

Бертран Рассел когда-то в шутку сказал: «Чтобы стать долгожителем нужно тщательно выбирать своих предков». Читая биографию Маиевского, хочется добавить, чтобы прожить успешную, творчески насыщенную и относительно благополучную жизнь, надо тщательно выбрать время, когда появиться на свет.

Николай Владимирович Маиевский родился 29 апреля (по юлианскому календарю) 1823 года в селе Первино, недалеко от Торжка, в имении своей



матери Елизаветы Акимовны Первовой. Отец Николая Владимировича штабс-ротмистр Владимир Александрович Маиевский (1778—1850), участник войны 1812 года, имел двух детей от первого брака (Екатерину и Ростислава) и трёх от второго брака с Елизаветой Первовой (Николая, Александра и Надежду). Ростислав (1815 - 1886) кончил кадетский корпус и служил строевым офицером в артиллерии, участвовал в обороне

Севастополя во время Крымской войны, был контужен. Вышел в отставку в звании генерал-майора.

Через четыре года после рождения Николая его отцу было пожаловано потомственное дворянство<sup>1</sup>. Возможно, в связи с 15-ой годовщиной кампании

---

<sup>1</sup> <https://gerbovnik.ru/arms/5182.html>, доступ 07 09 23.

1812 года, так как сам по себе чин В. А. Маиевского потомственного дворянства не предусматривал.

В семье, видимо, не жалели средств на образование детей, поскольку Николай получил прекрасное домашнее образование: «он по-французски совершенно мог изъясняться и писал», а знание математики и физики позволило ему в 1839 успешно поступить на естественно-научное второе отделение философского факультета Московского университета, с 1850 ставшее физико-математическим факультетом.

Во время учёбы Маиевского среди лекторов были: Дмитрий Матвеевич Перевошиков (1788 – 1880) астрономия, Николай Ефимович Зернов (1804 – 1862) чистая математика, Николай Дмитриевич Брашман (1796 – 1866), механика и оптика, основатель и первый председатель Московского математического общества (1864/1867 официальное утверждение устава).

Весной 1840 года состоялось важнейшее событие в личной и научной биографии Маиевского. Он познакомился со студентом старшекурсником Пафнутием Львовичем Чебышёвым (1821 – 1894) и сразу попал в область притяжения будущего основателя Петербургской математической школы, учёного мирового уровня. Дружеские отношения с Чебышёвым сохранялись до конца жизни Николая Владимировича. В 1843 Маиевский защитил дипломную работу и получил степень кандидата математики.



Видимо, уже тогда Николай Маиевский почувствовал тягу к прикладным задачам, требующим соединения математических, физических и технологических знаний. Такие задачи ставила артиллерийская наука, и в силу склонностей и семейных традиций Маиевский устремился к высшему артиллерийскому образованию.

Он поступил юнкером в бригаду лёгкой конной артиллерии. После двухмесячной строевой службы стал готовиться к экзаменам на право производства в офицеры полевой артиллерии при Артиллерийском отделении Военно-учёного комитета (с 1859 Артиллерийский комитет).

На этих экзаменах, состоялась ещё одна важная в судьбе Маиевского встреча. Его прекрасная подготовка привлекла внимание одного из самых авторитетных учёных артиллеристов России, члена Артиллерийского



отделения, генерал-лейтенанта Егора Христиановича Весселя<sup>2</sup>, первого в России профессора артиллерийских наук. С этого времени и до своей кончины Егор Христианович опекал талантливого молодого учёного артиллериста. В 1844 Маиевский был произведён в самое младшее офицерское звание прапорщика.

После ещё одного непродолжительного периода строевой службы осенью этого же года приступил к занятиям в офицерских классах Михайловского артиллерийского училища, , в 1855 преобразованных в Михайловскую артиллерийскую академию.

В офицерских классах математический анализ и теоретическую механику преподавал академик Михаил Васильевич Остроградский (1801 – 1861), баллистику – профессор С.-Петербургского университета Викентий Александрович Анкудович (1792 – 1856), физику – Эмилий Христианович Ленц<sup>3</sup>.

В 1846 Маиевский окончил обучение в офицерских классах Михайловского Артиллерийского училища вторым в выпуске по сумме баллов и был направлен в лейб-гвардии Конную артиллерию.

---

<sup>2</sup> Georg von Wessel, 1797—1853.

<sup>3</sup> Heinrich Friedrich Emil Lenz, 1804 – 1865.



В 1849, после  
положенной по  
окончании офицерских  
классов строевой  
службы генерал  
Вессель рекомендовал  
руководителю  
Артиллерийского  
отделения Военно-

учёного комитета генерал-лейтенанту Алексею Васильевичу Дядину (1791—1864) привлечь прекрасно образованного гвардии подпоручика Маиевского к работе в Артиллерийском отделении.



Алексей Васильевич, энтузиаст артиллерийской науки и вообще военного образования, скоро оценил научный потенциал молодого офицера. В 1850 Николай Маиевский был назначен учёным секретарём Отделения. Произведён в чин гвардии поручика в 1851.

Через четыре года (в 1855) снова пересеклись служебные пути Маиевского и Чебышёва, когда Пафнутий Львович был приглашён в Военно-учёный комитет в качестве члена Артиллерийского отделения.

Заметим, что младшие братья Чебышёва Николай (1830—1875) и Владимир (1831—1905) окончили Михайловскую академию.

В 1858 Маиевский стал членом Артиллерийского отделения и его пригласили на кафедру баллистики и математики Михайловской академии. В этом же году произошла ещё одна знаковая в его биографии встреча с молодым преподавателем академии Акселем Вильгельмовичем Гадолиным

(1828 – 1892), будущим академиком Санкт-Петербургской академии наук,



генералом от артиллерии, выдающимся специалистом по механической обработке металлов, минералогии и кристаллографии. Знакомство быстро переросло в дружбу и тесное сотрудничество.

В 1859 был назначен членом Артиллерийского комитета и А. В. Гадолин. Участие Чебышёва, Гадолина и Маиевского в работе

комитета было очень плодотворно для артиллерийской науки и техники.

Дальнейшая карьера Маиевского была непосредственно связана с его научно-техническими достижениями, о чём речь пойдёт ниже. Отметим, что перед уходом из Михайловской академии в отставку по болезни осенью 1890 Маиевский был генералом от артиллерии (1889), членом Конференции (1867), заслуженным профессором (1876) и почётным членом (1883) Михайловской артиллерийской академии, членом-корреспондентом Санкт-Петербургской академии наук (1878), доктором прикладной математики (1870) и почётным членом (1890) Московского университета.

После отставки в Михайловской академии, продолжал быть активным членом Артиллерийского комитета до последнего дня своей жизни. Такова внешняя канва биографии Маиевского. Главное же содержание его жизни состояло в развитии баллистической науки и проектировании новых артиллерийских систем.

В 1850 Маиевскому было поручено важное ответственное задание – обновление артиллерийских таблиц для стрельбы.

Чтобы продолжить рассказ о дальнейшей деятельности Маиевского следует напомнить некоторые сведения о баллистике. Баллистика изучает движение неуправляемого снаряда, запущенного из огнестрельного или

иного вида оружия. Исторически баллистика подразделялась на внутреннюю и внешнюю. Внутренняя баллистика относится к процессам внутри оружия, внешняя занимается движением снаряда вне оружия.

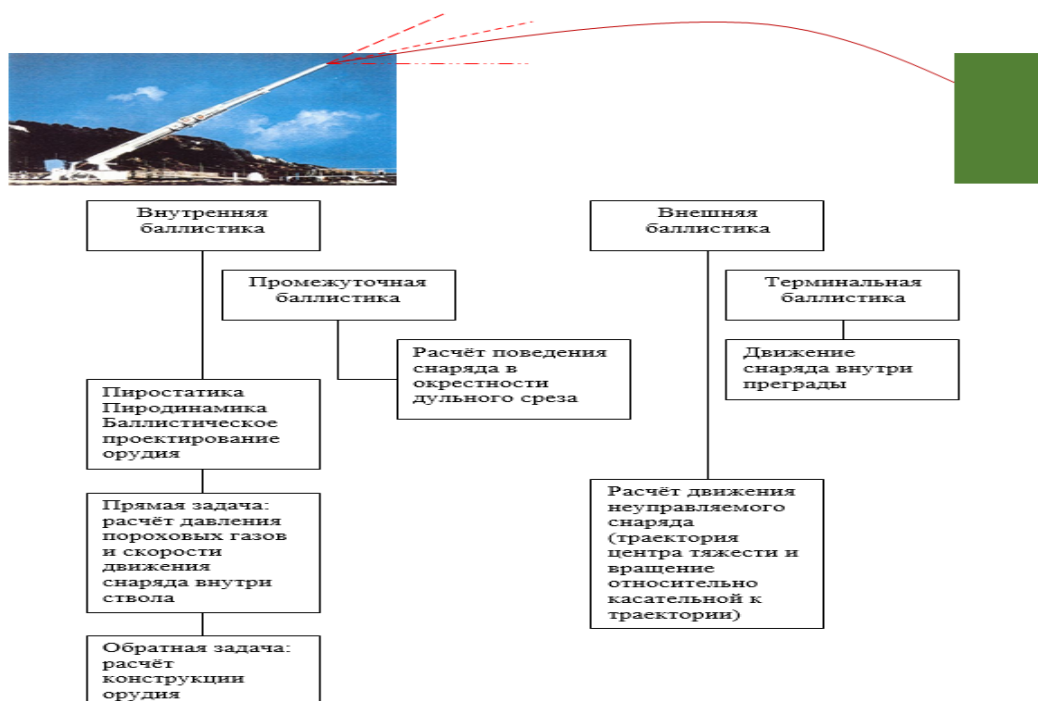


Рис. 1.

