты, якія паўзуць па зямлі; шарападобныя і цыліндрычныя люсткагелі*, выстраленыя з марціраў; ракетныя колы і г. д. У басейне плаваюць вадзяныя фантаны з швермерамі**, вадзяныя ракеты, вадзяныя шары; над басейнам узлятаюць піратэхнічныя агні. На п'едэсталах

* Люсткагелі — цыліндрычная або шаравая папярковая гільза, запоўненая швермерамі ці зіхацінкамі. Піратэхнічная зіхацінка рыхтуецца з рознакаляровых сумесяў, якія гараць вельмі марудна; у часе гарэння ўзяўле сабою яркі вогненны шарык, які потым рассыпаецца на мноства дробных рознакаляровых агеньчыкаў.

** Швермер (або змейка) — феерверкавая фігура, якая пры выкідванні ў паветра з люсткагеля рухаецца ўлукаткі.

калон намаляваны шалі, бязмен, цыркуль, артылерыйская шкала, лабараторныя прылады, геаметрычныя рысункі і да т. п. У заглыбленнях фрыза — вогненныя стрэлы, шпады і эспадроны з петардамі*, вышэй — вогненныя шары і колцы. Феерверкеры кіруюць піратэхнічнымі агнямі, глядачы захапляюцца» — так характарызуе франтыспіс А. Штэрнфельд, знакаміты вучоны, гісторык касманаўтыкі. К. Семяновіч бачыць адлюстраванае на франтыспісе трохі іначай. «Відарыс, пададзены намі на франтыспісе нашай працы, адлюстроўвае марнасць людской славы», — піша ён.

Мэту выдання сваёй кнігі аўтар выкладае гэтак: «... выданнем гэтае працы я хацеў бы зрабіць паслугу маёй Радзіме і маім суайчыннікам, якія заўсёды выяўлялі вялікую схільнасць да гэтай навукі і якія цанілі яе болей, чым іншыя галіны вайскавай навукі; аднак жа да гэтага часу не мелі кніг, на якіх маглі б вывучаць яе. А калі нават і ёсць некалькі кніг, перакладзеных на нашу мову (ёсць усяго толькі адна-дзве лацінскія кнігі, якімі мы валодаем разам з іншымі нацыямі), дык яны вельмі рэдкія і не абыймаюць усяго прадмету».

Змест кнігі К. Семяновіча надзвычай багаты. Польскі гісторык Т. Новак падлічыў, што ў кнізе цытуюцца больш за 200 аўтараў, а калі ўлічыць, што ў многіх было па некалькі працаў, то агульная колькасць скарыстаных твораў даходзіць да 260. З іх больш за палову (55%) складаюць трактаты, напісаныя ў старажытнасці (да канца V ст.), крыху больш за 6% — працы сярэднявечныя (VI—XV стст.) і 39% — кнігі эпохі Адраджэння і Новага часу (XVI — першая палова XVII ст.). Ёсць творы філосафаў Платона, Арыстоцеля, Сенекі; фізікаў і матэматыкаў Эўкліда, Архімеда, Апалона з Пергама; знакамітых сярэднявечных даследчыкаў Тарталы, Кардана, Скалігера; фізікаў Новага часу Стэвіна, Кеплера, Галілея і многіх іншых. Тут жа літаратура медыцына і прыродазнаўчая: Гіпак-

* Петарда — набой спрасаванага дымнага пороху ў металічнай ці кардоннай абалонцы, у феерверках выкарыстоўваецца дзеля стварэння гукавых эфектаў; шпада — тое ж, што і шпага; эспадрон — спартыўная шабля, зброя для фехтавання.

рат, Дыяскарыд, Гален; арабская навука прадстаўлена Серапіёнам, Авіцэнам і Авероэсам, візантыйская — Паўлам, лекарам з Эгіны. Ёсць творы па земляробстве, хіміі, тэхніцы, гісторыі.

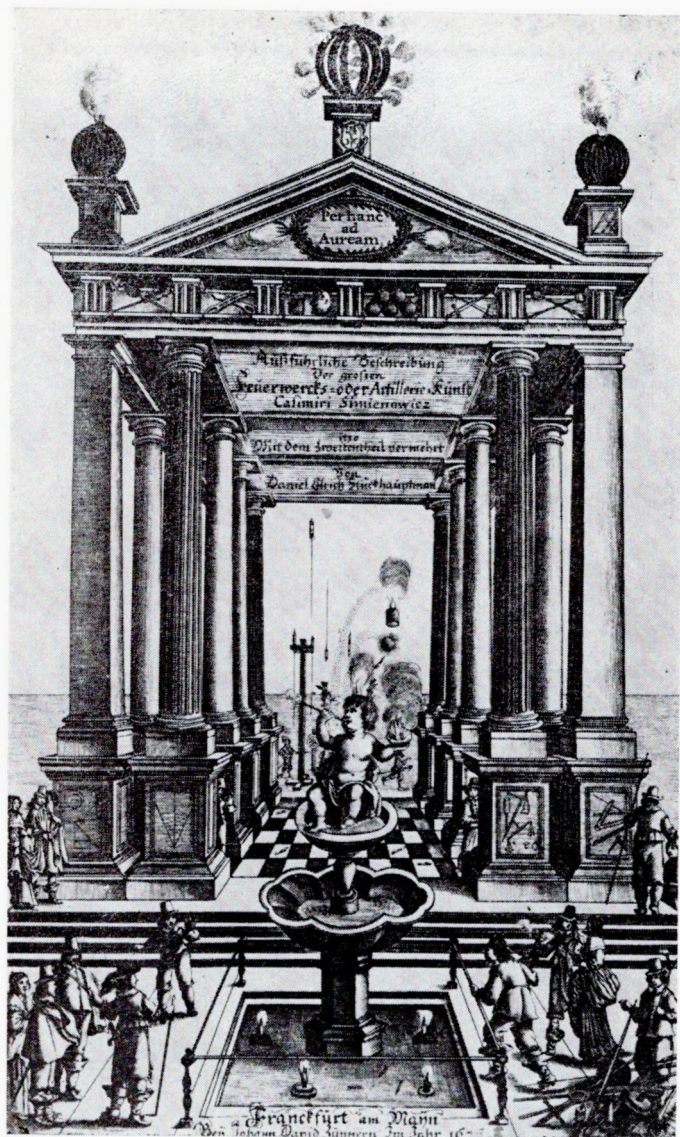
У рамках невялікай кніжкі немагчыма дэтальна разгледзець усё багацце зместу кнігі К. Семяновіча. Многа цікавага знойдзе тут і гісторык, і спецыяліст вайсковай ці грамадзянскай архітэктуры, і хімік. Мы ж засяродзім галоўную ўвагу на прыродазнаўчых поглядах К. Семяновіча ды на пытаннях, якія тычацца артылерыйскай і ракетнай справы.

Паколькі кніга «Вялікае мастацтва артылерыі» пісалася як падручнік для артылерыстаў і піратэхнікаў, яна мае і адпаведную структуру.

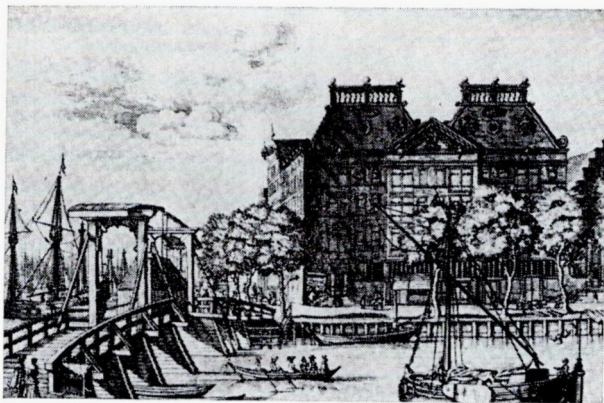
Першы раздзел «Аб артылерыйскай лінейцы» носіць дапаможны характар у дачыненні да галоўнай тэмы кнігі. У 13 падраздзелах выкладаецца ўсё, што датычыць метадаў вызначэння калібру гармат, радыусаў і вагі ядраў у залежнасці ад роду матэрыялу. Вучоны дэманструе тут надзвычайную эрудыцыю, цытуючы амаль усіх старажытных і сучасных яму матэматыкаў. Разглядаючы пытанне аб вызначэнні радыуса ядра па яго масе, якое зводзіцца да здабывання кубічнага кораня з дадзенага ліку, ён адзначае, што гэтая задача не вырашана з дапамогай цыркуля ды лінейкі і падае некалькі набліжаных арыфметычных і геаметрычных спосабаў яе развязання.

Для параўнання вагі ядраў аднолькавых памераў з розных матэрыялаў аўтар змяшчае табліцу адноснай вагі ядраў з 19 розных матэрыялаў, палічыўшы за 100 адзінак вагу ядра з золата (такім чынам, па сутнасці, ён дае табліцу ўдзельных вагаў). Большая частка дадзеных узяты ім з кнігі французскага вучонага-францысканца М. Мярсе-на* «Гідраўліка» (1644 год). Аднак К. Семяновіч заўважае, што дадзеныя для серы і ліпавай драўніны атрыманы ім з дапамогай уласных вымярэнняў. Параўнанне гэтай табліцы з сучаснымі звест-

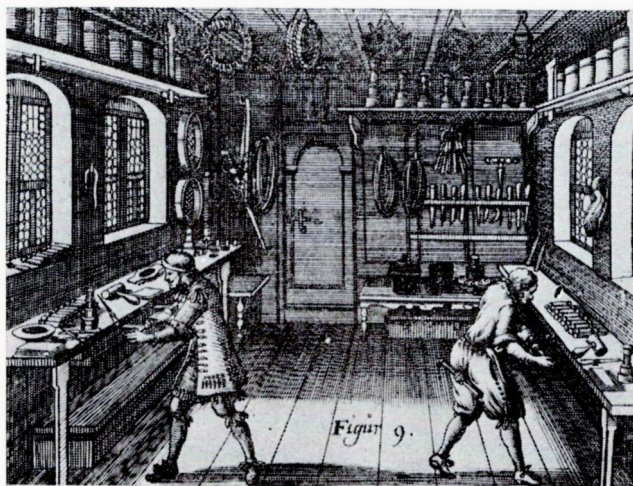
* Мярсен Марэн (1588—1648) — французскі фізік. Упершыню вызначыў хуткасць распаўсюджвання гуку ў атмасферы; прапанаваў схему люстранага тэлескопа. Адыграў вялікую ролю ў першапачатковым развіцці навуковых таварыстваў у XVII стагоддзі.



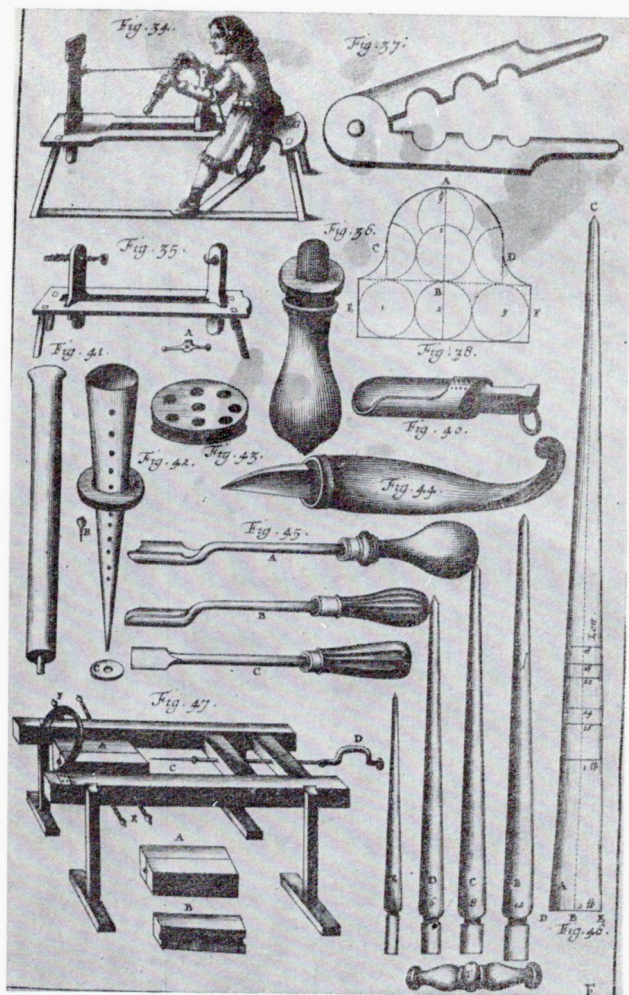
Титульны аркуш нямецкага выдання кнігі К. Семяновіча «Вялікае мастацтва артылерыі» (Франкфурт-на-Майне, 1676)



