



## АКСЕЛЬ ВИЛЬГЕЛЬМОВИЧ ГАДОЛИН (1828—1892)

**В**ряд ли можно указать такую область артиллерийского дела, в которой разносторонне образованный учёный-артиллерист академик А. В. Гадолин не оставил бы яркий след. Он был столь же смел в научных изысканиях, как доблестен на поле сражения. Его интересовали и практика проектирования орудий, и технология артиллерийского производства, и теоретические основы пороходелания, и кристаллография, и ряд других вопросов.

Одной из основных работ А. В. Гадолина, которая получила мировое признание, является его «Теория орудий, скреплённых обручами», опубликованная в 1861 г. Этой, а также предшествующей ей работой «О сопротивлении стен орудий давлению пороховых газов» (1858 г.) А. В. Гадолин положил начало современной теории слоистых стен орудий, имеющей первостепенное значение при их проектировании.

А. В. Гадолин родился 24 июня 1828 года в Финляндии. Первоначальное образование он получил в Финляндском кадетском корпусе, который окончил с отличием в 1847 г. Для продолжения образования А. В. Гадолин был зачислен в Михайловское артиллерийское училище в чине прапорщика. Это артиллерийское училище дало русской армии много выдающихся артиллеристов, не только оставивших глубокий след в науке, но и прославивших русскую артиллерию на поле боя. К числу таких учёных-артиллеристов принадлежал и А. В. Гадолин, впоследствии академик, доктор минералогии Петербургского и почётный член Московского университетов. После окончания в 1849 г. курса в Михайловском училище (переименованном впоследствии в



Артиллерийскую академию) подпоручик А. В. Гадолин, по ходатайству академика Э. Х. Ленца, преподававшего физику в офицерских классах, был оставлен репетитором по физике. В обязанности молодого репетитора входила подготовка юнкеров по всем предметам. В начале своей педагогической деятельности Аксель Вильгельмович Гадолин с увлечением изучает физику и химию, знание которых было столь необходимо ему в его последующих научных изысканиях. Через пять лет его зачислили преподавателем физики и физической географии.

Во время Крымской кампании молодой Гадолин принимал участие в обороне крепости Свеаборг. При бомбардировке крепости английским флотом он показал мужество и самоотверженность, за что был награждён боевым орденом.

Возвратившись с театра военных действий, А. В. Гадолин полупил назначение на должность командира Технической артиллерийской школы, но вскоре был послан в Америку для пополнения своего образования. Результатом поездки явилась его работа «О новых усовершенствованиях по литью чугунных орудий в Америке». Эта работа, переведённая впоследствии на английский язык, внесла существенные изменения в производство чугунных орудий.

Основательно изучив различные технические производства за границей, А. В. Гадолин в 1861 г. возвращается на родину и снова посвящает себя работе в Артиллерийском училище; он занимает должность инспектора классов и руководит учебной частью училища вплоть до 1867 г.

Пользуясь большим авторитетом в военных и научных кругах, А. В. Гадолин неоднократно принимал участие в международных научных конгрессах и выставках. Так, в 1862 г. он посетил Лондонскую, в 1867 г. Парижскую, а в 1876 г. Филадельфийскую выставки. Возвратившегося из Парижа уже в чине генерал-майора Гадолина назначают профессором Артиллерийской академии по кафедре артиллерийской технологии. Одновременно ему предложили руководить деятельностью всех русских arsenалов. В результате 15-летней работы А. В. Гадолина инспектором arsenалов русские артиллерийские arsenалы превратились в образцовые технические заведения.

Наряду с научной и преподавательской деятельностью А. В. Гадолин находит время для весьма ответственной работы в Артиллерийском комитете, постоянным членом которого он был утверждён с 1886 г., а также в различных комиссиях (по перевооружению армии, по воздухоплаванию и т. д.).

В 1878 г. за свою педагогическую деятельность А. В. Гадолин получил звание заслуженного профессора Михайловской артиллерийской академии, а в день своего 25-летнего юбилея научной и педагогической деятельности его избирают почётным членом этой же Академии.

Деятельность А. В. Гадолина была высоко оценена Академией наук и другими научными обществами и учреждениями. Ещё в 1873 г. он был избран членом-корреспондентом Академии наук, а через два года в экстраординарные и в 1890 г. в ординарные академики. После смерти академика Б. С.

Якоби вакантную должность заведующего Физическим кабинетом Академии наук предложили занять А. В. Гадолину, но он, обременённый другими обязанностями, это предложение принять не смог.

За свои заслуги А. В. Гадолин был награждён всеми русскими орденами до Александра Невского включительно, а также иностранными: командорским крестом Почётного Легиона и шведским орденом Короны I степени.