Впоследствии сформировались ещё два раздела – промежуточная баллистика и терминальная баллистика. Промежуточная баллистика связана с движением снаряда от начала выхода из ствола до прекращения действия на снаряд остаточных пороховых газов в окрестности дульного среза, терминальная баллистика описывает движение снаряда внутри препятствия.

Внутренняя баллистика подразделяется на пиростатику, т. е. горение заряда в замкнутом объёме до начала движения снаряда, и пиродинамику, горение заряда в процессе движения снаряда. Результаты внутренней баллистики непосредственно влияют на проектирование оружия.

Поясню также некоторые термины, связанные артиллерийскими таблицами. Угол наклона ствола к горизонтали после прицеливания называют углом возвышения, угол наклона ствола к горизонтали в момент выхода снаряда из ствола называют углом бросания. Этот угол рассматривается как

наклон касательной к траектории центра тяжести в начальной точке свободного полёта снаряда. Угол бросания мало отличается от угла возвышения, но именно он как результат промежуточной баллистики входит в начальные условия для расчёта траектории движения снаряда вне оружия.

Артиллерийские таблицы содержат угол возвышения и время полёта снаряда в зависимости от дальности точки прицеливания, а также поправки, связанные с метеоусловиями и в некоторых случаях с азимутальным отклонением снаряда. Составление таких таблиц для различных типов и калибров оружия требовало во времена Маиевского не только огромного объёма полигонных испытаний, но и весьма трудоёмкой вычислительной работы.

Отдавая должное вкладу в баллистику знаменитых предшественников: Ньютона<sup>4</sup>, Эйлера<sup>5</sup>, Даниила Бернулли<sup>6</sup>, Бенджамина Робинса<sup>7</sup>, Лагранжа<sup>8</sup>, Лежандра<sup>9</sup>, Пуассона<sup>10</sup>, а также старших коллег французских учёных артиллеристов генерала Гийома Пиобера<sup>11</sup> и Изидора Дидиона<sup>12</sup>, Маиевский обнаружил, что их результаты плохо согласуются с опытами над современным оружием и приступил к собственным исследованиям по внутренней и внешней баллистике.

В первые же годы работы в Артиллерийском отделении Маиевский нашёл свой подход к решению поставленных перед ним баллистических задач. Этот подход схож с рекомендацией Леонарда да Винчи: «И хотя

---

<sup>4</sup> 1643 – 1727, Sir Isaac Newton.

<sup>5</sup> 1707 – 1783, Leonhard Euler).

<sup>6</sup> 1700 – 1782, Daniel Bernoulli.

<sup>7</sup> 1707–1751, Benjamin Robins.

<sup>8</sup> 1736 – 1813, Joseph Louis Lagrange.

<sup>9</sup> 1752 – 1833, Adrien-Marie Legendre.

<sup>10</sup> <sup>10</sup> 1781 – 1840, Siméon Denis Poisson.

<sup>11</sup> 1793 – 1871, Gillome Piobert.

<sup>12</sup> 1798 – 1878, Isidore Didion.

природа начинается с причин и кончается опытом, нам надобно идти обратным путём, т. е. начинать с опыта и с ним изыскивать причину»<sup>13</sup> []

А в изыскании причин Маиевскому помогало прекрасное математическое образование и удивительное умение интуитивно заглядывать далеко вперёд в едва намеченных теоретических направлениях.

Для научно обоснованного проектирования орудий и уменьшения трудоёмкости составления артиллерийских таблиц, Маиевский сосредоточился на следующих направлениях исследований:

изучение давления пороховых газов в стволе орудия для правильного проектирования стенок ствола и точного определения начальных условий воздушной траектории снаряда;

применение принципов баллистического подобия для обоснованного проектирования орудий и ускоренного построения артиллерийских таблиц;

получение надёжных экспериментальных данных о сопротивлении воздуха в зависимости от скорости полёта и представление их в удобной аналитической форме,

расчёт движения в свободном полёте центра масс и оси симметрии снаряда с учётом его формы и реальной зависимости сопротивления воздуха от скорости и формы снаряда, а также от тактики артиллерийской стрельбы.

По всем этим направлениям Н. В. добился выдающихся результатов, признанных и используемых по сей день учёными артиллеристами всего цивилизованного мира.

Составление новых артиллерийских таблиц было успешно закончено в 1856.

К исследованию давления пороховых газов Маиевский обращался дважды. Первый раз в конце 1854, когда поступили данные об опытах

---

<sup>13</sup> <https://fil.wikireading.ru/hVWzs3INnX>, доступ 07 09 23.



прусского артиллериста капитана Рудольфа фон Неймана<sup>14</sup> с гладкоствольными пушками и круглыми снарядами. Опытным путём Нейман установил связь между давлением пороховых газов и скоростью движения снаряда в стволе орудия. На основе этих данных, используя формулы, выведенные французским артиллеристом генералом Гильомом Пиобером, Маиевский смог расчётным путём найти значения давления пороховых газов в различных точках ствола, включая точку максимального давления. Ввёл понятие баллистического подобия орудий, когда равны относительные веса зарядов и одинаковым промежуткам времени соответствуют равные части сгоревших зарядов. Используя при этом ещё и безразмерную длину ствола в калибрах, показал, как от опытных данных для орудия одного калибра перейти к аналогичным характеристикам орудия другого калибра, не прибегая к новым опытам.

Маиевский впервые в мировой практике разработал методику расчёта основных параметров орудия заданного калибра, исходя из давления пороховых газов и тактико-технических требований.

Действенность этой методики Маиевский показал на примере проектирования 60-ти фунтового гладкоствольного берегового орудия по



опытным данным для 12-ти фунтовой пушки. Созданную по его проекту пушку всесторонне испытали и приняли на вооружение в 1859. Статью Маиевского «О давлении

*пороховых газов на стволы орудий и о приложении результатов опытов, произведённых на этот предмет в Пруссии, к расчёту толщины ствол*

---

<sup>14</sup> 1805 -1881, Rudolf Silvius von Neumann, 1865 geadelt und zum Generalmajor befördert. Als Generalleutnant nahm er 1868 den Abschied. <https://de.wikisource.org/wiki/MKL1888:Neumann>, доступ 07 09 23.

*орудий*» объёмом в 75 страниц с чертежами пушки опубликовали в первом номере Артиллерийского журнала 1856 года. Очень скоро в немецких и французских артиллерийских изданиях появились переводы этой статьи. Имя Маиевского громко прозвучало в артиллерийских кругах России и Западной Европы. В 1858 году работа Маиевского была отмечена большой Михайловской премией.

Важной особенностью научно-технического творчества Маиевского было привлечение новых, ещё не вполне оформленных идей и при этом ещё их интуитивно безошибочное использование. К числу таких идей можно отнести и теорию подобия. Хотя элементы этой теории встречаются уже в «Началах натуральной философии» Ньютона, оформление теории подобия в самостоятельное учение относится к первой трети XX века. Интересно, что влияние Маиевского на развитие этой теории можно проследить генетически в буквальном смысле этого слова. В 1931 была опубликована третья теорема подобия – теорема Михаила Викторовича Кирпичёва (1879—1955) и Александра Адольфовича Гухмана (1897—1991). Академик Кирпичёв – один из создателей современной теории подобия и сын выдающегося механика Виктора Львовича Кирпичёва (1845 – 1913), выпускника Михайловской артиллерийской академии 1868 года. Видимо, Виктор Львович слушал лекции профессора Маиевского или читал литографированный конспект его лекций и статьи в Артиллерийском журнале. Уже в книге Виктора Львовича «Беседы о механике» упоминается подобие механических процессов.

Говоря о научной интуиции, нельзя не упомянуть замечательную лекцию В. Л. Кирпичёва «Значение фантазии для инженеров»<sup>15</sup>, которая перекликается с известным высказыванием Вейерштрасса о значении поэзии для математиков.

В пятидесятых и шестидесятых годах Маиевский активно участвовал в переходе русской артиллерии от гладкоствольных к нарезным орудиям. Эта деятельность привела его снова к проблеме давления пороховых газов. В 1867 Маиевский организовал международный исследовательский проект для

---

<sup>15</sup> <http://www.ntu-kpi.kiev.ua/people/kyrpychov-fancy.html>, доступ 07 09 23.

получения кривой распределения давления пороховых газов по длине ствола нарезных орудий.