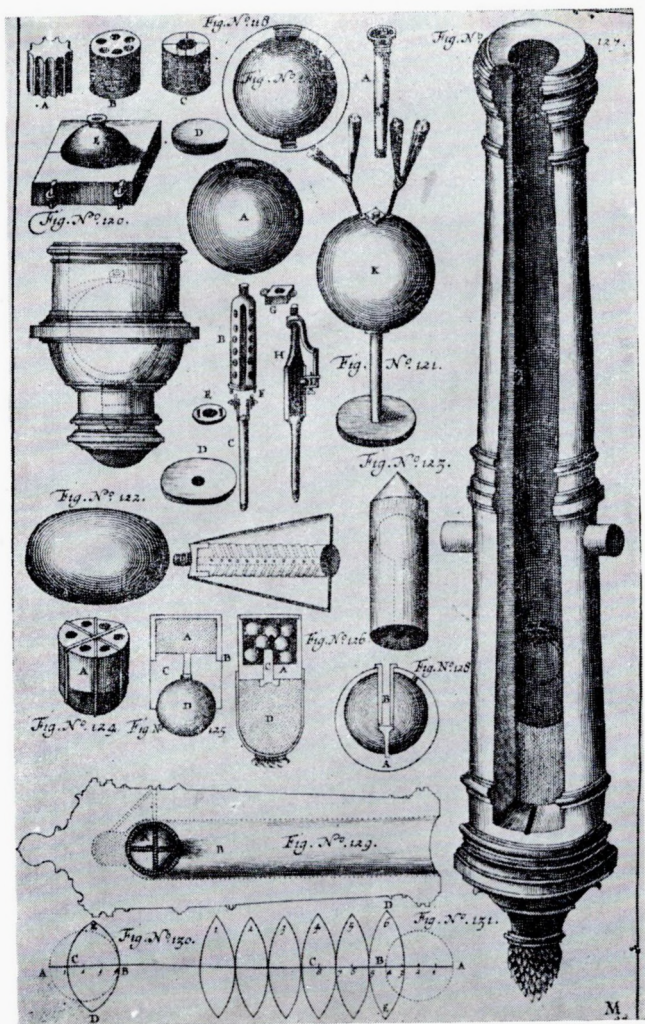
Выгляд Амстэрдама ў XVII стагоддзі. Тут у 1650 годзе К. Семяновіч выдаў сваю славутую кнігу



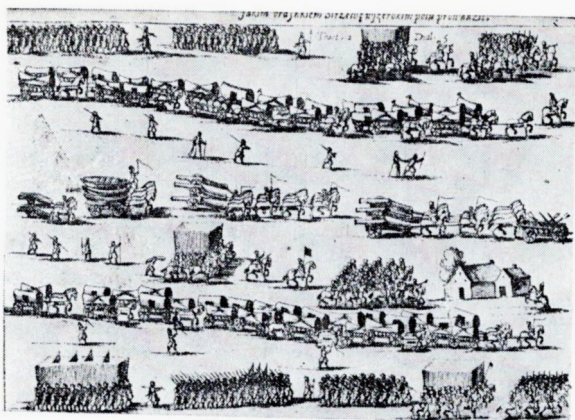
Майстэрня для вырабу пораху. Гравюра сярэдзіны XVII стагоддзя



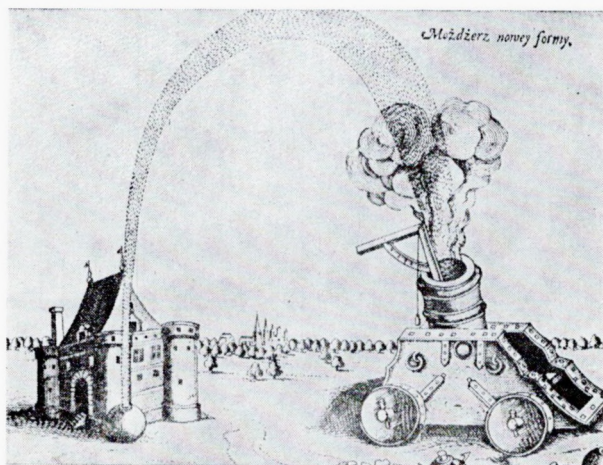
Прылады працы, якія скарыстоўваліся майстрамі ў XVII стагоддзі для вырабу артылерыйскай і ракетнай тэхнікі. Малюнак з кнігі К. Семяновіча.



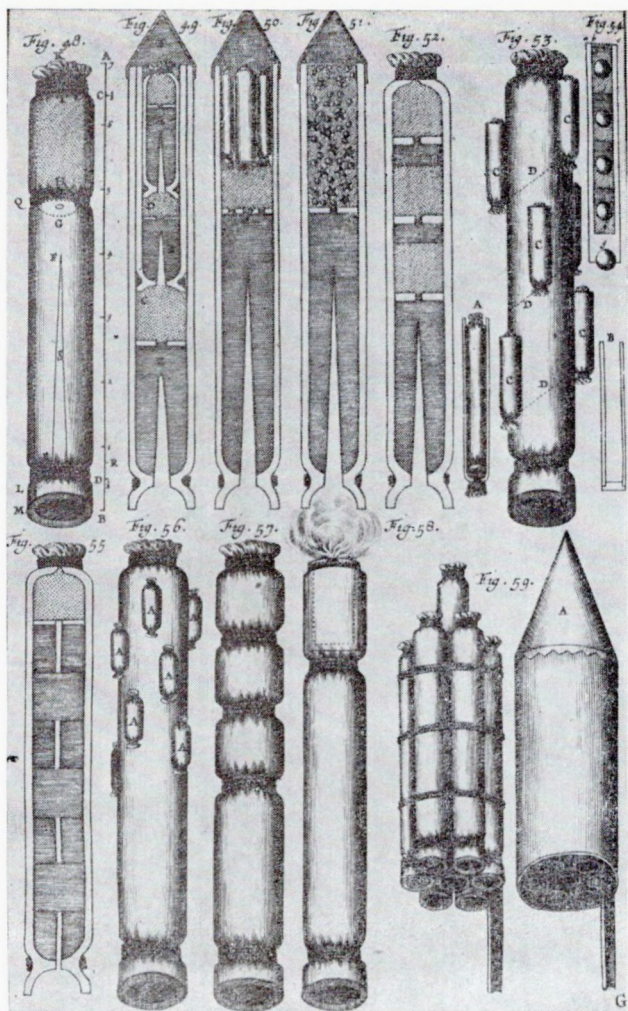
Тыпы запальнікаў гарматных ядраў. Малюнак з кнігі К. Семяновіча



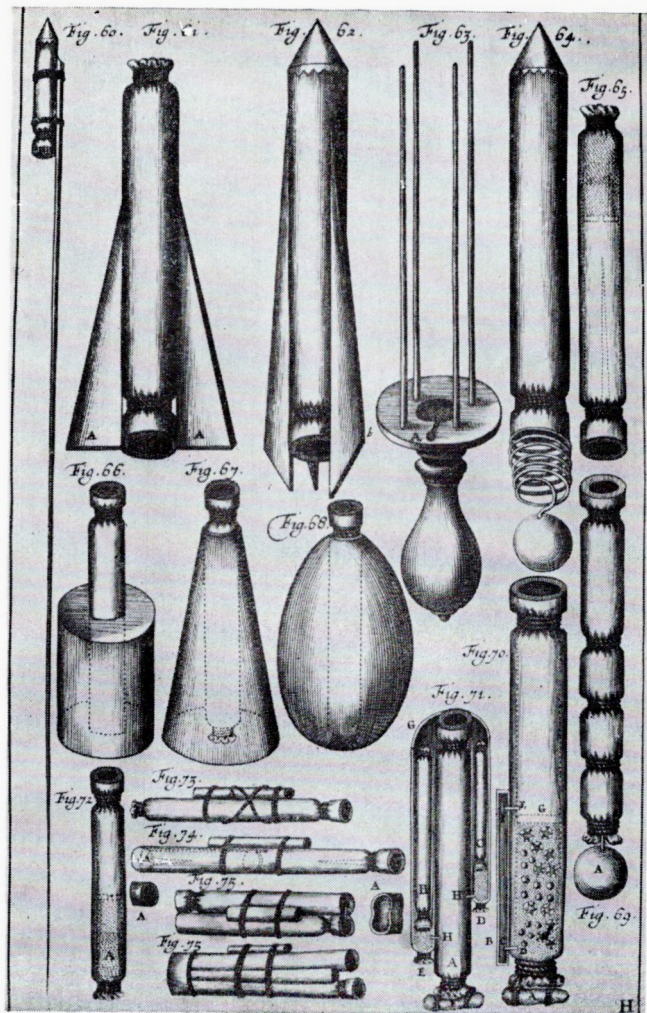
Парадак размяшчэння артылерыі на маршы. Паабапал артылерыйскае калоны — вазы з порахам, ядрамі ды іншым рыштункам, а таксама ахоўныя аддзелы пяхоты і кавалерыі.
З гравюры XVII стагоддзя

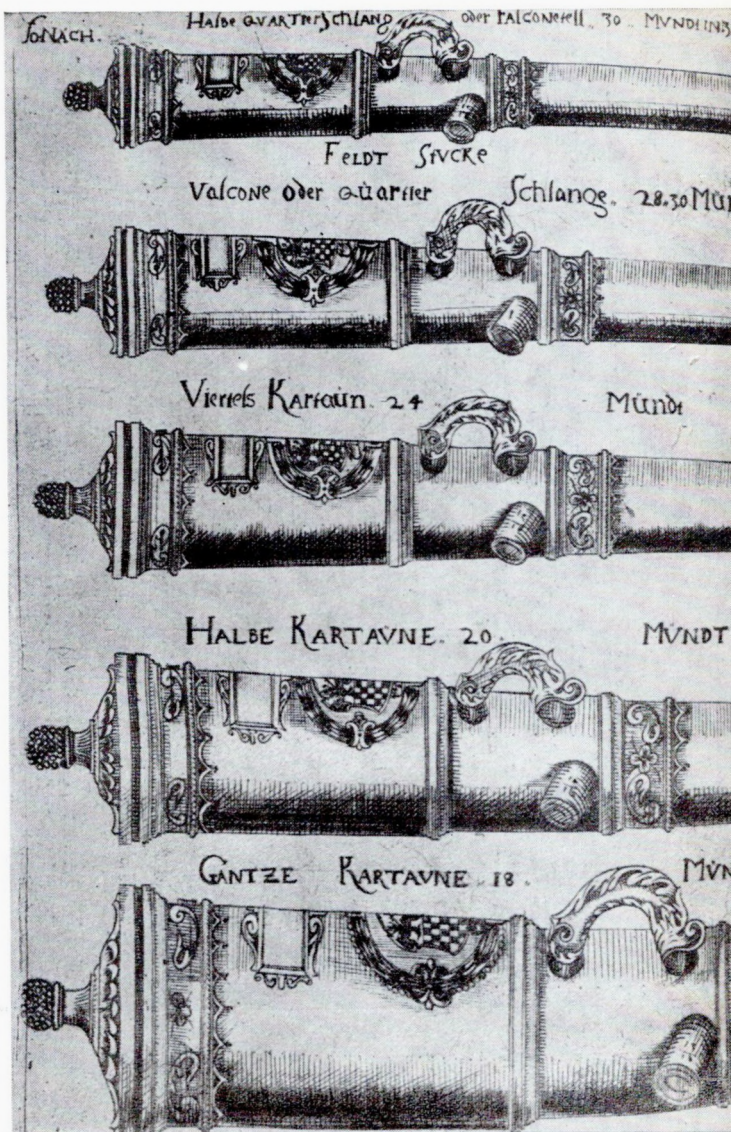


Марціра першай паловы XVII стагоддзя ў дзеянні. З тагачаснае гравюры



Типы і канструкцыя парахавых ракет К. Семяновіча, сярод
 якіх мы бачым і шматступеневую ракету. Малюнак з кнігі
 «Вялікае мастацтва артылерыі»



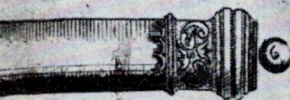


Гарматы рознага калібру — картавуны, фальконы і фалькеты
ядры вагою ад 3 да 48

Schevst. 3 $\equiv$ Eisen



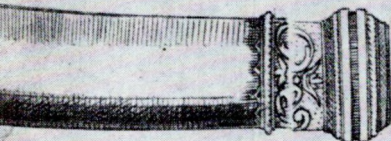
LANCK SCHEVST. 6 $\equiv$ Eisen



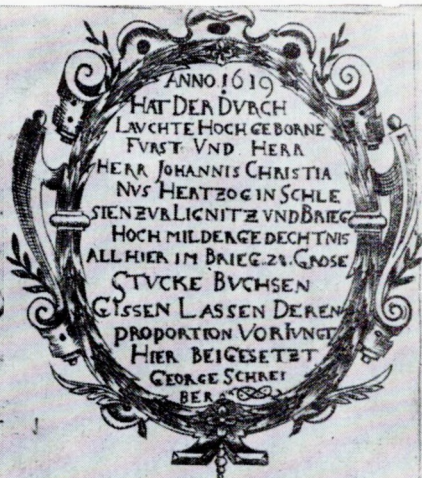
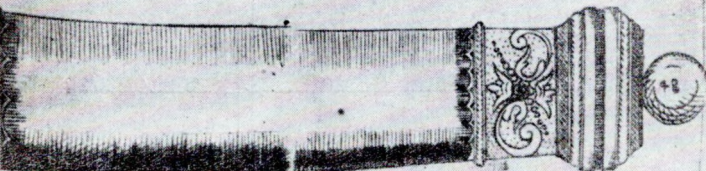
LANCK SCHEVST. 12 $\equiv$ Eisen