В последний период своей жизни А. В. Гадолин работал над проблемой влияния ветра при артиллерийской стрельбе. Известно, что для точной стрельбы артиллерии учёт поправки на ветер, вектор скорости которого является переменным и по высоте траектории и по её длине, достаточно сложен. В то же время расчёт поправки должен быть сведён к простой операции, не требующей затрат времени. В 1890 г. Гадолин опубликовал свою работу «О законе изменения ветра», в которой ему удалось установить совершенно новое воззрение на способы обработки явлений ветра для точной стрельбы артиллерии.

27 декабря 1892 г. на 65-м году жизни Аксель Вильгельмович Гадолин скончался.

Деятельность А. В. Гадолина протекала в тот период, когда военная техника, и в частности артиллерия, вступила в новую полосу своего развития благодаря введению во второй половине XIX века нарезных орудий вместо гладкоствольных, применению клиновых и поршневых затворов, осуществлению заряжания орудий с казны (сзади), а также изобретению бездымного пороха.

Несмотря на то, что огнестрельное оружие в Европе появилось в XIV веке, до начала XIX века стволы орудий и ружей оставались гладкими, а ядра — сферическими, вследствие чего дальность полёта снаряда была невелика.

Идея нарезных орудий зародилась в России ещё в XVII веке, когда была сконструирована и отлита первая бронзовая 3-дюймовая пищаль. Другие страны пришли к этому намного позже.

Для решения задачи заряжания орудия с казны потребовалось много изобретательских усилий, и только когда посредством медных или стальных обтюрирующих колец удалось предотвратить прорыв пороховых газов через затвор, этот способ заряжания получил повсеместное распространение.

Изобретение бездымного пороха совершило переворот в артиллерийской технике; оно дало возможность повысить мощность орудий,

а следовательно, предъявило более высокие требования к материалу для изготовления стволов. Ранее, в период гладкоствольной артиллерии, для изготовления орудийных стволов применялись бронза и чугун. Но с переходом к нарезным орудиям бронза и чугун мало удовлетворяли предъявленным к ним требованиям, и сталь, в силу своих высоких механических свойств, вытеснила эти материалы. Весь этот прогресс артиллерийской техники, базирующийся на достигнутых к тому времени успехах математики, химии, физики и других областей науки и техники, выдвинул ряд новых и сложных

теоретических проблем, в частности, проблему изготовления оружейных стволов в целях повышения их прочности.

А. В. Гадолин явился основоположником теории сопротивления стен орудий, сыгравшей исключительно большую роль в последующем развитии артиллерии.

Особая Комиссия по разбору работ, представленных на соискание большой Михайловской премии, под руководством проф. И. А. Вышнеградского, дала следующую оценку трудам Гадолина: «...Комиссия признаёт исследования генерала Гадолина в теории скрепления орудий одним из самых важнейших учёных изысканий, которые были сделаны в последний период времени, по артиллерийской части».

Для того чтобы оценить значение работ А. В. Гадолина, надо вспомнить, что первые стволы стальных орудий производились из однослойных стальных труб, могущих выдерживать давления пороховых газов не выше 2000 атмосфер. Потребность в увеличении мощности артиллерийских орудий поставила задачу отыскания новых способов изготовления стальных стволов орудий.

В 1850 г. известный французский математик и механик Ламе, занимающийся теорией упругости, показал, что в трубе, которая изнутри подвергается равномерному давлению, слои металла испытывают неодинаковые напряжения. В то время как внутренние слои металла напряжены до предела, наружные весьма мало участвуют в сопротивлении давлению. Но работы профессора Ламе были только преддверием к тем большим исследованиям, которые проделал А. В. Гадолин.

Установив, что изготовлять орудия с очень толстыми сплошными стенками нецелесообразно, так как они всё равно не обладают необходимой упругостью и прочностью, А. В. Гадолин впервые предложил теорию орудий, скреплённых обручами. Основываясь на своих теоретических исследованиях, А. В. Гадолин предложил усилить ствол орудий наложением на него в горячем состоянии цилиндров, сжимающих внутреннюю часть металла ствола после охлаждения. Изготовленные таким образом стволы орудий, впоследствии получившие название «скреплённых», выдерживали огромные давления пороховых газов. Это дало возможность значительно повысить их мощность и увеличить дальность, не повышая общего веса системы. В работе «Теория орудий, скреплённых обручами», изданной в 1861 г., А. В. Гадолин определил зависимость между сопротивлением разрыву орудий, составленных из нескольких концентрических, нагнанных друг на друга слоев, и числом, размером их, а также степенью натяжения, с которым они надеты друг на друга.