Исследование выполнялось на одном из заводов Круппа. В группу входили инженеры механики фирмы Круппа, бельгийский артиллерист, создатель высокоточного баллистического хронографа капитан Лебуланже<sup>16</sup>, от России генерал майор Маиевский и штабс-капитан К. Допельмайр.

Путь, пройденный снарядомъ, послѣ того какъ онъ сдвинулся на $\frac{1}{4}$ дюйма съ первоначальнаго своего мѣста. $x$	Время соотвѣтствующее пройденному снарядомъ пути. $t$
Рейнск. футы.	Секунды.
0,0625	0,000506
0,1458	0,001077
0,2292	0,001309
0,3125	0,001679
0,3959	0,001936
0,6459	0,002542
0,9792	0,003220
1,4792	0,004271
3,6459	0,007427
{ Вершина снаряда у дульнаго сръза.	

Начальная скорость снаряда 780 рейнск. футъ. Скорость снаряда, когда вершина его достигла дульнаго сръза, то есть на разстояніи около 6 дюймовъ позади дульнаго сръза, можетъ быть безъ чувствительной погрѣшности принята въ 760 рейнск. футъ.

Рис. 2.

<sup>16</sup>1832 - 1901, Paul Emile Lebuoulangé, бельгийский офицер, вышел в отставку в 1897 году в звании генерал-лейтенанта. Он известен тем, что изобрёл хронограф и дальномер.

В таблице на рис. 2 приведены усреднённые значения экспериментальных точек зависимости путь-время. Моменты времени изменяются в пределах от 0.5 до 7.4 миллисекунды, путь снаряда от 0.0625 до 3.4359 рейнских футов (0,31387 m).



Получение приведённой таблицы потребовало многократного повторения весьма сложных экспериментов с применением хронографа Лебуланже. Учитывая измерительную технику того времени, трудно себе представить, что электромеханический хронограф Лебуланже фиксировал миллисекундные интервалы времени с погрешностью не более 0.03 мс.

Далее Маиевский выполнил полиномиальную аппроксимацию координат пути в функции времени с помощью многочлена четвёртого порядка. При этом был использован предложенный П. Л. Чебышёвым специальный вариант метода наименьших квадратов. Вслед за Чебышёвым Маиевский называл эту аппроксимацию интерполяцией.

После двойного дифференцирования Маиевский получил аналитическое выражение для ускорения и вычислил равнодействующую всех сил, приложенных к снаряду на начальном интервале его движения. Для вычисления давления пороховых газов из равнодействующей вычитались сила трения боковой поверхности снаряда о стенки ствола и реакция от пазов нарезки.

На последующих интервалах, где давление заметно падает, выполнялись расчёты давления, исходя из скорости снаряда при вылете из ствола и законов сохранения энергии и количества движения.

Аналитическое выражение давления в зависимости от пути в канале орудия позволило определить точку максимального давления и значение давления в этой точке. Распределение давления по длине ствола показано на рис. 3.

Результаты исследования опубликованы в большой статье в Артиллерийском журнале № 5 за 1869 год «Об опытах, проведённых в ноябре месяце 1867 года на сталелитейном заводе Круппа, над определением давлений пороховых газов в канале орудий».

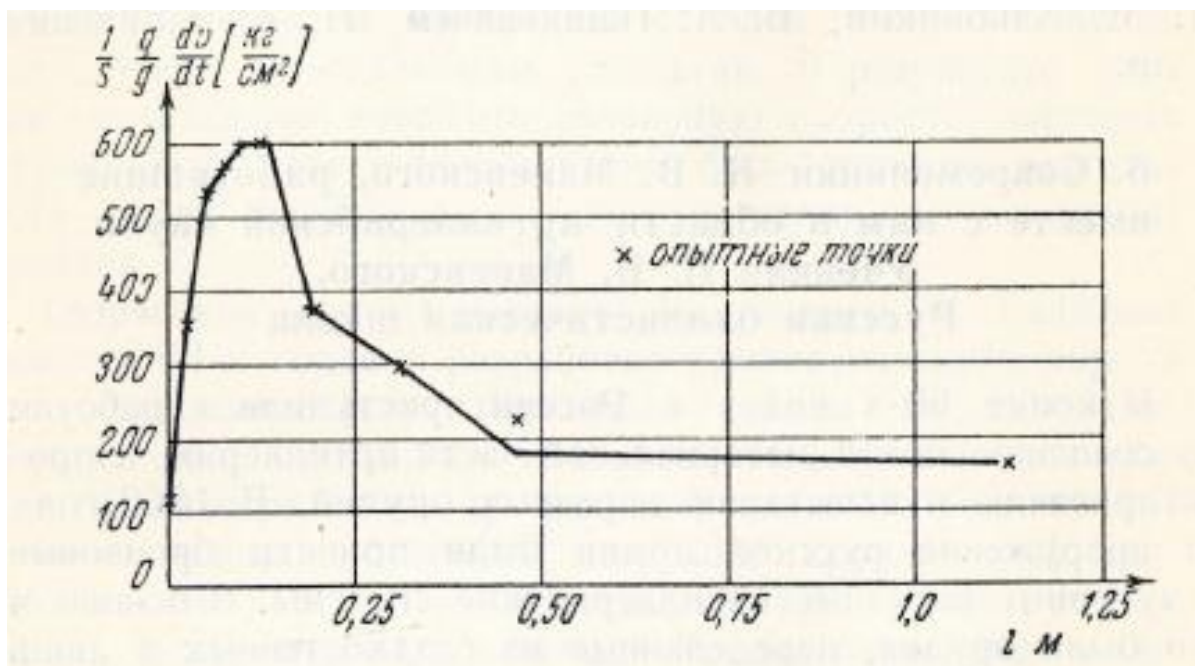


Рис. 3.

Сложные расчёты выполнялись с помощью арифмометра, изобретатель которого Тома де Кольмар<sup>17</sup> показан вместе с арифмометром на рис. 4.

<sup>17</sup> 1795 – 1770, Charles Xavier Thomas de Colmar.



Рис. 4.

Стоит обратить внимание, что оценки методом наименьших квадратов коэффициентов аппроксимирующего полинома Маиевский называет наивероятнейшими значениями. В современной статистике наиболее распространены три метода статистического оценивания: метод моментов, метод наименьших квадратов, метод максимального правдоподобия. Видимо, Маиевский считал, что МНК даёт в то же время и оценки максимального правдоподобия. Это справедливо для независимых наблюдений из нормальной совокупности). Хотя подход максимального правдоподобия был известен ещё Гауссу и Лапласу, только в XX-ом веке Рональд Фишер<sup>18</sup> выделил максимальное правдоподобие в самостоятельный метод, не связанный с нормальным законом. Здесь, как и в случае теории подобия Маиевский заглядывает далеко вперёд, но не забывает оговорки о нормальном и центрированном распределении независимых случайных ошибок.

Успехи Маиевского во внутренней баллистике бесспорны, но наибольшие его достижения относятся к внешней баллистике.

---

<sup>18</sup> 1890 — 1962, Sir Ronald Aylmer Fisher.

16 апреля 1856 года был подписан Парижский мирный договор, завершивший Крымскую войну. А уже 25 августа того же года Маиевский отправился в длительную командировку в только что бывшую неприятельской Францию, а также в Бельгию и Пруссию с целью изучения артиллерийского образования, исследовательской работы и производства.



Во время заграничной командировки Николай Маиевский встретился с ведущими учёными артиллеристами Изидором Дидионом во Франции, капитаном Наве в Бельгии и теперь уже майором Нейманом в Пруссии. Особенно дружеские отношения завязались с полковником Изидором Дидионом, впоследствии ставшим бригадным генералом и членом-корреспондентом Парижской академии наук. Дидион был командиром знаменитого испытательного полигона в Меце. Один из учеников Маиевского Лев Львович Кирпичёв писал об этом полигоне «Ни один из международных артиллерийских полигонов не имел такого общеартиллерийского значения, какое принадлежало Мецу. Тут был, можно сказать, международный артиллерийский клуб»<sup>19</sup>.

Если в Пруссии и в Бельгии Маиевского прежде всего интересовали вопросы производства и испытания орудий, то во Франции предметами его интереса были постановка артиллерийского образования и научные исследования сопротивления воздуха полёту снарядов.

В XIX веке артиллерийская техника стала быстро обгонять артиллерийскую науку. Для увеличения дальности стрельбы росли пороховые заряды. Скорости полёта снарядов стали сопоставимы со скоростью звука. Расчёты траекторий методами Ньютона, Эйлера, Даниила Бернулли,

---

<sup>19</sup> Л. Л. Кирпичёв «Пиобер, Дидион, Морен» Военный сборник, 1880, №8.

основанные на квадратичной зависимости сопротивления от скорости. не совпадали с опытными данными.

С целью повышения точности стрельбы произошёл переход от гладкоствольного к нарезному оружию. Вместо круглых ядер стали применять продолговатые снаряды, в полёте быстро вращающиеся вокруг своей оси симметрии. Появились новые явления, например, деривация – отклонение снаряда вправо или влево от плоскости бросания, опрокидывание снаряда в конце полёта.

Ситуацию ещё осложняло и то, что в отличие от гидродинамики, аэродинамические процессы полёта снаряда и возникающие при этом продольные волны были менее наблюдаемы, чем поперечные.