LANCK SCHEVST. 24 $\equiv$ Eisen

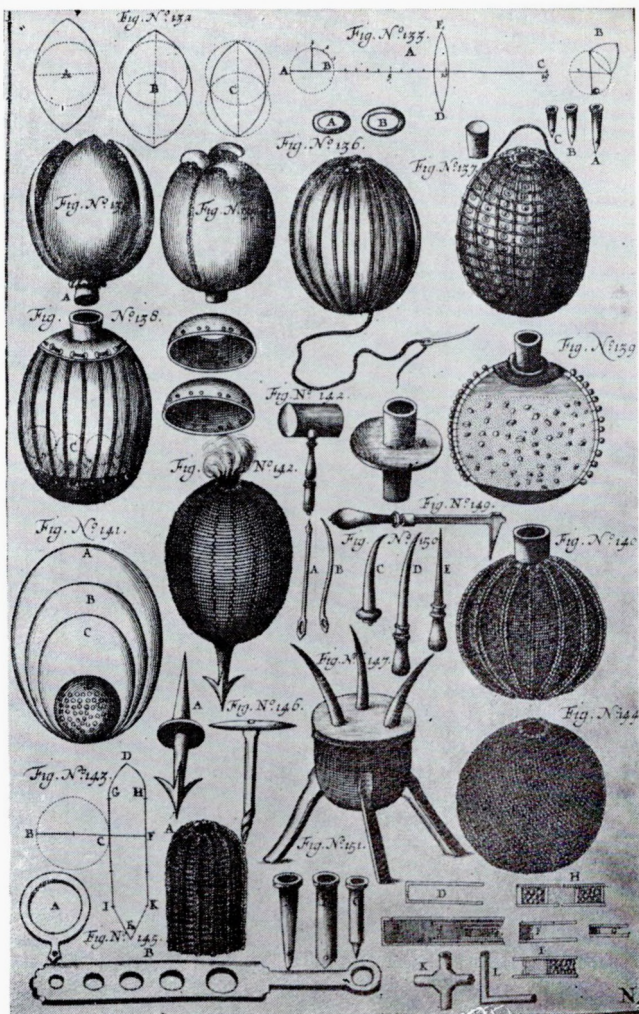


LANCK SCHEVST. 48 $\equiv$ Eisen

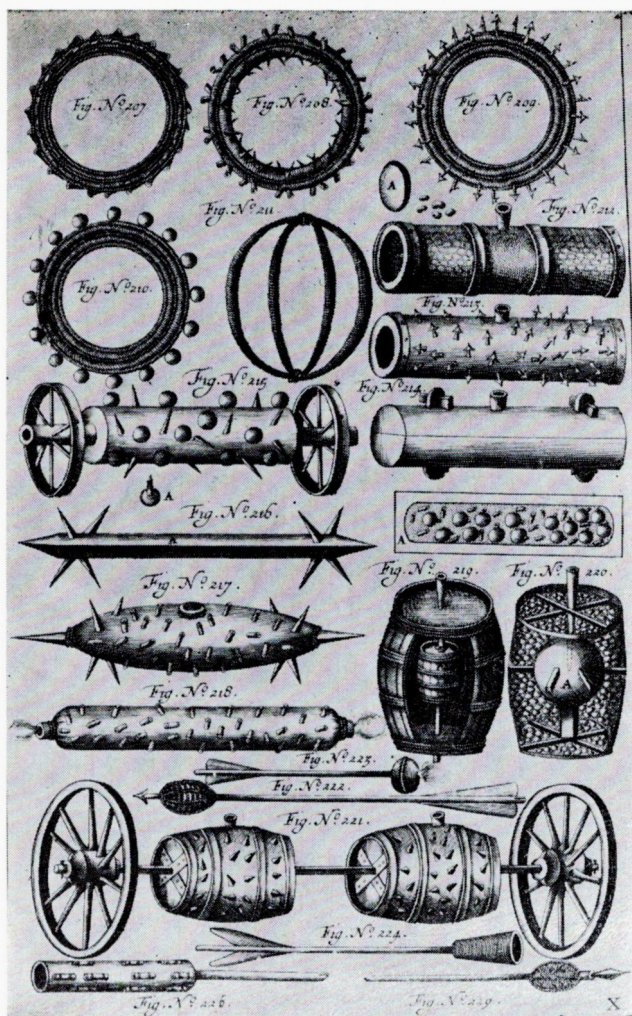


LIEBER SAGT WAS IR VOR SCHONET
WEIL IR LUTTER AUS GEWONET
ZU ZUR SCHNEIDEN ONE SCHEV
BOLWERCK MANSAFT VND GEDEV
NOCH FIENDEN SICH KIENDER DER
PALLAS DIE LACHTEN
DER DVNNERNDEN SICKE DER
BIVHEIDEN SCHLACHTEN

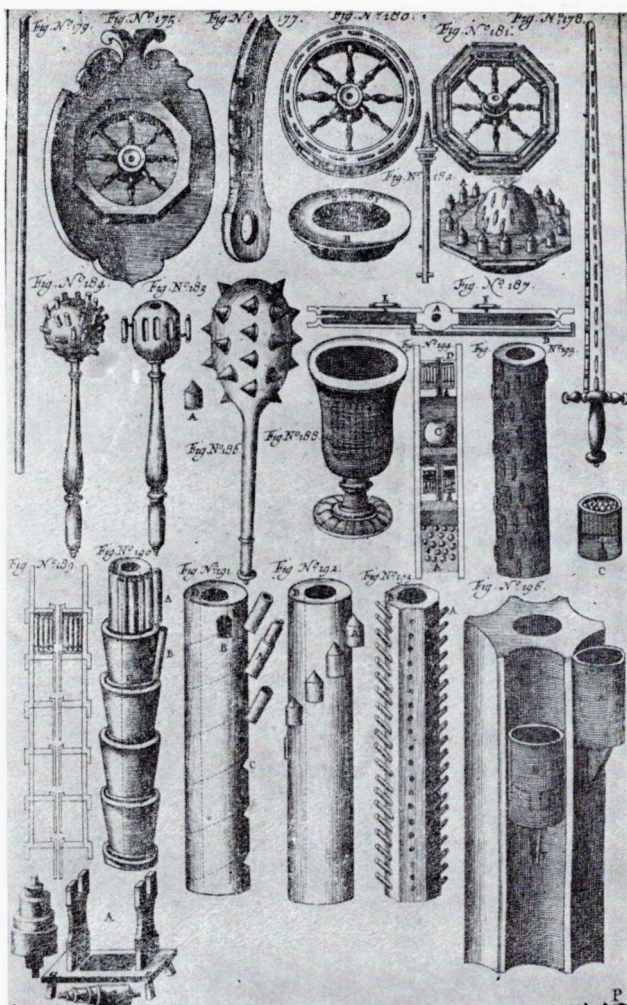
ты — першай паловы XVII стагоддзя. Для іх выкарыстоўваліся
гаў. 3 тагачаснае гравюры



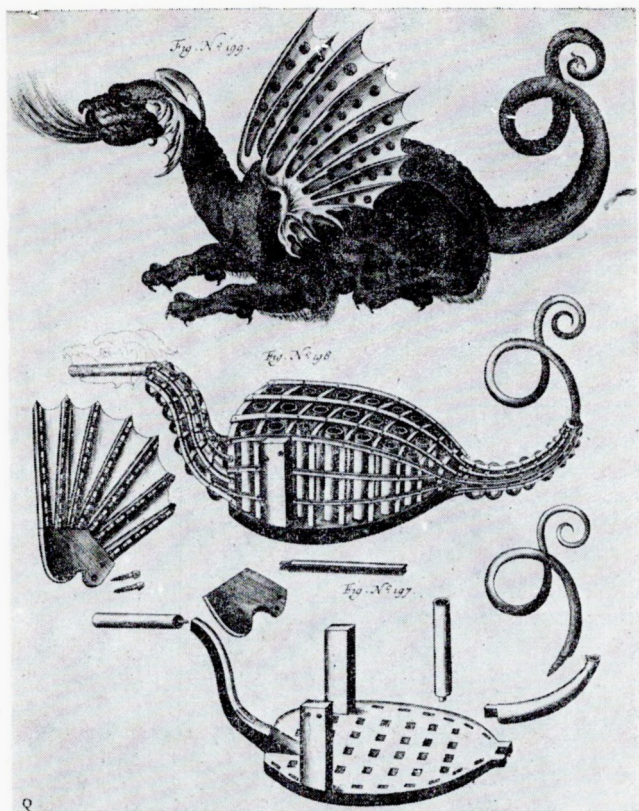
Спеціальныя пристасы для феєрверкаў. Малюнак з кнігі
К. Семяновіча



Вогненныя вянкі ды іншыя піратэхнічныя канструкцыі, якія пускаліся з узвышэння пад час свята. Малюнак з кнігі К. Семяновіча



Разнастайныя піратэхнічныя канструкцыі для феерверкаў. Ма-
люнак з кнігі К. Семяновіча

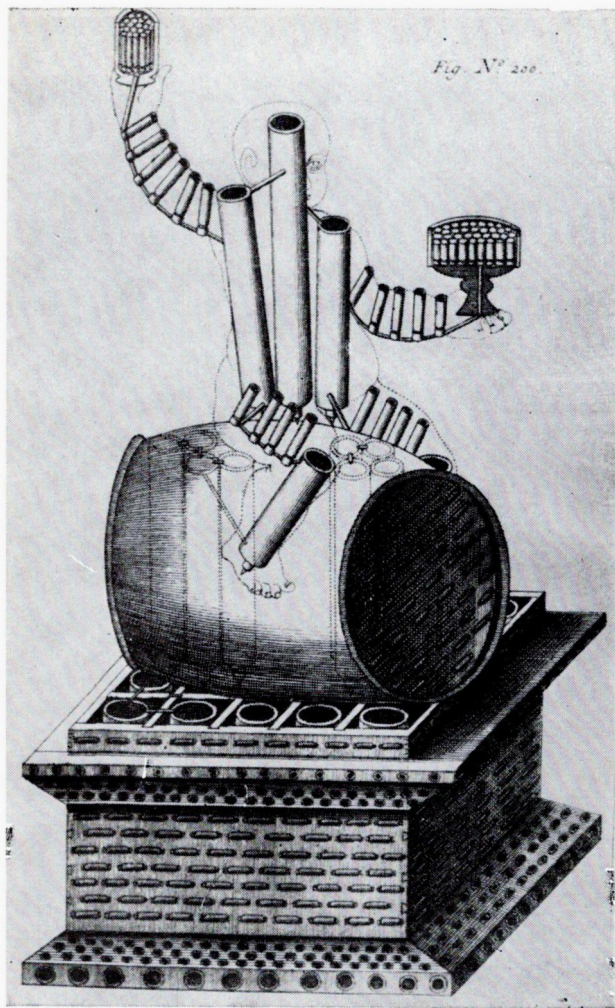


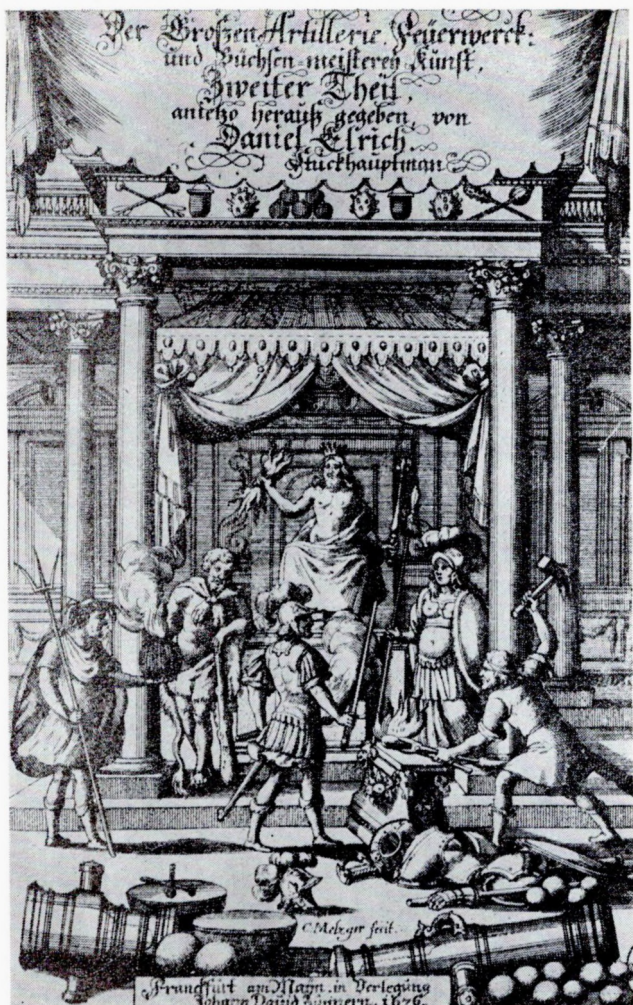
Феерверкавая фігура «Лятучы дракон» і яе ўнутраная будова.
Малюнак з кнігі К. Семяновіча



Феерверкавая канструкцыя «Бахус» і яе ўнутраная будова.
Малюнкi з кнiгi К. Семяновiча

Fig. N° 200.