Работы А. В. Гадолина уже в 1865 г. позволили Обуховскому заводу приступить к освоению производства стальных орудий, скреплённых кольцами, результатом чего явилась принятая на вооружение русской армии система орудий 1867 г. Особо важное значение теория А. В. Гадолина приобрела при проектировании крупнокалиберной артиллерии системы 1877 г. Но в то время не было возможности изготовить эти дальнбойные пушки на наших

заводах и заказ на них был передан заводам Крупна, являвшимся основными поставщиками стальных нарезных орудий как для немецкой армии, так и для армий ряда других европейских государств. Заводы Крупна и после выполнения этого заказа продолжали при проектировании орудий крупного калибра пользоваться расчётами, данными А. В. Гадолиным.

Деятельность А. В. Гадолина не ограничивалась только артиллерийской наукой. Его труды в области минералогии и кристаллографии, которыми он занимался как любитель, также приобрели большую известность.

Геометрически правильная форма кристаллов, широко распространённых в природе, давно поражала человека. Но начало науки о кристаллах было положено только в XVII веке в сочинении датского учёного Николая Стенона «О твёрдых телах, природою внутри других твёрдых тел заключённых». Доказав, что минералы и горные породы растут из своих растворов или паров, он вывел закон, согласно которому все кристаллы одного и того же вещества имеют строго определённые углы между соответствующими гранями, в то время как величина, форма граней и их число могут быть различными. Но это открытие не привлекло внимания современников Стенона. Закон постоянства углов кристаллов был вскоре забыт. Через 90 лет после Н. Стенона великий русский учёный М. В. Ломоносов вновь совершенно самостоятельно установил закон постоянства углов кристаллов.

В 1867 г. А. В. Гадолин опубликовал свою замечательную работу «Вывод всех кристаллографических систем и их подразделений из одного общего начала», отмеченную вначале лишь только специалистами. Однако впоследствии она легла в основу всех дальнейших изысканий в области кристаллографии и была удостоена Ломоносовской премии Академии наук.

Занимаясь исследованиями минералов, А. В. Гадолин обратил внимание на основную особенность кристаллов — их симметрию, т. е.

свойство кристаллов при различных поворотах приходить в совмещение с первоначальным положением или повторять свои одинаковые грани, рёбра и углы строго закономерного относительно друг друга.

Части симметричных фигур можно совмещать по-разному; различные способы совмещения их называются элементами симметрии — оси симметрии, плоскости симметрии и т. д.

От исследований кристаллов А. В. Гадолин перешёл к выяснению законов геометрических фигур вообще. Определив, что в разных симметричных телах и фигурах элементы симметрии могут сочетаться разным образом, он пришёл к заключению, что все многообразные формы кристаллов, имеющие одинаковые элементы симметрии, возможно соединить в один класс. Полученные им таким образом 32 класса он, в свою очередь, сгруппировал по общим признакам симметрии в 7 систем. Такое распределение по классам и системам значительно облегчает описание и изучение кристаллов, давая возможность по признакам симметрии заранее предсказать многие его свойства. Применив свои теоретические выводы ко всем наблюдающимся формам кристаллов, он определил, что все они без исключения совпали немногим боль-

ше, чем с 20 теоретическими классами. Впоследствии наблюдалось ещё несколько новых кристаллических форм, которые также полностью совпали с предвычисленными группами А. В. Гадолина.

Теоретическое открытие А. В. Гадолиным 32 совокупностей элементов симметрии для кристаллических многогранников имеет огромное научное значение. Во внешней симметрии кристаллов находит отражение правильность их внутреннего строения. Познание законов симметрии кристаллов открывает путь к раскрытию их физической структуры, т. е. раскрытию структуры твёрдых тел вообще, так как кристаллы — не какие-то редкие причудливые образования природы, а нормальная устойчивая форма вещества в твёрдом состоянии.

Состоя членом Минералогического общества, А. В. Гадолин, единственный из учёных того времени, обратил внимание на способности тогда ещё молодого великого русского кристаллографа Е. С. Фёдорова и помог опубликовать его первую работу «Начала учения о фигурах» (1885 г.). Этой работой Е. С. Фёдоров открыл новую эпоху в развитии кристаллографии.

Характеристика А. В. Гадолина не будет полной, если не осветить его деятельности в Михайловской артиллерийской академии и в Михайловском артиллерийском училище. В 1860—1861 гг. училище вступило в полосу коренных преобразований, которые должны были повысить качество подготовки артиллерийских офицеров. Эти преобразования, а также выделение офицерских классов училища в самостоятельную артиллерийскую академию поставили перед инспектором классов полковником А. В. Гадолиным новые требования в организации учебного процесса.