Необходимость новой баллистики была очевидна. И Маиевский оказался одним из главных её создателей. Прежде всего он позаботился об оснащении полигона Волкова поля наиболее совершенными для того времени измерительными приборами, в особенности измерителями миллисекундных интервалов типа уже упомянутого хронографа капитана Лебуланже. Это позволило получать информацию о траектории снаряда и о его средней скорости в окрестности некоторых её точек.

Следующим важным шагом была аппроксимация траектории аналитическим выражением методом наименьших квадратов. Двойное дифференцирование этого выражения позволило оценить фактическую силу сопротивления воздушной среды. Маиевский убедился, что эта сила испытывает резкое изменение в окрестности звукового барьера и аппроксимировал зависимость сопротивления от скорости пятью формулами в соответствующих интервалах скоростей (Рис. 5.).



1) Для скоростей, меньших 200 м/сек:

$$R_t = 0,02700S \frac{\Pi_0}{1,206} v^2;$$

2) для скоростей в пределах от 200 до 300 м/сек:

$$R_t = 0,01820S \frac{\Pi_0}{1,206} v^2 \left[ 1 + \left( \frac{v}{249} \right)^2 \right];$$

3) для скоростей в пределах от 300 до 400 м/сек:

$$R_t = 0,007600S \frac{\Pi_0}{1,206} v^2 \left[ 1 + \left( \frac{v}{143} \right)^2 \right];$$

4) для скоростей в пределах от 400 до 500 м/сек:

$$R_t = 0,04430S \frac{\Pi_0}{1,206} v^2 \left( 1 + \frac{v}{717} \right);$$

5) для скоростей в пределах от 500 до 550 м/сек:

$$R_t = 0,07300S \frac{\Pi_0}{1,206} v^2,$$

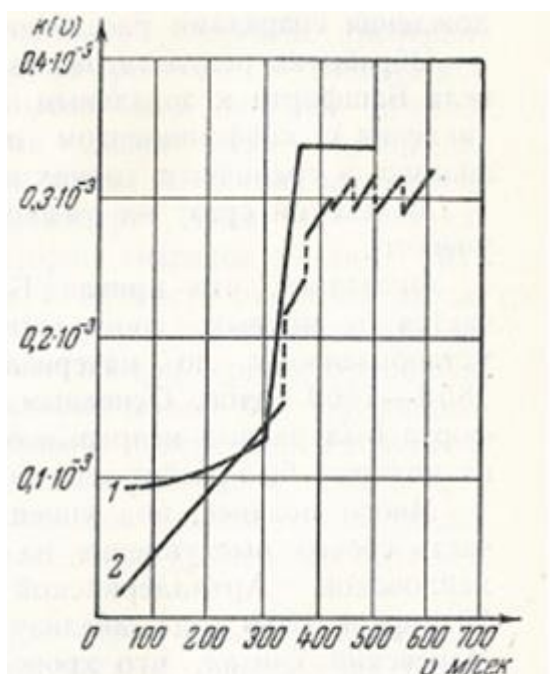
где  $R_t$  — сила сопротивления воздуха;

$S$  — площадь поперечного сечения снаряда;

$\Pi_0$  — плотность воздуха у поверхности земли при стрельбе;

$v$  — скорость снаряда.

Рис. 5.



### Баллистический коэффициент

$$C = \frac{id^2}{m} \cdot 10^3$$

где:

$C$  — баллистический коэффициент,

$d$  — калибр снаряда в метрах,

$m$  — масса снаряда в килограммах,

$i$  — коэффициент аэродинамической формы

форма	$c_f$
Сфера	0,47
Конус 2:1 (острием к потоку)	0,50
Куб (поверхностью к потоку)	1,05
Цилиндр (длина равна двум диаметрам, торцом к потоку)	0,82
Вытянутое каплевидное тело	0,04

Зависимость баллистического коэффициента от скорости для продолговатых снарядов.

1 — результаты Маиевского к 1870,

2 — результаты Френсиса Башфорта (1870 — 1885, Francis Bashforth).

Скорость распространения звука в воздухе 343 м/с при 20° С

Рис. 6.

В дальнейшем было введено понятие баллистического коэффициента, зависящего от диаметра снаряда, его массы и аэродинамической формы. Введение этого понятия позволило ещё больше упростить формулы

сопротивления воздуха. Баллистические коэффициенты подбирались в каждом диапазоне скоростей таким образом, чтобы обеспечить надлежащую точность аппроксимации экспериментальных данных. Определение баллистического коэффициента и его зависимость от скорости снаряда в опытах Маиевского и английского учёного Башфорта показана на рис. 6.

Выражения для сопротивления воздуха через баллистические коэффициенты показаны на рис.7.

для сопротивлений воздуха по оси продолговатых снарядов примем следующие выражения:

въ предѣлахъ скоростей

отъ $v = 700$	$m:s$	до $v = 419$	$m:s$	$\rho = 0,0394 \pi R^2 \frac{\Pi}{\Pi_0} \cdot v^2$	,
» 419		» 375		$[5,9731] \pi R^2 \frac{\Pi}{\Pi_0} \cdot v^3$ ,	
» 375		» 295		$[10,8261] \pi R^2 \frac{\Pi}{\Pi_0} \cdot v^5$ ,	
» 295		» 240		$[5,7657] \pi R^2 \frac{\Pi}{\Pi_0} \cdot v^3$ ,	
» 240		» малыхъ		$0,0140 \pi R^2 \frac{\Pi}{\Pi_0} \cdot v^2$ .	

Рис. 7.

После этого появилась возможность вычисления с достаточной точностью проекции перемещения центра масс на плоскость бросания. При этом Маиевскому пришлось позаботиться об аналитическом решении на каждом из пяти интервалов скоростей. Дифференциальные уравнения Маиевского проекций движения центра масс, с учётом деривации приведены ниже.

$$\frac{dv_1}{dt} = - \frac{(2R)^2}{P} \cdot \frac{\Pi}{\Pi_0} F(v) \cdot \cos \theta$$

по горизонтальной оси,

$$\frac{v_1 d\theta}{dt} = - g \cos^2 \theta.$$

по вертикальной оси,

$$\frac{dv_z}{dt} = - \frac{(2R)^2}{P} F(v) \cdot \omega \cdot \cos \theta + \chi \frac{(2R)^2}{P} \cdot F(v) \cdot \delta_1.$$

по оси, перпендикулярной плоскости

бросания, где

$\theta$  – угол наклона касательной к горизонтальной плоскости,  
 $\omega$  – угол наклона касательной к вертикальной плоскости бросания,  
 $\delta$  – угол между касательной и осью снаряда,  
 $\nu$  – угол между вертикальной плоскостью через касательную  
 и плоскостью, через касательную и осью снаряда,  
 $\chi$  – угол между силой сопротивления и силой тяжести,  
 $\delta_1 = \delta \sin \nu$ .

Для полного расчёта траектории было необходимо вычислить не только изменение координат центра масс, но и положение оси симметрии продолговатого снаряда относительно касательной к траектории центра масс. Взяв за основу общие уравнения движения твёрдого тела Леонарда Эйлера, Маиевский сумел с хорошим приближением решить и эту задачу, включая поступательное движение снаряда, как в плоскости бросания, так и в перпендикулярном к этой плоскости направлении.

$$\left\{ \begin{array}{l} A \frac{dp}{dt} + (B-C)qr = \Sigma m (Yz - Zy), \\ B \frac{dq}{dt} + (C-A)pr = \Sigma m (Zx - Xz), \\ C \frac{dr}{dt} + (A-B)pq = \Sigma m (Xy - Yx), \end{array} \right.$$

где

$p, q, r$  – проекция угловой скорости на главные оси,  
 $A, B, C$  – моменты инерции тела относительно главных осей,  
 $X, Y, Z$  – проекции на главные оси силы, действующей на  
 элементарную частицу массы  $m$ ,  
 $x, y, z$  – проекции на главные оси вектора из центра инерции  
 в элементарную частицу массы  $m$ .

Оказалось, что явление деривации вызвано силой, толкающей снаряд вправо при правой нарезке ствола и влево при левой нарезке. Метод Маиевского позволил ввести поправку на деривацию в артиллерийские таблицы.

Полученные результаты Маиевский публиковал в Артиллерийском журнале, в изданиях Петербургской академии наук, в Курсе внешней баллистики 1870 года, а также в литографированном конспекте лекций в Михайловской академии, где он с 1858 занял кафедру баллистики и математики.

Труды Маиевского переводились на французский и немецкий языки и помещались в наиболее авторитетных периодических изданиях Европы: бельгийском «Журнале военной технологии» и прусском «Архиве для офицеров артиллерийского и инженерного ведомства».

Маиевский с вниманием относился к работам зарубежных коллег, объективно замечая недостатки и достижения, а также взаимосвязь с его собственными исследованиями. Коллеги с большим интересом и уважением относились к работам Маиевского.

Например.