Тытульны аркуш працы Д. Эльрыха, змешчанай у якасці да-
датку да нямецкага перакладу кнігі К. Семяновіча. Гэтая пра-
ца ў пэўнай ступені дазваляе «рэканструяваць» другую, згуб-
леную, частку «Вялікага мастацтва артылерыі»

камі паказвае, што пададзеныя К. Семяновічам лічбы сістэматычна заніжаныя, мабыць, з прычыны завышанага значэння, узятага для вады ($\rho_{\text{H}_2\text{O}}/\rho_{\text{Au}} = 5\frac{2}{3}/100 = 0,057$ у К. Семяновіча, $\rho_{\text{H}_2\text{O}}/\rho_{\text{Au}} = 5,166/100 = 0,052$ па сучасных дадзеных).

Грунтуючыся на табліцы адносных вагаў, К. Семяновіч вылічвае табліцу адносных радыусаў ядраў аднолькавай вагі з розных матэрыялаў, зноў узяўшы за 100 радыус ядра з золата. Тут жа ён падае шматлікія меры вагі, даўжыні, плошчы, аб'ёму і суадносіны паміж імі розных краін і народаў — як старажытных, так і сучасных. У апошніх падраздзелах тлумачыць прынцыпы работы нераўнаплечага вагара і дае метады ўзважвання целаў з яго дапамогай.

Другі раздзел «Аб сродках і матэрыялах, якія выкарыстоўваюцца звычайна ў піратэхніцы» змяшчае 32 падраздзелы. Тут аўтар падрабязна апісвае розныя спосабы атрымання і ачысткі складовых частак пораху — салетры і вугалю, метады вырабу розных гатункаў пораху і праверкі яго баявых якасцяў. Па сутнасці, асноўны змест гэтага раздзела — хімія і тэхналогія вырабу чорнага пораху — адзінага вядомага на той час выбуховага матэрыялу. Тады хімія была ў такім «дзіцячым» стане, што яе сувязь з піратэхнікай абмяжоўвалася спосабамі атрымання салетры, яе ачысткі, драбнення і вырабу цвёрдага ці мяккага вугалю.

У апошніх падраздзелах разгледжаны некаторыя спалучаныя з галоўнай тэмай пытанні: выраб гаручых вадкасцяў, кнатоў, пакулля і т. п.; спосабы захоўвання пораху і нават найбольш ужывальныя рэцэпты лекавання апёкаў, якія можна атрымаць пры неасцярожным абыходжанні з порахам ды гаручымі матэрыяламі.

З гледзішча гісторыі навукі і тэхнікі трэці раздзел кнігі «Аб ракетах» уяўляе найбольшую цікавасць. Тут у 10 падраздзелах даводзяцца шматлікія звесткі аб ракетах, назбіраныя К. Семяновічам у старажытных і сучасных аўтараў. Аднак асноўную частку раздзела складаюць яго ўласныя эксперыментальныя вынікі, якія мы падрабязна разгледзім крыху пазней.

Чацверты раздзел «Аб ядрах» складаецца з дзвюх частак. Кожная з іх, як звычайна, дзеліцца яшчэ на падраздзелы. У першай частцы разглядаюцца ядры, што ўжываюцца ў піратэхнічных мэтах для феерверкаў, а ў другой — вайсковае выкарыстанне ядраў. Апісваюцца ядры, якія плаваюць на вадзе і палаюць, скачуць па зямлі і да т. п. Змест гэтага раздзела ўяўляе асаблівую цікавасць для высвятлення прыродазнаўчых поглядаў К. Семяновіча, бо тут ён, не абмяжоўваючыся апісаннем вынікаў сваіх даследаванняў залежнасці далечыні палёту ядра ад даўжыні рулі гарматы, калібру, колькасці закладзенага пораху і г. д., спрабуе даць ім рацыянальнае тлумачэнне. На некаторых з гэтых тлумачэнняў мы супынімся ніжэй.

І нарэшце, заканчвае кнігу пяты раздзел з доўгай назвай «Аб розных машынах, рыштунку, прыладах і піратэхнічным абсталяванні, як для забавы, так і для сур'ёзных, г. зн. вайсковых мэтаў», які таксама, як і папярэдні, складаецца з дзвюх частак. У першай частцы даюцца рэкамендацыі па піратэхнічным афармленні феерверкаў з нагоды розных урачыстасцяў і святаў (каранаций, перамог, вяселляў, нараджэнняў і да т. п.). Аўтар яшчэ раз выяўляе шырокую эрудыцыю ў галіне класічнай грэцкай і рымскай літаратуры, цытуючы апісанні гэтакіх урачыстасцяў з розных старажытных аўтараў. Тут жа падаюцца алегарычныя сімвалы рымскіх і грэцкіх багоў ды іх вытлумачэнне. Не забываецца К. Семяновіч і пра святочнае афармленне народных гулянняў у сябе на радзіме.

У другой частцы гэтага раздзела разглядаюцца спосабы вырабу розных выбуховых і запальных прадметаў для вайсковых мэтаў і феерверкаў: выбуховых гаршкоў, збаноў, кубкаў, бутэлек; запальных вялкоў і гірляндаў, якія накідваюцца на плечы праціўніка пад час, калі ён штурмуе фартэцыю; вогненных слупоў, абручоў, шароў, бочак, дзідаў, стрэлаў і да т. п.

АДКАЗ ДАЕ ЭКСПЕРЫМЕНТ

*Мастацтва артылерыі — не толькі скрытныя рукі * Навука ці рамяство? * Не адхрышчвацца ад матэматыкі * Стрэл двума ядрамі * Сляды Арыстоцэлевай фізікі * Як узнікае рухальная сіла?*

XVII стагоддзе звычайна называюць «стагоддзем доследнай навукі». Перавага і шырокае развіццё эксперыментальных даследаванняў, асабліва ў галіне механікі і фізікі, былі абумоўленыя, поруч з іншымі акалічнасцямі, і тым, што ў гэтым часе ўзнікла сур'ёзная супярэчнасць паміж поспехамі тэхнікі і адставаннем прыродазнаўства. Канкрэтнае развязанне гэтай супярэчнасці непазбежна павінна было ісці шляхам навуковага абагульнення вынікаў тэхнічнага досведу з дапамогаю як эксперыментальных, так і тэарэтычных даследаванняў.

Шлях развіцця эксперыментальных даследаванняў быў у прынцыпе зразумелы: патрабавалася перадусім распрацоўка і ўдасканаленне метадаў вымярэнняў, стварэнне новых вымяральных прыладаў, правядзенне стараных вымярэнняў. Іначай было з тэорыяй. Вучоныя XVII стагоддзя (асабліва яго першай паловы) маглі будаваць тэарэтычныя якасныя гіпотэзы, аднак зусім не мелі якога-небудзь метаду пабудовы колькаснай тэорыі. Чыста якасныя гіпотэзы — праўдападобныя, маляўнічыя і дасціпныя — не маглі служыць трывалай базай для тлумачэння эксперыментальных дадзеных.

Першыя істотныя тэарэтычныя вынікі былі атрыманыя ў механіцы. У 1638 годзе ў Лейдэне Г. Галілей апублікаваў свае «Размовы і матэматычныя доказы...», дзе быў прыведзены і першы колькасны дынамічны закон — закон свабоднага падзення цела. Аднак толькі ў 1687 годзе І. Ньютанам быў створаны метад пабудовы фізічных тэорыяў.

Усе гэтыя цяжкасці і супярэчнасці станаўлення

доследнага прыродазнаўства адлюстраваліся і ў творчасці К. Семяновіча. У яго кнізе выразна прыметныя традыцыі, якія звязваюць яго з сярэднявеччам, аднак яшчэ выразней выступаюць рысы вучонага Новага часу.

К. Семяновіч вельмі скрупулёзны і назіральны ў сваіх даследаваннях. Да прыкладу, можна назваць хаця б такі факт: даючы значэнне адноснай удзельнай вагі вады, ён зазначае, што гэта не проста вада, а вада, узятая «з Рэйна, які абмывае Лейдэн». У тэорыі, аднак, ён дапускаў часам вельмі адвольныя і неапраўданыя меркаванні, чым мала адрозніваўся ад сваіх папярэднікаў. Тым не менш менавіта ўважлівасць пры правядзенні доследаў і назіральнасць дазвалялі яму прадбачыць сапраўдныя механічныя заканамернасці.

Яго папярэднікі ў піратэхніцы і артылерыі рэдка звярталіся да матэматычных вылічэнняў, да законаў фізікі і механікі. У адрозненне ад піратэхнікаў-рамеснікаў свайго часу К. Семяновіч быў сапраўдным піратэхнікам-вучоным, які паставіў сабе за мэту даказаць, што мастацтва артылерыі — гэта не толькі кемлівасць і спрытныя рукі, але і навуковыя асновы. У сваёй кнізе ён абавіраецца на алошні дасягненні сучаснай яму навукі.

Каб можна было ўявіць, якую велізарную работу правёў К. Семяновіч для пераўтварэння артылерыйскага мастацтва ў навуку, адзначым, што сярод работ, якія ён цытуе, мы бачым, напрыклад, працу І. Кеплера «Новая стэрэаметрыя вінных бочак», якая закладвала асновы інтэгральнага вылічэння. Спасылкі на працы М. Мярсена (1644) і П. Гасэндзі * (1647) паказваюць, што К. Семяновіч уважліва сачыў за развіццём сучасных яму ведаў і адразу ж выкарыстоўваў усё новае, што з'яўлялася ў тагачаснай навуцы.

У сваёй кнізе ён неаднаразова высмейвае ўсялякія забабоны і перажыткі ў артылерыйскай і піратэхнічнай справе, выступае за тое, каб спецыялісты

* Гасэндзі П'ер (1592—1655) — французскі філосаф, працаваў таксама ў галіне матэматыкі і механікі; крытыкаваў схаластычны арыстоцэлізм.

піратэхнікі вивучалі дакладныя і прыродныя навукі. «Сярод вялікай колькасці піратэхнікаў нашага часу,— піша ён,— не знойдзеш, асмелюся сцвярджаць, ніводнага, хто б імкнуўся не столькі да багацця, колькі да ведаў... Гэтыя людзі адхрышчваюцца ад тэорыі і прынцыпаў цудоўнай матэматыкі і лічаць ганьбай для піратэхніка-практыка выкарыстанне для доказаў і разумення правіл свайго мастацтва тэарэм Архімеда, Эўкліда ці іншых славытых вучоных. Менавіта тут крыніца гэтай новай «навукі» — «псеўдамеханікі», невядомай у мінулых стагоддзях... Галоўная аксіёма гэтай «навукі» наступная — усё заблытаць і нічога не высветліць. І вось незвычайны плён гэтага: штодзённыя і непараўныя памылкі як у канструкцыі вайсковых прыладаў і іх абслугоўванні, так і ў стварэнні піратэхнічных вырабаў, якія спрычыняюцца да растраты сродкаў і да пагрозы смяротнай небяспекы як для саміх піратэхнікаў, так і для гледачоў. Менавіта на такое здольныя ўсе гэтыя невукі ў матэматыцы... Аднак не думайце, што я тут збіраюся абняславіць вайсковую практыку, якую я палюбіў і якая заўсёды будзе. Балюча мне толькі за тое, што ўзвышаная навука піратэхнікі не толькі зняважана тымі, хто яе выкарыстоўвае (гавару тут аб гэтых практыках без практыкі) і хто адабраў у яе былую славу і прыгажосць, якую ёй надалі яе першыя адкрывальнікі. Балюча мне, што гэтую навуку адарвалі ад правільнай асновы — матэматыкі і запіхнулі паміж звычайнымі рамёствамі. Хацеў бы, каб быў такі закон... паводле якога піратэхнікі не дапускаліся б да работы, калі яны не ведаюць пачаткаў арыфметыкі і геаметрыі. Я веру, што такім чынам наша вялікае мастацтва зноў набыло б тое былое хараство, якога яго несправядліва пазбавілі».

Хоць праблемы механікі не датычаць галоўнай тэмы кнігі К. Семяновіча, там даволі шмат заўваг па асобных момантах, якія даюць магчымасць даволі поўна ўявіць погляды аўтара.

Адным з галоўных пытанняў, якія прыцягвалі тады агульную ўвагу вучоных у галіне механікі, было пытанне аб прычынах руху цела. Як вядома, адказ на яго прывёў Г. Галілея да закона інерцыі. Наколькі можна меркаваць, К. Семяновіч далуча-

еща тут да аднаго з варыянтаў тэорыі імпэтусу сярэднявечнага схаласта Ж. Бурыдана.