Благодаря усилиям А. В. Гадолина, стремившегося преподавание каждого предмета сопровождать практическими занятиями, впервые были открыты хорошо организованные лаборатории. Для расширения технического кругозора артиллерийских офицеров и для подготовки их к службе в технических артиллерийских заведениях в Академии было организовано чтение специального курса «Артиллерийская технология», основателем которого был А. В. Гадолин. Прочитанный им в первый год курс состоял из общей технологии и из самостоятельных артиллерийских разделов, куда входили пороховое дело, капсульное производство, литьё и отделка орудий, технология дерева, металлургия и др.

Читаемый А. В. Гадолиным раздел пороходелания, хорошо обоснованный теоретически и являвшийся в полном смысле классическим, заключал в себе сравнение пороходелания в разных странах Европы, описание существовавших производств, правил пробы, устройств пороховых заводов.

А. В. Гадолин считал необходимым изучать технологию не только теоретически, но и на практике. Поэтому он настоял на введении обязательной практики слушателей Академии на военных заводах.

С этого времени обучающиеся офицеры проводили по четыре летних месяца в Петербургском арсенале или в Александрийском чугунно-пушечном, Охтенском пороховом, Ижорском адмиралтейском заводах.

Для основательного изучения физики и химии, а также для подготовки артиллерийских приёмщиков, которым необходимо было знать курс горных наук, Гадолин ввёл в преподавание кристаллографию. Записки технологии дерева по лекциям А. В. Гадолина считаются первым курсом на русском языке по данному вопросу.

В «Историческом очерке Артиллерийского училища», составленном в 1870 г., деятельность А. В. Гадолина периода пребывания его на должности инспектора классов характеризуется следующими словами: «Правильная постановка учебной части при всех этих преобразованиях могла быть выполнена только таким инспектором классов, который глубокие и многосторонние научные познания соединял бы со специальными артиллерийскими сведениями. Мы не знаем артиллериста, которого подготовка и деятельность представляли бы более рачительств в успешном выполнении этих задач, чем подготовка и деятельность А. В. Гадолина».

Следует отметить, что одновременно с А. В. Гадолиным в Академии работал другой видный учёный — артиллерист Н. В. Маиевский.

Эти два крупных учёных своего времени не только совместно творили на благо своей родины, но и были связаны той искренней и преданной дружбой, которая характерна для людей науки.



**Главнейшие труды А. В. Гадолина:** *Определение, посредством особо построеного для этого прибора, сопротивления сдвигу некоторых сплавов, с целью определения состава наилучшего сплава для выстругов снарядов (1857 г.), «Справочная книжка артиллерийского офицера», Спб., 1863; О сопротивлении стен орудий давлению пороховых газов, «Арт. журнал», 1858; Теория орудий, скреплённых обручами, «Арт. журнал», 1861; Прибор капитана Родмана для измерения давлений пороховых газов на стены орудий, «Арт. журнал», 1861; О новых усовершенствованиях по литью чугунных орудий в Америке, «Арт. журнал», 1862; Вывод всех кристаллографических систем и их подразделений из одного общего начала, «Записки Минералогического общества», 2-я серия, часть IV, 1867; О сопротивлении орудий открыванию казённой части, при употреблении для затирания механизма Трель-де-Болье, «Арт. журнал», 1869; О законе изменения ветра, «Записки Академии наук», 1890; Литографированные курсы: Курс о теплороде (1853—1858 гг.); Курс технологии горючих материалов и печей (1862 г.); Курс технологии дерева (1863—1876 гг.); Курс о приготовлении пороха (1864 г.); Курс кристаллографии (1873 г.); Курс о станках для обработки металлов (1874 г.); Чугуннолитейное производство (1875 г.); Курс артиллерийской технологии, 2 ч.*

**О А. В. Гадолине:** *Гродский Г., Михайловские Артиллерийское училище и Академия в XIX столетии, часть 1, Спб., 1905; Материалы для биографического словаря действительных членов Академии наук, часть 1, т. III, 1915; «Артиллерийский журнал», 1893, № 12 (некролог); «Записки императорского Минералогического общества», 2 серия, часть 30, 1893; Попов А., Артиллерийская ордена Ленина Академия Красной Армии им. Дзержинского, М., 1940.*

---

**Источник:** Люди русской науки: Очерки о выдающихся деятелях естествознания и техники / Под ред. С.И. Вавилова. — М., Л.: Гос. изд-во техн.-теоретической лит-ры. — 1948.