«Мемуар г. Готье замечателен в аналитическом отношении; но автором сделаны, для упрощения интегрирования, некоторые гипотезы относительно сопротивления воздуха, не оправданные опытом, которые приводят автора к заключениям, не согласным с действительностью».

«Исходной точкой для наших изысканий послужили мемуары графа Сен-Роберта<sup>20</sup>».

«На основании нашего анализа французский артиллерист граф Магнус-де-Спарр<sup>21</sup> < > пошёл далее...».

«В 1880 г. итальянской артиллерии капитан Сиаччи<sup>22</sup> изложил весьма замечательный и удобный способ решения задач прицельной стрельбы. Он принимает для выражения сопротивления воздуха на продолговатый снаряд

---

<sup>20</sup> 1815 – 1888, Paul Ballada comte de Saint Robert.

<sup>21</sup> 1849 – 1933, Magnus Louis Marie, comte de Sparre. Il a été membre correspondant de l'[Académie des sciences](#). Ses travaux sont couronnés du [prix Poncelet](#) en 1909.

<sup>22</sup> 1839 – 1907, Francesco Siacci. His retirement from the army as a major general in 1892. Siacci was a member of the most important national academies in Italy.

полученные нами простые формулы, различные для разных пределов скоростей, с коэффициентами, выведенными на основании английских <Френсиса Башфорта<sup>23</sup>> и наших опытов...».



В 1872 Маиевский написал переработанный Курс внешней баллистики на французском языке и опубликовал его в

Париже . На заседании Парижской академии наук эту книгу представлял академик и дивизионный

генерал Артюр



Морен<sup>24</sup>, чье имя внесено в список 72-х крупнейших французских деятелей науки и промышленности на первом ярусе Эйфелевой башни. В конце своего выступления он сказал:

«В своих длительных и требующих большого труда изысканиях, всегда руководимый основными началами науки

и направляемый светом опыта, генерал Маиевский не только обнаружил, как Академия может уже судить по этому краткому разбору, крайне глубокие познания и в высшей степени изощрённый ум в своих исследованиях, но, кроме того, выказал в отношении всех учёных, посвятивших себя тем же

---

<sup>23</sup> 1819 – 1912, Francis Bashforth an English [Anglican](#) priest and mathematician.

<sup>24</sup> 1795 – 1887, Arthur-Jules Morin.

занятиям, чувство справедливости и беспристрастия, приносящие столько же чести его характеру, сколько труды его приносят честь его таланту»<sup>25</sup>.

Маиевский был решительным сторонником применения вероятностных методов, как в исследовательских целях, так и в оценке результатов стрельбы. Примерами его публикаций на вероятностные темы являются «О вероятности отклонений от центра группирования точек попадания снарядов в мишень» и «Изложение способа наименьших квадратов и применения его преимущественно к исследованию результатов артиллерийской стрельбы». Последняя публикация представляет собой учебник теории вероятности для артиллеристов, написанный не только обстоятельно, с множеством числовых примеров, но и живо, с учётом характера аудитории. Понятие вероятности события 0.9 поясняется следующим образом: «То есть можно биться об заклад 9 против 1, что ошибка в средней высоте 3.917 м не превосходит 0.067 м». Бесконечно малый интервал Маиевский называет интервалом с бесконечно тесными пределами. Лекции Маиевского заслужили высшую оценку слушателей и руководства Михайловской академии. В представлении Курса внешней баллистики к премии имени А. В. Дядина было сказано: «Рассматриваемое сочинение по полноте и обстоятельности исследований внешней баллистики далеко превосходит все имевшееся по этому вопросу изыскания, и, можно сказать, представляет в настоящее время последнее слово науки баллистической»<sup>26</sup>.

Маиевский возглавлял первое отделение Артиллерийского комитета, в задачу которого входило проведение баллистических стрельб, подбор боевых зарядов, проектирование орудий и снарядов и проведение артиллерийских опытов. Он проектировал береговые орудия больших калибров, полевые трёхдюймовые орудия, пушки, гаубицы, мортиры. Орудия, спроектированные

---

<sup>25</sup> Мандрыка А. П. Николай Владимирович Маиевский / под ред. Б. Н. Окунева. М.: Гостехиздат, 1954.]

<sup>26</sup> См. 25.

Маиевским отличались высокой надёжностью, некоторые модели выдерживали более 1000 выстрелов.



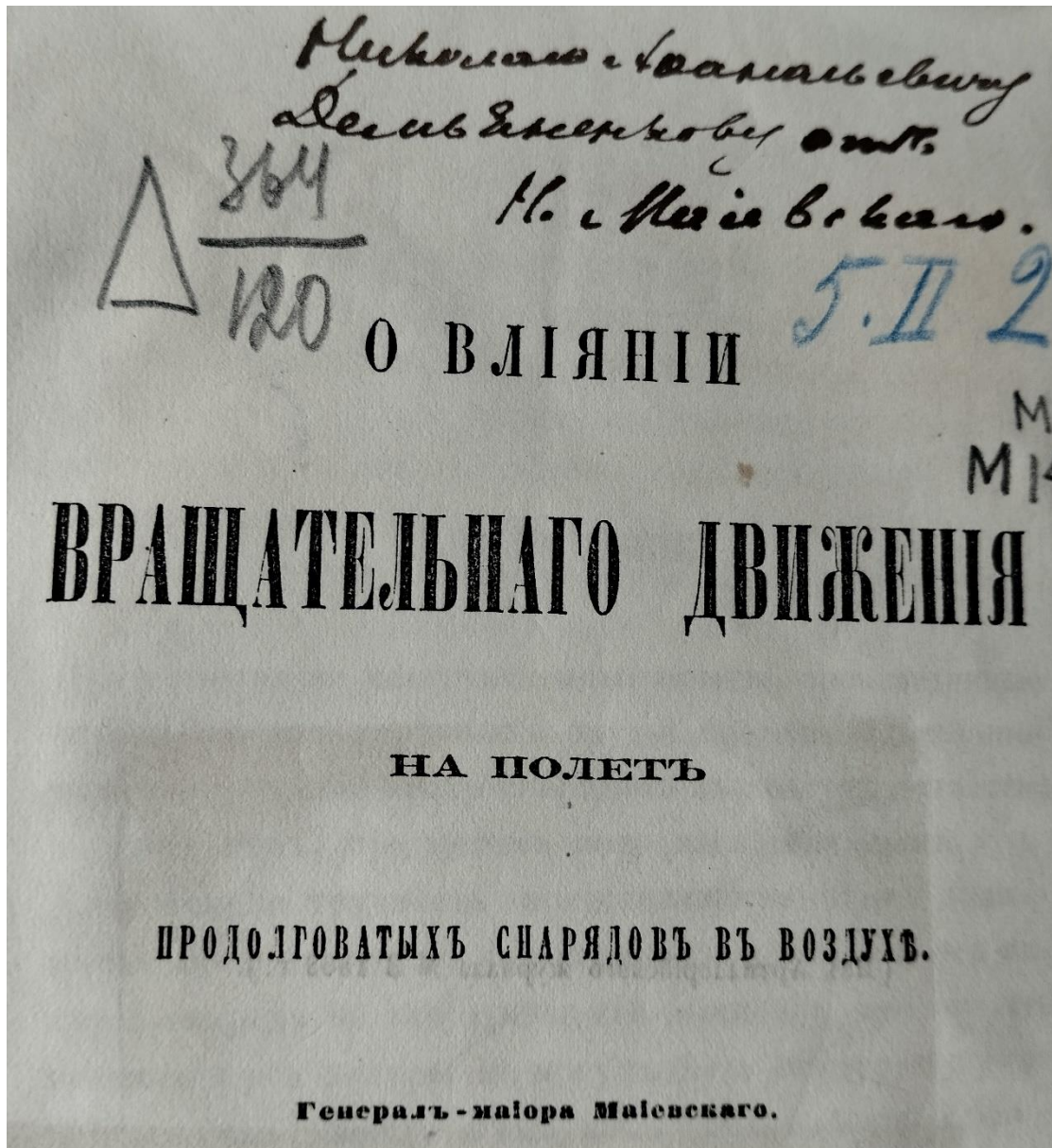
В 1883 начальник Михайловской академии генерал-майор Николай Афанасьевич Демьяненко (1830—1907, генерал от артиллерии) завершил представление Маиевского к назначению почётным членом Михайловской академии следующим образом:

«Принимая в соображение всё вышесказанное, я считаю нравственной своей обязанностью просить ходатайства

Вашего Превосходительства: 1) о назначении генерал-лейтенанта Маиевского почётным членом Михайловской артиллерийской академии; 2) о постановке его портрета в залах Академии рядом с достойным его учителем генерал-лейтенантом Весселем; 3) о продлении получаемого им ныне арендного содержания на срок более 6-ти лет, в виде особого изъятия не в пример другим»<sup>27</sup>.

---

<sup>27</sup> См. 25.