Імпэтусам Ж. Бурыдан называе нейкую «сілу», якая паходзіць з рухальнага цела і «ўразаецца» ў рухомае цела*. Вось што гаворыць аб прычынах руху сам К. Семяновіч: «Калі меркаваць па прадметах, штурхнутых рукою або вышпурнутых з лука ці арбалета, якім сіла, што выклікала гэты рух і забяспечыла іх пэўнымі ступенямі хуткасці, спадарожнічае не даўжэй таго, чым яны рухаюцца ў паветры, дык робіцца відавочным, што прычынай руху ядраў, выстраленых з нашых марцір і гармат, якой бы ні была іх форма, з'яўляецца выключна імгненны націск, які бярэ пачатак у рухальнай сіле. Бо для руху цела дастаткова імпульсу ад рухальнай сілы, якая засталася ў штурхнутым целе. Ёсць шмат такіх людзей, прычым са славутым імем і выдатнай адукацыяй, якія лічаць, што рух, нададзены якому-колічэ целу, ніколі не спыніцца, калі толькі не будзе скасаваны якой-небудзь прычынай... Надта збочваюць з дарогі ісціны і памыляюцца праз забытання і аблудныя высновы тыя, хто лічыць, нібыта рухальная сіла, якая ўзяла пачатак у пораху, некаторы час спадарожнічае ядру, лятучаму ў паветры, дзеля прыліпання да яго, падштурхоўвае яго, а таксама дадае яму ўсё новыя ступені хуткасці...»

Мы падалі гэтую доўгую цытату не толькі таму, што яна дастаткова выразна характарызуе погляды К. Семяновіча на шырока распаўсюджаную думку, што рухач «штосьці ўкладае» ў рухомае цела, але і таму, што гэты ўрывак добра ілюструе і сам стыль выкладу матэрыялу ў кнізе. У адрозненне ад бальшыні кніг таго часу, запоўненых схаластычнымі азначэннямі, тэзісамі, антытэзісамі і да т. п., тут не ўзнікае ніякага сумневу наконт інтэрпрэтацыі тэксту і стаўлення аўтара да выкладзеных поглядаў на рух. Што ж да самой праблемы руху, то, як вядома, развіццё навукі пайшло некалькі іншым шляхам — замест адказу на пытанне «чаму рухаец-

* Імпэтус нельга атаясамліваць з якім-небудзь сучасным фізічным тэрмінам, але ў некаторых выпадках можна лічыць эквівалентным імпульсу.

ца цела?» сучасная навука пастулуе наяўнасць руху з дапамогаю паняцця інерцыі цела (і адказвае на пытанне «як, па якім законе рухаецца цела?»).

Значна большых поспехаў дасягае К. Семяновіч там, дзе яго высновы грунтуюцца не на агульнафіласофскіх развагах аб праблеме руху, а на тэарэтычнай і матэматычнай інтэрпрэтацыі атрыманых ім доследных звестак. У гэтым дачыненні вельмі цікавыя высновы, зробленыя ім з праведзеных доследаў на стральбе з гармат, зараджаных двума ядрамі. Вось да якога выніку прыйшоў К. Семяновіч: «... адно ж асобнае цела, калі яно велічынёю, формай і рэчывам падобнае да другога цела і аднолькавае з тым, у напрамку якога яно прыведзена ў рух і сутыкаецца, укладае ў пункце кантакту ў нерухомае цела палову імпульсу, атрыманага ад рухальнай сілы, само ж пазбаўляецца гэтае паловы, бо тое, што аддаецца другому, робіцца ўласнасцю таго, каму аддадзена, а паколькі першае аддае, то яно само гэтага пазбаўляецца. У цэлым жа ніякі рух не знікае, а толькі ад аднаго прадмета пераходзіць да другога. Таму адно і другое цела будуць рухацца адначасова, аднак у два разы павольней, чым да гэтага.

Цела ж, якія адрозніваюцца памерамі, але маюць аднолькавую форму і зробленыя з аднаго рэчыва, захоўваюць паміж сабою прапарцыянальныя да сваёй няроўнасці адносіны пры наданні і перадачы імпульсу. Калі б, напрыклад, драўляны шар, вымушана прыведзены ў рух, сустрэў бы другі, таксама драўляны шар, аб'ём якога адносіўся б да аб'ёму гэтага шара як 2:1, то той шар укладзе ў гэты 2/3 свайго руху, таму што абодва шары, злучаныя разам, трэба ўяўляць сабе нібы адно цела, падзеленае на тры часткі, і тады з'яўляюцца тры адзінкі часу для праходжання той жа адлегласці, якую перад гэтым меншы шар праходзіў за адну».

Калі пад імпульсам разумець імпульс цела, то К. Семяновіч фармулюе тут цалкам правільны закон абсалютна няпругкага сутыкнення целаў. Відавочна, што пры стрэле з гарматы адначасова двума ядрамі хуткасць вылету ядраў вызначаецца хутчэй законам няпругкага, чым пругкага ўдару. Таму натуральна, што доследы прывялі вучонага менавіта

да гэтага закону. Цікава, што ў 1644 годзе, незадоўга да прыезду К. Семяновіча ў Нідэрланды, у Амстэрдаме выйшла з друку кніга «Пачаткі філасофіі» Р. Дэкарта *, дзе былі сфармуляваныя законы пругкага ўдару, якія аказаліся памылковымі. К. Семяновіч іх нідзе не ўпамінае, хоць, бясспрэчна, працы Р. Дэкарта, якія атрымалі шырокую вядомасць, не маглі прайсці міма яго ўвагі **.

Можна прывесці шмат прыкладаў назіральнасці К. Семяновіча, што дазваляла яму па-новаму зірнуць на звычайныя з'явы і працэсы. Вось, напрыклад, як ён апісвае работу майстра-ракетчыка пры запаўненні порахам ракеты: «Чым даўжэйшаю будзе ручка молата і чым вышэй падые руку майстар, які збіраецца ўдарыць, тым з большаю сілаю молат стукне па пастаўленым ніжэй шомпале, так што мацней будзе біць молат вагою 10 фунтаў, чым другі, у 10 разоў цяжэйшы, які мае ў 10 разоў карацейшую ручку. Прычыны гэтага трэба шукаць у прынцыпах механікі... Шпарчэйшы будзе рух па акружнасці (а мы цяпер гаворым толькі аб такім руху) таго прадмета, які больш аддалены ад цэнтра свайго руху, чым таго, які менш аддалены ад гэтага цэнтра. У адпаведнасці з гэтым, калі ўзяць больш доўгую ручку молата ў якасці радыуса акружнасці, цэнтр якой знаходзіцца ў плячы майстра, то молат будзе прыводзіцца ў рух лягчэй і хутчэй і ў выніку будзе ўздзейнічаць эфектыўней, чым молат з карацейшай ручкай; гэты молат хоць бы і меў большы цяжар у параўнанні з першым, рухаўся б павольней з тае прычыны, што мае карацейшую ручку».

Няцяжка ўбачыць, што ў пададзеным урыўку

* Дэкарт Рэнэ (1596—1650) — славуць французскі філосаф і матэматык. У 1629 годзе, пасля некалькіх гадоў падарожжа, перасяліўся ў Нідэрланды, дзе дваццаць гадоў займаўся навукай. Тут пабачылі свет ягоныя галоўныя творы — «Разважанне пра метады...», «Роздум пра першую філасофію...», «Пачаткі філасофіі».

** Бадай, не выпадкова тое, што К. Семяновіч нідзе ў сваёй кнізе не згадвае Р. Дэкарта. Хутчэй за ўсё тлумачыцца гэта тым, што пісаў ён кнігу для сваіх суайчыннікаў, а ў тым часе вучэнне Р. Дэкарта было забароненае каталіцкай царквою і ў Вялікім Княстве Літоўскім езуіты вельмі пільна сачылі за выкананнем гэтага забароны.

гаворка ідзе пра колькасныя параметры ўдару, эквівалентныя сучасным фізічным паняццям работы і энергіі. У прыватнасці, калі лічыць, што «сіла, або моц, удару» К. Семяновіча прапарцыянальная рабоце молата ў сучасным сэнсе тэрміна «работа», дык яго развагі цалкам правільныя — пры аднолькавай вуглавой хуткасці лінейная хуткасць молата прапарцыянальная квадрату даўжыні ручки і толькі першай ступені вагі. Між тым паняцце кінетычнай энергіі («vis viva» Лейбніца) было ўведзенае ў навуку толькі ў 1686 годзе.

Сустракаюцца ў кнізе К. Семяновіча і тыповыя схаластычныя разважанні, асабліва ў спробах тлумачэння такіх з'яў і працэсаў, разуменне якіх ляжала далёка за магчымасцямі навукі першай паловы XVII стагоддзя. Уся фізіка тады па сутнасці зводзілася да механікі, а хімія як навука наогул адсутнічала. Аднак схаластычная традыцыя вымагала не пакідаць без тлумачэння ніводнага факта, з'явы ці працэсу.

І натуральна, што ў кнізе «Вялікае мастацтва артылерыі» ў дастатку можна знайсці сляды фізікі Арыстоцеля. Характэрны ўзор такога падыходу — тлумачэнне раскідвальнага дзеяння пораху: «... узнікненне рухальнай сілы ў вогненным пораху нельга прыпісаць нічому іншаму, як агню, паднесенаму да пораху. Агонь, зменлівы па сваёй прыродзе, ператварае ўвесь порох у іншую субстанцыю, значна больш тонкую, падобную да яго і прыдатную для яго захавання ды павелічэння. Бо ўсе элементы, наколькі магчыма, ствараюць і павялічваюць сваю форму, калі толькі яны мацнейшыя за тыя, якія ад іх церпяць, бо кожная істота імкнецца да бяскончасці і вечнасці. Гэта датычыць у найвышэйшай ступені і агню, які імкнецца не толькі існаваць, але і разрастацца, а таму (як гаворыць Скалігер), паколькі ён першы і найважнейшы элемент, павялічвае сваю ўладу безупынным панаваннем, падзяляючы, збіраючы і далучаючы да сябе ўсё, што толькі магчыма, каб усё, што падпарадкавалася яго ўладзе, забраць з сабою, калі будзе адыходзіць да свайго месцазнаходжання. Перадаўшы зямлі попел, вадзе — вільготнасць, паветру — подых, сабе забірае тое, што яму належыць. Гэтак абыходзіць

ца і з порахам, а паколькі субстанцыя пораху амаль што цалкам вогненная, ён усю яе ператварае ў сябе ці ў якоесьці вогненнае паветра, большую частку якога ўсмоктвае, пакідаючы толькі часткі дыму і сажы, якія паходзяць з вугалю ды зямлістай матэрыі, што змяшчаюцца ў дрэнна ачышчаных серы і салетры... Такім чынам, можна лічыць, што сутнасць рухальнай сілы, выкліканай агнём з пораху, складаецца з натуральнага агню і нейкага вогненнага подыху, які ўшчыльняе і згушчае натуральны агонь, які сам па сабе разрэджаны, далікатны і лёгкі, а таму, як гавораць філосафы, сам не згарае і не свеціць. Гэтая сутнасць лятучая, нястрымная, магутная, парывістая, імпульсная, рухальная, уздымная, рассеивальная, разлучальная, ушчыльняльная, сціскальная, злучальная, абагравальная, разрэджвальная, пякучая, яна не церпіць прамаруджвання, ушчыльнення і абмежавання сваёй прасторы, а таксама паўтарэння самой сябе ці адступлення назад».

У асаблівых каментарых пададзены ўрывак не мае патрэбы. Адзначым толькі, што ў гэтым дачыненні К. Семяновіч не адзінокі. Цяжка знайсці кнігу першай паловы XVII стагоддзя, прысвечаную прыродазнаўчым пытанням, якая была б цалкам вольная ад схаластычнай традыцыі. Галоўнае ж, што адрознівае кнігу К. Семяновіча ад большыні кніг яго сучаснікаў і папярэднікаў, — гэта паслядоўная апора (там, дзе гэта было магчыма) на дослед пры тлумачэнні назіраных з'яў.

РАКЕТЫ ВАЙСКОВЫЯ І ПАЦЯШАЛЬНЫЯ

*Хто вынайшаў ракету * Сакрэтаў болей не будзе * «Не палохаючыся крумкання балотных жабаў...» * Прыкрытэт належыць Семяновічу * Ракеты лётаюць, поўзаюць, плаваюць... * Парады не страцілі актуальнасці*

Асаблівай увагі гісторыкаў навукі і тэхнікі заслугоўвае трэці, невялікі па аб'ёме раздзел кнігі К. Семяновіча, які мае назоў «Аб ракетах» («De Rochetis»). Раздзел прысвечаны выкладу метадаў разліку і выбару ракет разнастайных тыпаў, ужывальных як у вайсковай справе, так і дзеля цывільных патрэбаў.

Большыня сучасных гісторыкаў тэхнікі сыходзяцца на думцы, што парахавыя ракеты ўпершыню з'явіліся ў Кітаі каля X стагоддзя, пазней яны сталі вядомыя ў Індыі, а затым у сярэднявечнай Еўропе. Звесткі аб парахавых ракетах ёсць у рукапісах Р. Бэкана * (1260 год) і Альберта Вялікага ** (1265 год). У XVII стагоддзі ў Еўропе парахавыя ракеты ўжываліся ў вайсковых мэтах толькі зрэдку, а галоўным чынам скарыстоўваліся ў пацясальных відовішчах. Мноства іх запускарлі пад час святочных феерверкаў. Майстры-піратэхнікі выяўлялі немалую вынаходлівасць пры афармленні святочных гульняў: у небе круціліся вогненныя колы, распыраліся снапы шматкаляровых іскраў і да т. п.

Галоўная частка раздзела аб ракетах і змяшчае апісанне канструкцый і спосабаў вырабу некалькіх дзесяткаў тыпаў ракет. Тут і ракеты з жэрдкай у

* Бэкан Роджэр (блізу 1214 — блізу 1292) — ангельскі філосаф і прыродазнавец, манах-францысканец.

** Альберт Вялікі, Альберт фон Бальштэрт (блізу 1193—1280) — нямецкі філосаф і багаслоў, манах-дамініканец. Пачынальнік энцыклапедычнай сістэматызацыі каталіцкага багаслоўя, якая была завершаная яго вучнем Тамашам Аквінскім. Сярод вучоных XIII стагоддзя вылучаўся надзвычай шматбаковымі ведамі ў галіне прыродазнаўства.

якасці стабілізатара, ракеты з хваставымі стабілізатарамі-крыламі, ракеты, што запускаюцца з спецыяльных станкоў, ракеты, якія бегаюць па вадзе або плаваюць і раскідваюць іскры, ракеты, што рухаюцца туды і назад па вярочках, ды інш. Асаблівая цікавасць у сучасных гісторыкаў навукі і тэхнікі — да састаўных (вязкі ракет) і шматступеневых ракет — далёкіх продкаў сучасных касмічных працаўнікоў.

Шматлікія з апісаных К. Семяновічам ракет былі вядомыя яму з літаратурных крыніц, многія ўпершыню прапанаваныя ім, у тым ліку і шматступеневыя ракеты. І, такім чынам, доўгая спрэчка пратое, хто вынайшаў шматступеневую ракету — ці гэта быў рускі вучоны К. Цыялкоўскі, ці бельгійскі інжынер Р. Бінг (які ўзяў патэнт на такую ракету ў 1911 годзе), ці амерыканскі вучоны Р. Годард (патэнт 1914 года), — вырашаецца крыху нечакана: канструкцыю шматступеневай ракеты ўпершыню апісаў у сваёй кнізе ў 1650 годзе вайсковы інжынер Казімір Семяновіч.

Яшчэ адным істотным адрозненнем раздзела аб ракетах ад наяўных у тым часе дапаможнікаў па піратэхніцы з'яўляецца поўнае, без ніякіх сакрэтаў і недагаворвання, апісанне метадаў вырабу ракет і паражавых сумесяў да іх, бо, як піша К. Семяновіч, «калі наблізіць да запаленай лампы тысячы незапаленых, каб яны загарэліся ад яе, то яна нічога не страціць ад свайго алею і полымя, дзякуючы якім ясна свеціць...» На працягу не толькі гэтага раздзела, але і ўсёй кнігі аўтар неаднаразова горава выступае супраць тагачаснай практыкі засакрэчвання рамеснікамі сваіх ведаў. «Я ўсё тут паведамляю, — піша ён, — не палохаючыся крумкання балотных жабаў».

Выкладаючы такую істотную асабліваць ракеты, як свідраванне адтуліны (сапла) у яе паражавым зарадзе, вучоны, у прыватнасці, зазначае: «Я не змог з поўнай дакладнасцю вызначыць, ці з'яўляецца новым вынаходствам свідраванне ракет у часе іх вырабу або пасля, з мэтай атрымання ў цвёрдай і ўшчыльненай матэрыі адтулін пэўнай вышыні і шырыні, ці яно даўняе... Думаю, што старадаўнія піратэхнікі аддалі глыбокаму маўчанню справу

свідравання адтулін як найважнейшую таямніцу і, раскрываючы іншыя сакрэтныя абрады гэтага мастацтва, цалкам выкінулі гэтую падрабязнасць. Старанна прагледзеўшы ўсе працы даўнейшых піратэхнікаў, якія я мог знайсці, я зусім нічога не адшукаў аб свідраванні ракет. І ў гэтым няма нічога дзіўнага, бо я ведаю, што яшчэ і цяпер нашы піратэхнікі прытрымліваюцца таго, каб вельмі неахвотна адкрываць сакрэты штучных агнёў і выдаюць іх толькі асобам, якія з гэтых ведаў маюць намер зрабіць сваю прафесію, іншым жа — толькі дзеля якой-небудзь узнагароды ці знаходзячыся ў стане ап'янення, калі яны лёгка выбалботваюць стоеныя ў іх душах як гэтыя, так і іншыя рэчы».

Да канструявання ракет К. Семяновіч падыходзіць гэтаксама, як і да іншых пытанняў, якія разглядаюцца ў кнізе, — не як рамеснік, а як вучоны-прыродазнавец. Шматлікія эксперыменты прывялі яго да высновы, што форма знешняга контуру ракеты істотна ўплывае на ўстойлівасць і далечыню яе палёту. Вынікам гэтых доследаў было таксама ўвядзенне новага параметра, важнага для аэрадынамічных уласцівасцяў ракеты, — адносін яе дыяметру да даўжыні. Вызначыўшы эксперыментальна аптымальны дыяметр ракеты дадзенай даўжыні і склаўшы табліцу значэнняў даўжыні ракет дадзенага дыяметру, якую «... мне падказалі не столькі мастацтва і спекулятыўная тэорыя, колькі практыка і вялікія грашовыя выдаткі», вучоны адзначае, што «ў пісаннях старадаўніх аўтараў мы дарэмна шукалі б памянёную вышэй прапорцыю, бо ўсе яны, колькі іх можна было знайсці (а мы трымалі ў руках працы аб піратэхніцы 25 аўтараў), вельмі адрозніваюцца адзін ад другога; ад іх усіх да вынікаў нашых даследаванняў, як да неба, і яны даюць супярэчлівыя вынікі».

Завяршаецца раздзел аб ракетах рэкамендацыямі па канструяванні, якія па-свойму з'яўляюцца рэзюме даследаванняў К. Семяновіча ў галіне ракетнай тэхнікі і не страцілі свайго значэння да нашага часу (прынамсі, для невялікіх цвёрдапаліўных ракет). Вось некаторыя з гэтых рэкамендацый: форма ракет мусіць мець вышыню, прапарцыянальную дыяметру выходнай адтуліны; прасвідраваную

адтуліну неабходна зрабіць па магчымасці роўнай, прычым пасярэдзіне сумесі, і яна не павінна адхіляцца больш у адзін бок, чым у другі; не трэба змушаць ракеты падымаць угару вялізны і непрапарцыянальны іх сілам цяжар. І нават калі б ён быў прапарцыянальны, то павінны прычэплівацца да ракет такім спосабам і мець такую форму, каб гэта садзейнічала больш лёгкаму разрыванню паветра і сустракала мала перашкод і супору з яго боку пад час вертыкальнага ўзлёту, які з'яўляецца вельмі цяжкім для ўсіх кінутых і штурхнутых цел. І чым большая будзе ракета, тым дакладней трэба выконваць умову, каб яна з прычэпленымі цяжарамі мела выгляд піраміды ці конуса, бо целы такой формы зазнаюць меншы супор паветра, чым іншыя, а ў часе палёту маюць адкрытую дарогу, нягледзячы на тое, што цела ў форме шара значна больш прыдатнае для вярчэння ў паветры.

Зноў звяртае на сябе ўвагу эксперыментальнае майстэрства і назіральнасць К. Семяновіча. Напрыклад, рэкамендацыя па прадухіленні куляння ракеты ў часе палёту змяшчае ў няяўным выглядзе закон захавання моманту імпульсу. І можна толькі здагадвацца, колькі запускаяў ракет, колькі цягнення і ўважлівасці запатрабавала ад яго выяўленне сувязі паміж кулянням і размяшчэннем сапла ракеты. Далей адзначаецца залежнасць супору паветра ад формы знешняга контуру ракеты. Нагадаем, што пытанні руху целаў у асяроддзях, якія супраціўляюцца руху, распачалі сістэматычна вывучаць толькі пры канцы XVII стагоддзя.

Надзвычай цікава было б высветліць, як К. Семяновіч уяўляў сабе прычыну руху ракеты. Рэч у тым, што адным з самых устойлівых памылковых поглядаў, які суправаджаў ракетныя даследаванні, быў погляд, што ракета рухаецца з прычыны адштурхвання ад навакольнага асяроддзя часцінак, якія выкідаюцца з рэактыўнага сапла ракеты. І нават яшчэ ў пачатку XX стагоддзя амерыканскі прафесар Р. Годард, адзін з піянераў сучаснай ракетнай тэхнікі, каб рассяць сумнеў у гэтым пытанні, выканаў вельмі складаныя эксперыменты, ствараўшы канструкцыю, якая дазваляла ажыццявіць выцяканне газаў рэактыўнага рухавіка ў пасудзіну

з паніжаным ціскам. І толькі пасля гэтага ён зрабіў выснову, што аддача з'яўляецца вынікам дзеяння струменю газу, а не адштурхвання ад паветра.

На жаль, погляды К. Семяновіча на прычыны руху ракеты павінны быць выкладзеныя ў другой, згубленай частцы кнігі. А ў раздзеле, прысвечаным канструяванню ракет, сустракаецца толькі некалькі сціслых заўваг, па якіх цяжка адназначна аднавіць гэтыя погляды. Так, з аднаго боку, растлумачваючы неабходнасць свідравання адтулін у парахавым зарадзе, ён піша, што «гэта карысная рэч, без якой ракета проста не змагла б уздымацца ўгару, бо інакш агонь не дасягнуў бы нутра, каб запаліць матэрыял, а ўласцівасцю яго прыроды ёсць тое, што ўсё, што аддаецца яго ўладзе, ён забірае з сабою, адыходзячы да свайго месца, і з гэтай прычыны падымае і штурхае трубу ракеты з усялякімі дадаткамі, пакуль стае матэрыялу». Няцяжка выявіць у гэтых словах уплыў фізікі Арыстоцеля, у якой «натуральным» рухам «элементарнага агню» з'яўляецца рух вертыкальна ўгару.

З другога боку, тут жа, кажучы пра тое, што адтуліна павялічвае паверхню гарэння, вучоны піша: «... гэтая форма вылету полымя забяспечвае больш лёгкае выгрызанне матэрыялу; агонь вяртае сваю сілу, калі выцякае і з вялікай магутнасцю кідае ракету». Тут важна тое, што прычыннай руху ракеты, паводле К. Семяновіча, з'яўляецца агонь, «які выцякае», ці, па сутнасці, гарачыя газы; словы ж пра тое, што агонь «вяртае сваю сілу», наводзяць на думку, што К. Семяновіч меў нейкае ўяўленне пра закон захавання імпульсу і ў любым разе не падзяляў распаўсюджаных памылковых поглядаў пра адштурхванне ад паветра як прычыну руху ракеты.

ШТО Ў ЗГУБЛЕНЫМ МАНУСКРЫПЦЕ?

*Якія бываюць гарматы? * «Саламандра», «Кракадзіл» ды іншыя * Петарды і іх ужыванне * Зісцярога ад нападу ворага * Гарматныя арсеналы * Загадкавая «піратэхнічная» прылада*

Другая частка кнігі К. Семяновіча, на вялікі жаль, мабыць, страчаная. Аднак усё ж можна паспрабаваць «рэканструяваць» яе, выкарыстоўваючы тыя скупыя радкі, якія пакінуў нам аўтар. Вядома, што гэтая частка павінна была складацца з 7 раздзелаў (кніг).

У першым раздзеле К. Семяновіч меркаваў зрабіць экскурс у гісторыю старажытнай вайскавай тэхнікі, разгледзеўшы тараны, катапульты, арбалеты * ды іншыя шпурляльныя прылады. Для гэтага ім скарыстоўваліся пісьмовыя сведчанні, гісторыя паходжання, імёны вынаходнікаў, розныя гравюры і малюнкi. Асаблівая ўвага аддавалася гісторыі сучасных гармат, іх тыпам і назовам, выдатным артылерыстам.

Каб як мага бліжэй быць да ісціны ў сваёй спробе «рэканструкцыі», скарыстаем нямецкае перавыданне кнігі «Вялікае мастацтва артылерыі» 1676 года, дзе ў якасці дадатку змешчана праца па артылерыі нямецкіх даследчыкаў Даніэля Эльрыху і Георга Шрайбера, а таксама працы Адама Фрэйдтага і Андрэя дэль Аква — сучаснікаў К. Семяновіча.