К сожалению, в личной жизни Маиевского были и трагические события. Первым браком Маиевский был женат на дочери действительного статского советника Варваре Александровне Ушаковой (1836 – 1871). Через 10 лней после рождения сына Владимира 10 февраля 1871 Варвара Александровна скончалась. (Случай нередкий в те времена даже в самых обеспеченных и аристократических семействах. Вспомним маленькую княгиню в романе Толстого). В конце 1871 Маиевский женился на Елене Андреевне Лазаревой (1837 – 1918), дочери вице-адмирала Андрея Петровича Лазарева



(1787 — 1849), племяннице адмирала М. П. Лазарева, открывшего вместе с Ф. Ф. Беллинсгаузеном Антарктиду, и контр-адмирала А. П. Лазарева.

Сын Маиевского (31 января 1871 – не ранее 1930), окончив в 1893 курс физико - математических наук в С.- Петербургском университете, стал чиновником - финансистом в Государственной канцелярии, служил в Главном управлении неокладных сборов и питий. С 5 июля 1908 вплоть до октября 1917 был начальником финансового отдела канцелярии Государственной Думы. В 1912 получил чин действительного статского советника.

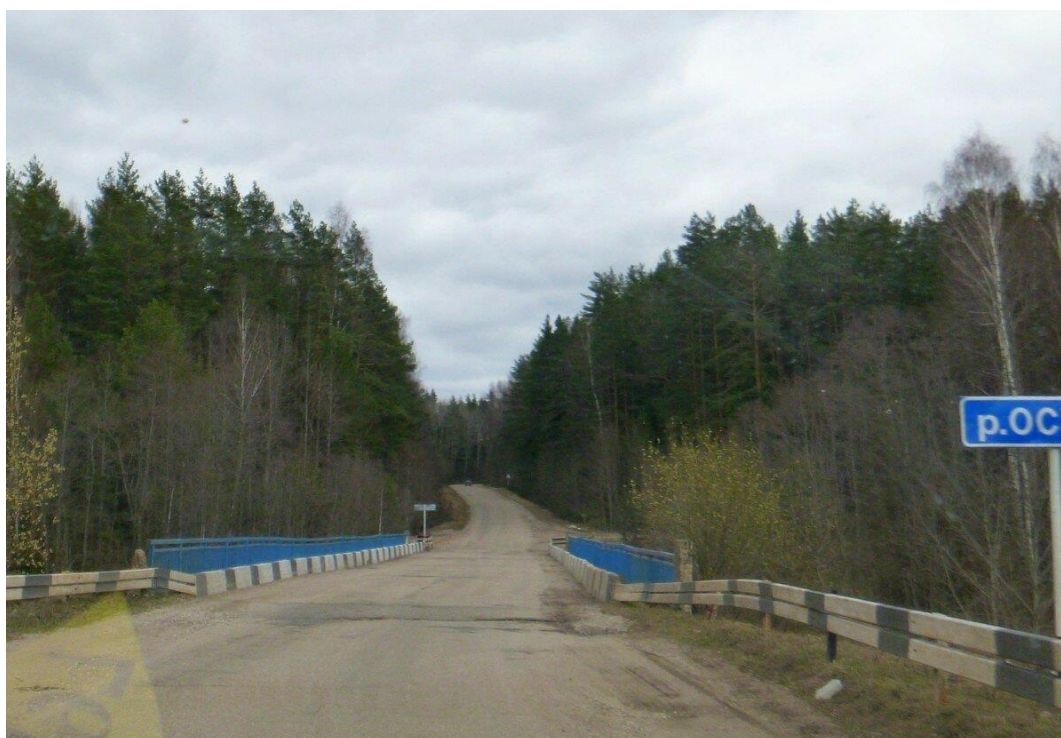
Хотя младший Маиевский не унаследовал научных интересов отца, но таких качеств как чувство достоинства и ответственности за подчинённых ему было не занимать. Из воспоминаний руководителя технического аппарата Государственной думы Я. В. Глинки (1870 – 1950): «Так, зашедши в финансовый отдел случайно и застав кучку служащих, не ожидавших его прихода, он <председатель Государственной Думы Родзянко> обратил внимание на то, что один из них недостаточно внимательно отвесил ему поклон. По этому поводу говорил и указывал начальнику отдела, который ему объяснил это случайностью и, между прочим, сказал, что не раз слышал от подчинённых, что он, Родзянко, на поклоны не отвечает. Родзянко оскорбился таким отношением начальника отдела и заявил об этом официально секретарю <Государственной Думы, избранному из числа депутатов>...»<sup>28</sup>

В 20-х годах Владимир работал в Ленинградтекстиле заведующим налоговым и страховым подотделом финансово - сметного отдела, затем старшим инструктором – бухгалтером в инструкторском отделе. О дальнейшей судьбе Владимира Николаевича Маиевского ничего узнать не удалось.

---

<sup>28</sup> Информация о сыне Н. В. Маиевского получена благодаря презентации М. В. Мурзенковой – Будовская сельская библиотека – филиал МБУК «Торжокская ЦБС», в которой упомянута книга Я. В. Глинки «Одиннадцать лет в Государственной думе». Книгу можно скачать по ссылке <https://library6.com/3596/item/482055>, доступ 07 09 23.

Одной из замечательных черт Николая Владимировича была широта его интересов и увлечений. Он очень любил своё родовое поместье Первино и, если позволяла служба, именно там проводил летние месяцы. Увлекался садоводством и вообще сельским хозяйством. Своевременно извещал местных крестьян, если барометр предсказывал непогоду. В каталоге РГБ есть такая запись: «Начала земледельческой химии, применённые к практике сельского хозяйства //соч. г. г. Леритье и Русселя, изд. В Париже в 1847 г.; Пер. с фр. Николай Маиевский// Москва: Унив. Тип. 1849».



Содействовал постройке моста, через речку Осугу. Хотя давно уже первоначальный деревянный мост заменён каменным, местные жители до сих пор называют его мостом Маиевского.

Был членом Петербургского математического общества, а также физико-химического, географического и астрономических обществ в России и в Гейдельберге.

В начале 70-х годов Маиевский познакомился с директором Пулковской обсерватории академиком О.В. Струве<sup>29</sup>. В результате этого общения



Маиевский увлёкся астрономическими наблюдениями за двойными звёздами. Вскоре в Первине была выстроена башня, в которой разместили пассажный инструмент и 6-дюймовый телескоп-рефрактор, а для более точного и удобного измерения времени установили усовершенствованные часы. Однако Маиевский сумел ещё более усовершенствовать их маятниковый механизм за счёт температурной и барометрической компенсации. Астрономические данные, полученные Маиевским в конце 80-х годов, были помещены в X томе «Пулковских наблюдений». Наблюдения за 1891 вошли в сборник, издаваемый Астрономическим обществом. О. В. Струве, посвятивший много работ двойным звёздам, высоко ценил полученные Маиевским результаты. Профессора астрономии Московского и Петербургского университетов Фёдор Александрович Бредихин (1831 – 1904) и Сергей Павлович Глазенап (1848 – 1937) с большим интересом отнеслись к астрономическим занятиям Маиевского.



16 января 1892 года Маиевский сделал доклад о своих наблюдениях на заседании Русского астрономического общества. 10 февраля готовил заседание с участием сухопутных и морских артиллеристов. 11 февраля 1892 года Николай Владимирович Маиевский скоропостижно скончался от инсульта.

---

<sup>29</sup> 1819 – 1905, Otto Wilhelm von Struve.

Значение учёного раскрывается не только в его собственных трудах, но и в том, каких непосредственных учеников он оставил, в скольких поколениях живёт его образ и вдохновляющий пример. Все артиллеристы, слушавшие лекции Маиевского или учившиеся по его учебникам, могут считать себя его учениками, но назовём здесь тех, кто непосредственно сотрудничал с ним.

**Пётр Михайлович Альбицкий** (1836—1888), выпуск 1860, генерал-майор, адъютант-профессор Михайловской академии, четыре раза получал Михайловскую премию за свои работы, в основном, по внутренней баллистике.



**Лев Львович Кирпичёв** (1840 – 1890), выпуск 1861, генерал-майор, профессор академии, дважды получал Михайловскую премию, опубликовал ряд книг и статей, возглавлял кафедру истории артиллерии.

**Владимир Андреевич Пашкевич** (1844 – не ранее 1929), выпуск 1867, генерал-майор в 1891, профессор, участвовал в проектировании орудий совместно с Маиевским, в 1871 предложил и в 1875 построил аэродинамическую трубу для изучения сопротивления воздуха. После 1917 активно работал в Комиссии особых артиллерийских опытов (КОСАТОП) и преподавал в Артиллерийской академии. Последняя публикация относится к 1929. Дальнейшая судьба неизвестна.

Ближайшим сотрудником и самым талантливым учеником Маиевского был **Николай Александрович Забудский** (1853 – 1917). Генерал-лейтенант, профессор, член-корреспондент Петербургской и Парижской академий наук. Выпуск 1877. Принял курс лекций, который читал Маиевский, продолжил и существенно развил научные результаты Маиевского. Проектировал пушки.

Н. А. Забудский погиб 27 февраля 1917 (по юлианскому календарю), возвращаясь домой после лекций в Михайловской академии по охваченному волнениями Петербургу. Есть разные версии его гибели, но подробности неизвестны. Тело нашли только через несколько дней.



К последующим поколениям артиллеристов относится **Василий Михайлович Трофимов** (1865 – 1926).