Падзел гармат у першай палове XVII стагоддзя быў на картавуны і калюбрыны. Першыя належалі да гармат сярэдняй дальнасці стральбы, мелі калібр рулі 95—186 міліметраў, ядро вагою 6, 12, 24, 48 фунтаў **. Былі яшчэ меншыя гарматы — паўкартавуны і чвэрцькартавуны.

* Арбалет — механічны лук.

** Фунт (хунт) — адзінка масы. У Беларусі ў розныя часы мяняўся ад 360 да 450 грамаў. З 1764 года — 374,8 грама.

Калюбрыны мелі калібр 105, 140 і 175 міліметраў і ядры вагою 9, 20, 40 фунтаў.

Са старых гармат XVI стагоддзя ў першай палове XVII стагоддзя ўжываліся фельдшлангі (калібр 96 міліметраў), кварцішлангі (75 міліметраў), фальконы (80 міліметраў), фальканеты вялікія (56 міліметраў) і сярэднія (48 міліметраў). Малыя гарматы — серпанціны мелі калібр 30 міліметраў. Былі таксама цяжкія гарматы — шарфмецы (198 міліметраў), гарматы, якія стралялі каменнымі ядрамі (калібр 375 міліметраў), і гарматы-«дзельагністыя» з калібрам 240 міліметраў.

Цяжкія гарматы за дзень маглі зрабіць 20—30 стрэлаў, гарматы сярэдняга і малога калібраў — 60—80 стрэлаў.

К. Семяновіч хацеў у першым раздзеле гэтай часткі сваёй працы расказаць пра адліўку гармат, падрыхтоўку формаў для ўпрыгожанняў руляў рознымі сімвалічнымі фігурамі і надпісамі. Не збіраўся абмінаць скураныя і драўляныя гарматы.

Важнай часткаю тэкста была спроба апісаць працэс абслугоўвання гармат, вызначэнне колькасці коней, валоў, людзей для іх перавозу; разгляд прыстасоваў для ўзважвання гармат; спосабаў і прыёмаў прыцэльвання; вызначэнне кута ўздыму руляў пры стралянні на розныя адлегласці, велічыні парыхавых зарадаў у залежнасці ад вагі ядра.

К. Семяновіч адзначаў, што кожны народ даваў гарматам адметныя назовы. Гэта залежала як ад выявы птушкі, звера ці святога, адлітага на ствале, так і ад характэрнага гуку пры стральбе. Вядома, што гарматы Нясвіжскага замка XVI—XVII стагоддзяў называліся «Саламандра», «Кракадзіл», «Гідра», «Сава», «Папугай», насілі імёны святых — «Святы Ян», «Святы Міхал», «Святы Мацвей» ды інш. У Магілёве гармату называлі «Змей». У Ляхавіцкім замку ў 50-х гадах XVII стагоддзя былі гарматы «Баба», «Негр», «Спявак», «Кіт», «Малпа», «Змяя» і інш. Гэтая традыцыя захоўвалася доўгі час і дажыла да XX стагоддзя.

Другі раздзел меўся быць прысвечаны толькі марцірам*, тэхніцы і спосабам стральбы з іх па-

* Марціра — цяжкая гармата для навясной стральбы.

водле складзенай табліцы. Аналізавалася канструкцыя гармат.

Трэці раздзел абагульняў усю інфармацыю аб петардах, пра тое, якім спосабам, для чаго і дзе яны выкарыстоўваюцца. Расказвалася, якую форму трэба ім надаць, каб можна было прабіваць перашкоды, крышыць, узломваць і раскідваць аб'екты, аналізаваўся хімічны склад петардаў, прызначаных для падпальвання аб'ектаў непрыяцеля.

У чацвертым раздзеле апавядалася пра ўсялякага роду ложки ці лафеты сухапутных і марскіх гармат і марцір, прапорцыі даўжыні, шырыні і таўшчыні станін, а таксама пра колы, восі, цапфы ды іншыя дэталі лафетаў. Разглядаліся звесткі аб шуфлях і шуфліках для зараджвання гармат і іншых прыстасовах, якія служаць гэтай мэце, а таксама аб банніках, клінах, разнастайных пад'ёмніках гармат, калаўротах, мяшэчках для парыхавых зарадаў і да т. п.

У пятым раздзеле павінны быў трактавацца спосаб будавання таемных хадоў і закладвання падземных мінаў пад сцены ды вежы абложанага горада ці замка. Таксама выкладаўся спосаб узвядзення спецыяльных капцоў і ўзгоркаў пад батарэі гармат.

Як і было прынята ў тыя часы, гарматы везлі спецыяльным абозам. Унутры яго артылерыйскія батарэі знаходзіліся на станках. К. Семяновіч прапаноўваў канкрэтныя правілы пабудовы абозу і размяшчэння гармат на маршы, каб засцерагчы іх ад нападу праціўніка, злачынцаў і ўцекачоў. У канцы кнігі К. Семяновіч планаваў распавесці пра спосабы размяшчэння гармат у замках і іншых фартэцыях, пра сухапутныя і марскія бітвы, вядомыя яму з гісторыі даўняй і сучаснай.

Шосты раздзел К. Семяновіч адводзіў апісанню арсеналаў для перахоўвання гармат, пошукам найлепшага месца для іх пабудовы і адпаведных архітэктурных формаў. Таксама апісваліся парадкі, якімі неабходна кіравацца пры захаванні гармат і рыштунку, як паводзіць сябе і рыхтавацца да ваенных дзеянняў у выпадку абвешчэння вайны, каб пры патрэбе ўсё было гатова. Пералічваліся ўсе чыноўнікі, памочнікі, рамеснікі ды іншыя людзі,

без якіх артылерыя не можа існаваць, бо кожны выконвае свой канкрэтны абавязак. Згадваліся іхныя вольнасці і прывілеі.

Карыстаючыся звесткамі першай паловы XVII стагоддзя, паспрабуем аднавіць некаторыя чыны, звязаныя з вырабам гармат і службай у артылерыі. Найперш гэта цэйгварт — афіцэр, які загадваў артылерыйскім арсеналам. Далей — майстры па адліўцы гармат — людвісары. Абавязкова дапаможныя рамеснікі — кавалі, якія выконвалі ўсю кавальскую работу, цесляры, сталяры, разьбяры, каладзеі-калеснікі. Яны рабілі лафеты, колы, акоўвалі іх, насаджвалі на восі. Былі таксама салетранікі і вугальшчыкі, што выраблялі кампаненты для пораху. Парахоўшчыкі рабілі разнастайны порах для артылерыі і ручной агнястрэльнай зброі, а таксама, ужываючы розныя дамешкі і хімічныя рэчывы, порах для феерверкаў. Нарэшце, былі гарматнікі, якія лічыліся на сталай дзяржаўнай працы. У іх задачу ўваходзіла выпрабаванне новых гармат, догляд усяго артылерыйскага парка і патрэбнага рыштунку ў мірны час, абавязковы ўдзел у вайне. З арсенала артылерыйская зброя рассылалася па пагранічных гарадах і каралеўскіх замках. Тут жа выраблялі, захоўвалі і часткова рассылалі па замках сапёрны інструмент.

Для Беларусі галоўным арсеналам доўгі час быў Віленскі арсенал. Адтуль, згодна з дакументамі, высылалася частка гармат розных калібраў, гакаўніцы *, ручніцы ** і амуніцыя па замках гарадоў Беларусі: Наваградка, Полацка, Віцебска, Оршы, Магілёва, Прапойска, Чачэрска, Мсціслава, Радамлі, Гомеля, Рэчыцы, Крычава, Мазыра, Мядзела, Менска, Радашкавіч, Браслава, Свіслачы, Суража, Азярышча, Барысава, Дрысы, Друі, Лепеля, «Капца, або Вусця», — Дзісны.

Апошні, сёмы, раздзел другой часткі працы К. Семяновіча «Вялікае мастацтва артылерыі» прысвячаўся якойсьці універсальнай гарматніцкай прыладзе, якую ён не назваў. Для таго каб найле-

* Гакаўніца — ручная стрэльба, да рулі якой знізу прыварваўся спецыяльны зацэпны крук — «гак», які гасіў аддачу.

** Ручніца — назой баявой стрэльбы з характэрным прыкладам — «рукою».

пей усвядоміць сэнс гэтай вынаходкі, варта падаць словы самога К. Семяновіча: «Гэта мая новая вынаходка, у якой змяшчаюцца ўсе нашы веды. Яна адна перасягае шмат якія іншыя прыстасовы і замяняе іх усе; бо з яе дапамогаю замяраем згодна вагамеру калібр гарматных ствалоў; ...адзначаем вагу і памеры як вадкіх, так і сыпкіх рэчываў і меры адлегласці; нацэльваем гарматы і марціры, падываем або апускаем і маем дакладна перад вачыма моц гармат пры траякім нацэльванні, а менавіта гарызантальным, звычайным і найбольшым падвышэнні... Акрамя таго, адмяраем адлегласць месца, вышыню і глыбіню аб'ектаў. Фігуры пляскатыя пераносім з аркуша на поле або з поля на аркуш...»

Гэтай жа прыладай К. Семяновіч замяраў даўжыню, шырыню і таўшчыню лафета, вышыню колаў, прапорцыі восі і ступіцы. Мяркуючы па ўсім, ім была вынайздзеная аптычна-механічная прылада накшталт нівеліра, бусолі ці кіпрэгеля універсальнага характару. Застаецца толькі незразумелым, як ёю можна было высвятляць «узаемныя сувязі ўсіх металаў паміж сабою».

У канцы кнігі К. Семяновіч меўся разабраць шмат якія геаметрычныя праблемы, а таксама астранамічныя і геаграфічныя пытанні. «Як толькі ўсё гэта ў адпаведных месцах дойдзе да свядомасці кожнага, тады абудзіцца вера ў мае словы», — даканчаючы сваю працу, сказаў вялікі даследчык. Напісана ўсё гэта было ў Амстэрдаме 1 лютага 1650 года.

Кніга К. Семяновіча на многія гады прадвызначыла шляхі развіцця еўрапейскай артылерыі, была з вялікай зацікаўленасцю і ўвагай сустрэта ў Еўропе. Яна лягла важкай цаглінай у падмурак будучага касмічнага ракетабудавання.

ДАКОНЧАННЕ

На небасхіле беларускай нацыянальнай навукі нямала зорак першай велічыні. Адна з іх ззяе сваім нязгасным святлом вось ужо больш за 300 гадоў. Гэта Казімір Семяновіч, ураджэнец беларускай зямлі, выдатны вучоны ў галіне артылерыі і піратэхнікі. Ягоны геній выкарыстоўваем мы сёння, пасылаючы да Месяца, Сатурна, Марса ды іншых планет касмічныя апараты з дапамогай шматступеневых ракет. Прататып, будову і стабілізатары гэтых складаных ракет ён распрацаваў яшчэ ў сярэдзіне XVII стагоддзя.

Сімвалічна, што цяпер ужо цэлы шэраг нашых суайчыннікаў займаецца праблемамі ракетнай тэхнікі. Тут пальму прашынства мусім аддаць ураджэнцу Наваградчыны, сыну простага селяніна з вёскі Агароднікі Барысу Кіту. Выпускнік Наваградскай беларускай гімназіі, ён у 1929 годзе паступіў на фізічна-матэматычны факультэт Віленскага універсітэта, дзе, як і ў школе, вызначаўся незвычайнымі матэматычнымі здольнасцямі. Па заканчэнні навучання браў актыўны ўдзел у арганізацыі беларускіх школ, настаўніцкіх семінарыяў у Паставах і Маладэчне. Нейкі час быў дырэктарам Беларускай гімназіі ў Вільні. Двойчы арыштоўваўся палякамі. У часе нямецкай акупацыі трапіў у гестапа, адкуль быў вызлучаны сваімі нядаўнімі вучнямі.

Пад канец вайны беларускі настаўнік Барыс Кіт апынуўся ў Германіі, дзе і застаўся жыць. У 1945—1948 гадах вучыўся на фізічна-матэматычным факультэце Мюнхенскага універсітэта і напоўніцу выявіў свае фенаменальныя здольнасці. Яго прыкмецілі амерыканцы, запрасілі працаваць у кампанію «North American Aviation», якая займалася распрацоўкай праектаў ракет і стварала пер-

шыя касмічныя сістэмы. Тут Б. Кіт стаў вядучым распрацоўшчыкам і канструктарам. У 1970 годзе ў выдавецтве «Macmillan» выйшла яго першая кніга — падручнік, прысвечаны ракетнай тэхніцы і ракетнаму паліву. Потым Б. Кіта запрасілі ў Вашынгтон у якасці эксперта па ракетах і дарадчыка ўрада ЗША ў галіне развіцця астранаўтыкі. Тут была выдадзена яго другая кніга «Гісторыя і сучасны стан савецкай астранаўтыкі».

З 1972 да 1990 года Б. Кіт на прапанове Мэрылендскага універсітэта выкладае матэматыку ў амерыканскіх вайсковых цэнтрах Еўропы. Адначасова ў 1983 годзе ён абараняе дыплом доктара філасофіі ў Рэгенсбургскім універсітэце. Барыс Кіт — заслужаны прафесар Мэрылендскага універсітэта, сябар Амерыканскага астранаўтычнага таварыства, ганаровы сябар Брытанскага міжпланетарнага таварыства, аналагічных арганізацый Германіі і Францыі. За фундаментальныя даследаванні і выдатныя заслугі ў галіне ракетнай тэхнікі ён быў узнагароджаны Залатым медалём Германа Оберта*.

І сёння, гаворачы пра стваральнікаў ракетнай тэхнікі, мы павінны ўсведамляць, што сярод выдатных ракетчыкаў і інжынераў побач з беларусам К. Семяновічам, ангельцам У. Конгрэвам, французам Р. Эно-Пельтры, амерыканцам Р. Годардам, немцамі Г. Обертам і В. фон Браунам, рускімі К. Э. Цыялкоўскім і С. П. Каралёвым назаўсёды прапісалася імя Барыса Кіта.

Пэўна ж, няма ў Беларусі чалавека, які б не ведаў імёнаў нашых славурых землякоў — Пятра Клімука і Уладзіміра Кавалёнка. Гэтыя вядомыя касманаўты ўжо не ўдзельнічаюць у касмічных палётах, але яны не сышлі з абранага шляху. У Кавалёнак узначальвае ў Маскве навукова-даследчы інстытут, які займаецца праблемамі авіяцыйнай і касмічнай тэхнікі. Плённа працуе ў Цэнтры падрыхтоўкі касманаўтаў імя Ю. Гагарына П. Клімук. У 1991 годзе ён прызначаны начальнікам гэтага цэнтра.

* *Анішчык А. Калыска талентаў // Наваградскі кур'ер. 1991. № 2. С. 11.*

Нарэшце, не забывайма, што ў шэраг найвыдатнейшых авіяканструктараў уваходзіць Павел Сухі (1895—1975), родам з Глыбокага, што на Віцебшчыне. Ён ствараў узоры тэхнікі «на мяжы навуковай фантастыкі». Яго называлі «квінтэсэнцыяй савецкай авіяцыі»*. Самалёты П. Сухого (Су-29, Су-37 ды інш.) належаць да ліку найлепшых самалётаў у свеце. Гэта, па сутнасці, тыя ж ракеты, толькі з крыламі.

Такім чынам, эстафета навуковых даследаванняў праз стагоддзі перайшла ад Казіміра Семяновіча да ягоных нашчадкаў. Добра было б, каб у аснове іх дзейнасці заўсёды ляжаў гуманістычны светапогляд, уласцівы К. Семяновічу: войны ён лічыў найвялікшым няшчасцем для чалавецтва.

* Кузьміна Л. Генеральный конструктор Павел Сухой. Мн., 1985.

ЗМЕСТ

УСТУП	5
СКУПЫЯ РАДКІ ЖЫЦЦЯПІСУ	8
<i>(Шляхціч-ліцвін з Вялікага Княства • Таямніцы вайскавай справы • Жадаючы службыць Айчыне • Удзел у ваенных кампаніях • Ці добры адміністратар вучоны? • Семяновіч ці Сімана-вічус?)</i>	
ПЕРААДОЛЬВАЮЧЫ ПУТЫ СХАЛАСТЫКІ	18
<i>(Пачатак эксперыментальнага прыродазнаўства • Каталіцкая царква і навука • Першы ўніверсітэт у Беларусі • Філасофія Арыстоцеля • Што такое рух? • Бурыданаў імплэтус)</i>	
КНІГА ТАЯМНІЦАЎ ГАРМАТНІЦКІХ	26
<i>(З друкарні Янсана • Піратэхніка і феерверкі • Навошта ядры залатыя і браўляныя? • Ад чаго залежыць далечыня палёту? • Чорныя порох: тэхналогія вырабу • Выбуховыя збаны і запальныя гірлянды)</i>	
АДКАЗ ДАЕ ЭКСПЕРЫМЕНТ	31
<i>(Мастацтва артылерый — не толькі спрытныя рукі • Навука ці рамяство? • Не адхрышчавацца ад матэматыкі • Стрэл двума ядрамі • Сляды Арыстоцэлевай фізікі • Як узнікае рухальная сіла?)</i>	
РАКЕТЫ ВАЙСКОВЫЯ І ПАЦЯШАЛЬНЫЯ	39
<i>(Хто вынайшаў ракету? • Сакрэтай болей не будзе • «Не палюхаючыся крумкання балотных жабаў...» • Прыярытэт належыць Семяновічу • Ракеты лётаюць, поўзаюць, плаваюць... • Парады не страцілі актуальнасці)</i>	
ШТО Ў ЗГУБЛЕНЫМ МАНУСКРЫПЦЕ?	44
<i>(Якія бываюць гарматы? • «Саламандра», «Кракадзіл» ды іншыя • Петарды і іх ужыванне • Засцярога ад нападу ворага • Гарматныя арсеналы • Загадкавая «піратэхнічная» прылада)</i>	
ДАКОНЧАННЕ	49

НАШЫ СЛАВУТЫЯ ЗЕМЛЯКІ

Серыя акадэмічная

Научно-популярное издание

БЕЛЬСКИЙ АЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВИЧ
ТКАЧЕВ МИХАИЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ

ВЕЛИКОЕ ИСКУССТВО АРТИЛЛЕРИИ
Казимир Семенович

Минск, издательство «Навука і тэхніка»

На белорусском языке

Навукова-папулярнае выданне

БЕЛЬСКІ АЛЯКСАНДР МІХАЙЛАВІЧ
ТКАЧОЎ МІХАІЛ АЛЯКСАНДРАВІЧ

ВЯЛІКАЕ МАСТАЦТВА АРТЫЛЕРЫІ
Казімір Семяновіч

Рэдактар *З. Ф. Санько*
Мастак *Т. П. Кулажэнка*
Мастацкі рэдактар *В. А. Жахавец*
Тэхнічны рэдактар *В. І. Кручонак*
Карэктар *Г. М. Малей*

ІБ № 4049

Здадзена ў набор 30.01.92. Падпісана ў друк 18.06.92.
Фармат 84×100¹/₃₂. Папера друк. № 1. Гарнітура літаратурная. Высокі друк. Ум. друк. арк. 2,73+0,78 укл. на крэйд. паперы. Ум. фарб.-адб. 3,71. Ул.-выд. арк. 3,03. Наклад 15 000 паасобнікаў. Зак. № 135. Кошт 1 р. Выдавецтва «Навука і тэхніка» Акадэміі навук Беларусі і Міністэрства інфармацыі Рэспублікі Беларусь. 220067. Мінск, Жодзінская, 18. Друкарня імя Францыска Скарыны выдавецтва «Навука і тэхніка». 220067. Мінск, Жодзінская, 18.

Дарагія сябры!

У 1988 годзе выдавецтва «Навука і тэхніка» распачало выпуск серыі «Нашы славутыя землякі». У ёй выдаюцца кнігі пра найменш вядомых сучаснаму чытачу нашых суайчыннікаў — выдатных вучоных, асветнікаў, палітыкаў, дзеячаў культуры, мастацтва, літаратуры. Не толькі пра тых, хто жыў і працаваў на радзіме, але і пра беларусаў, воляю лёсу закінутых на чужыну, якія зрабілі важкі ўклад у развіццё навукі і культуры іншых народаў.

Серыя разлічана на шырокае кола чытачоў — усіх, хто цікавіцца гісторыяй беларускай культуры, навукі, грамадскіх рухаў, лёсам найбольш таленавітых нашых землякоў. Яна можа быць скарыстаная настаўнікамі ў пазакласнай рабоце, выкладчыкамі вышэйшых навучальных устаноў, сябрамі грамадскіх суполак, якія выступаюць за адраджэнне мовы, гістарычнай спадчыны і нацыянальнай свядомасці беларусаў.

У 1988—1992 гадах

у гэтай серыі выйшлі кнігі:

Грыбкоўскі В. П., Гапоненка В. А., Кісялёў У. М. Прафесар электраграфіі і магнетызму

Пра Якуба Наркевіча-Едку (1847—1905), таленавітага вучонага-прыродазнаўца

Мархель У. І. Вяшчун славы і волі

Пра Уладзіслава Сыракомлю (1823—1862), выдатнага паэта-дэмакрата

Галакціёнаў С. Г., Яцкевіч Г. М. Рыцар навукі з Нянькава

Пра Уладзіслава Дыбоўскага (1838—1910), таленавітага даследчыка прыроды і фалькларыста

Арлоў У. А. Асветніца з роду Усяслава

Пра Еўфрасінню Полацкую (~1110—1173), беларускую асветніцу і рэлігійную дзяячку

Ю х о Я. А. За вольнасць нашу і вашу

Пра Тадэвуша Касцюшку (1746—1817), кіраўніка паўстання супраць маскоўскага панавання

Грыцкевіч В. П. Адысея наваградскай лекаркі

Пра Саламею Русецкую, знакамітую лекарку і падарожніцу XVIII стагоддзя

Процька Т. С. Эксперыментатар з Беластоцкай гімназіі

Пра Кароля Чаховіча (1832—1902), таленавітага вучонага-фізіка

Казбярук У. М. Светлай волі зычны звон

Пра Алеся Гаруна (1887—1920), рэвалюцыянера і паэта, чалавека трагічнага лёсу

Тарасаў С. В. Чарадзеі сёмага веку Траяна

Пра Усяслава Чарадзея (1044—1101), аднаго з найславнейшых полацкіх князёў

Гусак А. А. Практычная механіка і «Мёртвыя душы»

Пра Мікалая Ястрэбскага (1808—1874), вучонага-інжынера, таленавітага літаратара

Саверчанка І. В. Канцлер Вялікага Княства

Пра Лева Сапегу (1557—1633), славутага палітычнага дзеяча, рэдактара Статута 1588 года

Рыхтуюцца да выдання:

Кахановіч Г. А. Руплівец нашай старасветчыны

Пра Яўстаха Тышкевіча (1814—1873), заснавальніка беларускага крываняства

Сагановіч Г. М. Айчыну сваю баронячы

Пра Кастуся Астрожскага (1460—1530), славутага беларускага гетмана

Арлоў У. А. Прысуд выканаў невядомы

Пра Ігната Грынявіцкага (1856—1881), рэвалюцыянера-нарадавольца

Дабравольскі В. А. Да ісціны — найпрасцей- шым шляхам

*Пра Васіля Ермакова (1845—1922), таленавітага вучона-
га-матэматыка і педагога*

Майсяёнак А. Г. Народны лекар з Браслава

*Пра Станіслава Нарбута (1853—1926), які ўсё жыццё пры-
свяціў служэнню народу*

Каўка А. К. Вястун нашаніўскае пары

*Пра Івана Луцкевіча (1881—1919), аднаго з заснавальні-
каў першай палітычнай партыі ў Беларусі*

Гапоненка В. А. Сягнула думка ў глыбіню Су- свету

*Пра Івана Яркойскага (1844—1902), таленавітага вучона-
га-фізіка*

Піліпчук А. Я. Ланцэтнік — «цудоўная рыбка»

*Пра Аляксандра Кавалейскага (1840—1901), славутага ву-
чонага-біёлага*

Саверчанка І. В. Апостал яднання і веры

*Пра Вельяміна Руцкага (~ 1573—1637), пісьменніка, пе-
дагога і рэлігійнага дзеяча*

Процька Т. С. Даследчык таямніцаў святла

*Пра Аляксандра Садойскага (1859—1923), таленавітага
вучонага-фізіка*

Каб не прапусціць чарговага выпуску гэтай се-
рыі, лепш за ўсё аформіць папярэдні заказ. Для
гэтага трэба зайсці ў найбліжэйшую кнігарню і,
карыстаючыся тэматычным планам выдавецтва
«Навука і тэхніка», запоўніць паштоўку на тое вы-
данне, якое Вас зацікавіла. Пра выхад у свет за-
казанай кнігі і магчымасць набыцця яе кнігары па-
ведаюць Вам, прыслаўшы пакінутую Вамі па-
штоўку.

Чытайце самі і заахвочвайце сваіх блізкіх і знаёмых чы-
таць кніжкі серыі «Нашы славутыя землякі». З іх Вы даведае-
цеся шмат цікавага і раней невядомага пра нашых знакамітых
суайчыннікаў, пра слаўную і трагічную гісторыю Беларусі.



НАШЫ СЛАВУТЫЯ ЗЕМЛЯКІ

Шляхціч-ліцвін з Вялікага Княства

Жадаючы служыць Айчыне

Ці добры адміністраатар вучоны?

Каталіцкая царква і навuka

Першы універсітэт у Беларусі

Што такое рух?

Кніга таямніцаў гарматніцкіх

Піратэхніка і феерверкі

Стабілізатар тыпу «дэльта»

Навошта ядры залатыя і драўляныя?

Не толькі спрытныя рукі

Стрэл двума ядрамі

Ракеты лётаюць, поўзаюць, плаваюць

Што ў згубленым манускрыпце?

Петарды і іх ужыванне

Гарматныя арсеналы

«Саламандра», «Кракадзіл» ды іншыя

Загадкавая прылада