Окончил Михайловскую академию в 1892 первым в выпуске. Ученик Забудского. К 1917 достиг звания генерал-лейтенанта. После 1917 был председателем КОСАРТОПа. Крупнейший руководитель отечественной артиллерийской науки. Покончил с собой в 1926.



Выдающимся учеником Забудского и сотрудником Трофимова был **Иван Платонович Граве** (1874 – 1960). выпуск 1900. Генерал-майор Советской армии, профессор. лауреат Сталинской премии первой степени (1941). В 1916



предложил запуск реактивных снарядов с наклонных направляющих. Артиллеристы называют его первым отцом «Катюши». В 1927-1932 годах опубликовал пятитомный курс внутренней баллистики. Четыре раза подвергался аресту в 1919, 1931, 1938, 1952 годах. Каждый арест мог закончиться расстрелом.

Преподавал в Артиллерийской академии в Москве до конца жизни в 1960.



Учеником Пашкевича, Трофимова и Граве был **Димитрий Александрович Вентцель** (1898/1899 – 1955). Генерал-майор Советской армии. Профессор. Лауреат Сталинской премии третьей степени (1952). Поступил в Михайловскую артиллерийскую академию в 1919 и окончил в 1922 по первому разряду. Много лет возглавлял кафедру баллистики в ВВИА. Внёс выдающийся вклад в теорию воздушной стрельбы и стрельбы по летящим целям. Автор учебников по внутренней и внешней баллистике. В 1948 опубликовал статью к 125-ой годовщине со дня рождения Маиевского. В 1952 опубликовал исследование «Работы Н. В. Маиевского по теории вращательного движения продолговатого снаряда».

Учившийся в ВВИА академик Никита Николаевич Моисеев вспоминал:  
«Вентцель поражал своих слушателей и молодых преподавателей независимостью и остротой суждений, а больше всего смелостью высказываний столь несвойственной кадровому военному. Когда, после ареста моей мачехи, я был вынужден уехать из Москвы, генерал Вентцель был единственным из моих бывших академических преподавателей, кто продолжал поддерживать со мной отношения.

Я вспоминаю последнюю встречу с Дмитрием Александровичем. Она произошла, вероятнее всего, году в 54-ом, уже после смерти Сталина. Он рассказывал мне о том, сколь дорого ему обходилась эта смелость – он всю жизнь больше всего на свете боялся ареста и считал, что это было чудо – воистину чудо, что его так ни разу и не посадили. Я тоже полагал, что это было настоящее чудо и его слова перекликались с моими мыслями»<sup>30</sup>.

---

<sup>30</sup> Н. Н. Моисеев «Как далеко до завтрашнего дня. Свободные размышления» М.: МНЭПУ, 1997.

Я обязан упомянуть ещё одно имя: **Алексей Петрович Мандрыка** (1918 – 1986) автор обстоятельной научной биографии Н. В. Маиевского.

Сын известного врача-хирурга Петра Васильевича Мандрыки (1888 – 1943), генерал-майора медицинской службы, с 1923 по 1943 возглавлявшего Центральный военный госпиталь в Москве. Теперь госпиталь носит его имя.

А. П. Мандрыка в 1941 окончил факультет авиационного вооружения ВВИА. В значительной мере ученик Д. А. Вентцеля. Во время войны работал инженером – испытателем в НИИ ВВС. В феврале 1945 тяжело ранен во время испытания. Полностью потерял зрение.

В 1947 поступил в аспирантуру Ленинградского Военно-механического института. В 1951 защитил кандидатскую диссертацию по техническим наукам «Н. В. Маиевский и его роль в развитии русской артиллерийской науки», в 1954 опубликовал книгу «Николай Владимирович Маиевский».(12 авторских листов)

В 1967 за монографию «История баллистики до середины XIX века» объёмом 24 а. л. присвоена степень доктора технических наук.

Огромную помощь ему оказывала жена палеофилолог Русудан Рубеновна Орбели (1910 – 1985), дочь профессора Рубена Абгаровича Орбели, основателя советской подводной археологии, брата которого академик Иосиф Орбели, директор Эрмитажа с 1934 по 1951 и академик Леон Орбели, физиолог, сподвижник И. П. Павлова.

### **Заключение**

Не так часто встречается такое сочетание склонности к глубоким теоретическим исследованиям и способности конструировать реальные объекты. Теоретик должен абстрагироваться от мелких факторов, создавая

схематическое представление о явлении. А создатель реальной конструкции обязан представлять её целостно во всей сложности, не забывая ни на секунду, что «дьявол» может скрываться в самых мелких деталях.

В своих исследованиях Маиевский сочетал виртуозность физика-экспериментатора и незаурядную математическую эрудицию. К этому ещё надо добавить выдающуюся интуицию прикладного математика и инженера-механика. Это позволяло ему, как писал когда-то Ричард Беллман, «идти прямой и узкой тропой между болотом Переусложнения и пропастью Переупрощения».

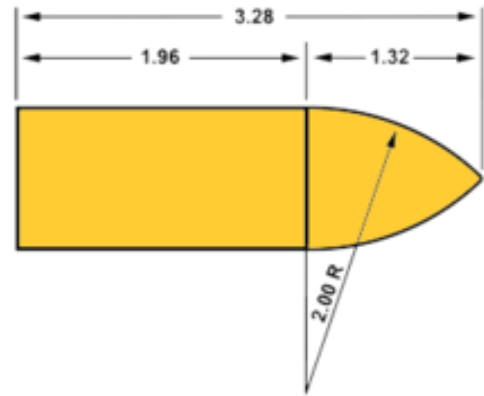
Завершая сообщение о Николае Владимировиче Маиевском, необходимо ещё раз отметить его замечательную способность безошибочно пользоваться подходами, которые были глубоко исследованы и введены в научный обиход только через десятки лет после его трудов.

И вот, через 200 лет со дня рождения Маиевского, спустя почти полтора века после его кончины и огромного прогресса науки и техники мы читаем в англоязычной Википедии (последняя редакция от 16 июля 2023):

«Применение баллистических таблиц или баллистического программного обеспечения, основанных на методе **Маиевского - Сиаччи** и безразмерной (в калибрах) форме снаряда 1881 года, является наиболее распространённым способом для расчётов и исследований в задачах внешней баллистики».

Это и есть нерукотворный памятник.





Несмотря на все бури прошлого века сохранился и памятник на могиле Маиевского. И столбики ограды похожи на стандартный безразмерный (в калибрах) снаряд Маиевского 1881 года.



## Приложения.

### Этапы служебной карьеры.

1839 Поступил на второе отделение философского факультета Московского университета.

1843 Окончил Университет со степенью кандидата математических наук. Стал юнкером в артиллерии.

1844 Присвоен первый офицерский чин прапорщика.

Зачислен слушателем офицерских классов Михайловского артиллерийского училища.

1846 Окончил обучение в офицерских классах Артиллерийского училища вторым в выпуске.

1849 Произведён в подпоручики гвардии. Прикомандирован к Артиллерийскому отделению

Военно-учёного комитета (с 1859 Артиллерийский комитет).

1850 Назначен учёным секретарём Артиллерийского отделения.

1851 Гвардии поручик. 1853 Гвардии штабс-капитан.

1858 Назначен членом Артиллерийского отделения Военно-учёного комитета. Гвардии капитан,

полковник. Приглашён на кафедру баллистики и математики Михайловской академии.

1859 Утверждён в звании профессора баллистики Михайловской артиллерийской академии.

1864 Генерал-майор.

1667 Назначен членом конференции Михайловской артиллерийской академии.

1870 Доктор прикладной математики Московского университета.

1873 Генерал-лейтенант.

1876 Заслуженный профессор Михайловской артиллерийской академии.

1878 Член-корреспондент Петербургской академии наук.

1883 Почётный член Михайловской артиллерийской академии

1889 Генерал от артиллерии.

1890 Почётный член Московского университета

### **Основные вехи научных исследований.**

1850 – 1856 Составление артиллерийских таблиц.

1851 Статья *Баллистические формулы для разрешения всех вопросов, относящихся до стрельбы орудий и ружей, употребляемых у нас всех родов и калибров.* (Первая публикация на темы баллистики).

1856 Статья *О давлении пороховых газов на стены орудий и о приложении результатов опытов, произведённых на этот предмет в Пруссии, к расчёту толщины стен орудий*

1851 – 1857 Завершение учебника *Курс артиллерии* Е. Х. Весселя, главы: *Стрельба, О действительности выстрелов.*

1856 – 1857 Командировка во Францию, Бельгию и Пруссию..

1858 – 1859 Создание баллистической лаборатории на полигоне Волкова поля.

Получение формул для сопротивления воздушной среды полёту снаряда.

Начало преподавания баллистики в Михайловской академии.

1862 Статья *О главнейших системах нарезных артиллерийских орудий.*

1865 Статья *О влиянии вращательного движения на полёт продолговатых снарядов в воздухе.*

1866 *Статья О влиянии вращательного движения на углубление продолговатого снаряда в твёрдые среды.*

1867 *Исследование давления пороховых газов на заводе Круппа.*

1869 *Статья Об опытах, проведённых в ноябре месяце 1867 года на сталелитейном заводе Круппа, над определением давлений пороховых газов в канале орудий.*

1870 *Учебник Курс внешней баллистики.*

1871 *Французское издание Курса внешней баллистики.*

1881 *Статья О результатах опытов над сопротивлением воздуха и о применении их к решению задач стрельбы.*

*Статья Новый способ решения задач стрельбы капитана итальянской артиллерии, члена итальянской Академии наук Сиаччи*

*Книга Изложение способа наименьших квадратов и применение его преимущественно к исследованию результатов стрельбы.*

1882 *Дополненное английское издание статьи О результатах опытов над сопротивлением воздуха и о применении их к решению задач стрельбы.*

*Статья О решении задач прицельной и навесной стрельбы.*

1883 *Брошюра Изложение способа интерполирования.*

1885 *Брошюра О вероятности отклонений от центра группирования точек попадания снарядов в мишень.*

1886 *Статья Об изменённых майором Сиаччи баллистических таблицах для навесной стрельбы генерала Отто. (Последняя статья на темы баллистики)*

#### ПРЕМИИ

1858 *Большая Михайловская премия*

1867 *Большая Михайловская премия*

1873 *Премия имени А. В. Дядина*

## СПИСОК ТРУДОВ Н. В. МАИЕВСКОГО

1. Баллистические формулы, извлечённые из баллистики Дидиона и применённые к нашему оружию. Арт. ж., 1851, № 5, стр. 313—430.
2. Описание артиллерийских опытов, произведённых в 1852 году под наблюдением Артиллерийского Отделения Военно-Учёного Комитета, в сапёрном лагере под Петергофом. Арт. ж., 1853, № 5, стр. 341—367.
3. Об измерении разрушительной силы пороха. Арт. ж., 1854, № 3, стр. 171—181.
4. Испытание ядрокалительных печей различного устройства. Арт. ж., 1854, № 5, стр. 314—329.
5. Об испытании медной 12 фн. облегчённой пушки. Арт. ж., 1854, № 6, стр. 445—470.
6. О давлении пороховых газов на стены орудий и о приложении результатов опытов, произведённых по этому предмету в Пруссии к определению толщины стен орудий. Арт. ж., 1856, № 1, стр. 1—75. De la pression des gaz de la poudre contre les parois des bouches à feu et de l'application des résultats des expériences faites à ce sujet en Prusse à détermination des épaisseurs de métal des bouches à feu. Revue de technologie militaire, 1857, Paris, Liège, tome II, pp. 175—245. Über den Druck der Pulvergase auf die Seelenwände und über die Anwendung der Resultate der darüber in Preussen gemachten Versuche auf die Bestimmung der Metallstärken von Geschützrohren. Archiv für die Offiziere der Artillerie und Ingenieur Corps, 1857, Berlin, Band 41, S. 57—91.
7. О стрельбе эксцентрическими снарядами из длинных орудий в прусской артиллерии. Арт. ж., 1857, № 1, стр. 12—21.
8. Об образовании артиллеристов на службе во Франции. Арт. ж., 1857, № 6, стр. 111—148.
9. Способ, употребляемый в Пруссии для составления таблиц прицельной стрельбы и определения данных, служащих для обсуждения опытов. Арт. ж., 1857, № 6, стр. 47—52.

10. Действительность выстрелов. Глава из курса «Артиллерия» Весселя, 1857, часть 2, стр. 144—243.
11. Стрельба. Глава из курса «Артиллерия» Весселя (переработана Маиевским), 1857, часть 2, стр. 1—144.
12. О затравочных стержнях в сардинской артиллерии. Арт. ж., 1858, № 2, стр. 214—222.
13. Об опытах, произведённых в Бельгии стрельбой из нарезных чугунных орудий продолговатыми снарядами. Арт. ж., 1858, № 1, стр. 1—24.
14. Sur l'expression de la résistance de l'air au mouvement des projectiles sphériques. Bulletin de la classe physico-mathématique de l'Académie impériale des sciences de St. Petersburg, 1859, tome XVII, pp. 338—349. Lu le 26 novembre 1858.  
О выражении сопротивления воздуха движению сферических снарядов. Арт. ж., № 1859, № 2, стр. 203—211.  
Über den Widerstand den Luft bei der Bewegung sphärischen Projectile. Archiv für die Offiziere der Artillerie und Ingenieur Corps, 1859, Berlin, Band 45, S. 252, 259.
15. Курс внешней баллистики, 1859, литография Михайловской Артиллерийской академии.
16. О стрельбе. Статья полковника сардинской артиллерии графа Сен-Роберта. Арт. ж., 1859, № 5, стр. 1—23, № 6, стр. 99—149 и 1860, № 1, стр. 48—72.
17. Об опытах, произведённых в нашей артиллерии в 1858—1859 гг. стрельбой продолговатыми снарядами из нарезных пушек 3,42 дм калибра, соответствующего 4-фунтовому ядру. Арт. ж., 1860, № 2, стр. 73—124.  
Über die gezogenen 4-pfundigen Kanonen. Über die in russischen Artillerie in den Jahren 1858 und 1859 aus geführten Schiessversuche mit Langgeschossen aus gezogenen Kanonen vom einem Kaliber zu 3,42" das dem eines sphärischen 4-pfundigen Kugel einspricht. Archiv für die Offiziere der Artillerie und Ingenieur Corps, 1860, Berlin, Band 47, S. 234—278.  
Du canon rayé de 4" russe. Revue de technologie militaire, 1863, Paris, tome III, pp. 323—376.
18. По поводу лекции полковника Де-Шарьера, помещённой в № 5 Артиллерийского журнала. Арт. ж., 1862, № 6, стр. 390—402.
19. О главнейших системах нарезных артиллерийских орудий. Арт. ж., 1862, № 7, стр. 621—732.
20. О влиянии вращательного движения на полёт продолговатых снарядов в воздухе. Арт. ж., 1865, № 3, стр. 1—191.

- De l'influence du mouvement de rotation sur la trajectoire des projectiles oblongs dans l'air. Revue de technologie militaire, 1865, Paris, Liège, tome 5.
21. О влиянии вращательного движения продолговатых снарядов на углубление их в твёрдые среды. Арт. ж., 1866, № 5, стр. 1—100.
  22. Об электробаллистическом приборе г. Наве, усовершенствованном Лерсом. Арт. ж., 1867, № 6, стр. 927—990.
  23. Об испытании 9 дм, заряжающейся с казённой части стальной пушки, приготовленной на заводе Круппа. Арт. ж., 1868, № 2, стр. 173—186.
  24. Упражнения в опытной баллистике. Арт. ж., 1868, № 5, стр. 779—783.
  25. Об опытах из 9 дм стальной нарезной пушки, снабжённой запалом в клине, по оси канала. Арт. ж., 1868, № 7, стр. 1056—1065.
  26. Об испытании 11 дм, заряжающейся с казённой части, стальной пушки, приготовленной на заводе Круппа. Арт. ж., 1868, № 12, стр. 1813—1824.
  27. Об опытах, произведённых в ноябре 1867 г., на сталелитейном заводе Круппа, над определением давлений пороховых газов в канале орудий. Арт. ж., 1869, № 5, стр. 871—905.
  28. Курс внешней баллистики. СПб Академия Наук, 1870, 677 стр.
  29. *Traité de balistique extérieure*, Paris, 1872.
  30. Отзыв о мемуаре графа Magnus de Sparre, озаглавленном «*Mouvement des projectiles oblongs dans le cas du tir de plein fouet*». Арт. ж., 1875, № 6, стр. 163—165.
  31. О вычислении таблиц стрельбы. Арт. ж., 1876, № 4, стр. 173—187, библиография.
  32. *Sur les résultats des expériences, concernant la résistance de l'air et leur application à la solution des problèmes du tir*. Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences, de St. Pétersbourg, 1881, tome 27.
  33. Новый способ решения задач стрельбы капитана сардинской артиллерии Сиаччи, члена итальянской Академии Наук. Арт. ж., 1881, № 1, стр. 1—16.
  34. Изложение способа наименьших квадратов и применение его преимущественно к исследованию результатов стрельбы, СПб, типография Академии Наук, 1881, 264 стр.

35. О решении задач прицельной и навесной стрельбы. Арт. ж., 1882, № 9, стр. 1—29 и № 11, стр. 29—90.  
*Lösung der Probleme des directen und indirecten Schliessens*, 1886, Berlin, S. 127.
  36. Баллистика. «Энциклопедия военных и морских наук» под редакцией Леера, СПб, 1883, том 1, стр. 315—319.
  37. Изложение способа интерполирования. СПб, типография Артиллерийского журнала, 1883, 11 стр.
  38. О вероятности отклонений от центра группирования точек попадания снарядов в мишень, СПб, 1885.
  39. *Ballistische Formeln nach Siacci für Elevationen unter 15 Grad*, 1885, Essen, S. 22.
  40. Об изменённых майором Сиаччи баллистических таблицах для навесной стрельбы генерала Отто. Арт. ж., 1886, № 4, стр. 346—351.
-