

## Выдающиеся французские инженеры, учёные и математики, имена которых помещены на юго-западной стороне Эйфелевой башни в Париже

### (Часть 2)

В статье в краткой форме представлены сведения о вкладе французских инженеров, математиков, ученых различных сфер деятельности, которые Гюставом Эйфелем были помещены в знак их глубоких заслуг перед Францией на первом этаже юго-западной стороны Эйфелевой башни в Париже.

*Эйфелева башня, французские инженеры, ученые и математики.*

**Жюль Жамен** (фр. *Jules Célestin Jamin*; 30 мая 1818 – 1886) – французский физик. В 1868 году избран членом Французской академии наук, в которой, после смерти Дюма, занимал почётную должность постоянного секретаря.



В 1838 году Жамен поступил в высшую нормальную школу, окончив её в 1841 с первой наградой за занятия физикой. В 1847 году, будучи преподавателем в коллеже Людовика в Париже, защитил докторскую диссертацию «Об отражении света металлами» («*Annales de chimie*», 3 Série, T. XIX, 1847).

С 1852 по 1881 год Жамен профессор политехнической школы. В 1863 году был назначен профессором Сорбонны.

Предложил прибор для исследования эллиптической поляризации, интерференционный рефрактометр, магнитные весы.

Жамен с успехом занимался магнитными и электрическими явлениями, вопросами молекулярной физики и гигрометрией. Жамен также интересовался геологией и ботаникой.

**Жозеф Луи Гей–Люссак** (фр. *Joseph Louis Gay-Lussac*; 6 декабря 1778 – 9 мая

1850) – один из величайших французских учёных, химик и физик, член Французской Академии наук (1806). Иностранный почётный член Петербургской Академии наук (1826). Ученик К. Л. Бертолле. С 1809 года профессор химии в Политехнической школе и профессор физики в Сорбонне (Париж), с 1832 года профессор химии в Парижском ботаническом саду (фр. *Jardin des Plantes*). В 1831 – 1839 годах – член палаты депутатов, где выступал только по научным и техническим вопросам, с 1839 года – пэр Франции. В 1815 – 1850 редактировал



совместно с Д. Ф. Араго французский журнал «Annales de chimie et de physique». Кроме того, Гей–Люссак занимал должность пробирера в Bureau de Garantie и в качестве члена правительственных комиссий способствовал решению многих важных технических вопросов.

В 1804 году Гей–Люссак предпринял подъём на воздушном шаре с целью определить зависимость магнитного поля Земли и температуры атмосферы от высоты подъёма. Утром 16 сентября 1804 года Гей–Люссак достиг высоты 7016 метров, установив мировой рекорд высоты подъёма на воздушном шаре, и произвёл замеры температуры воздуха, которая оказалась равной  $-9,5^0$  С по сравнению с  $+27,75^0$  С на поверхности земли. Тем самым Гей–Люссак доказал, что снега, покрывающие высочайшие вершины, не являются результатом действия гор на окружающий воздух. При помощи гигрометра Соссюра Гей–Люссак измерил также относительную влажность воздуха, обнаружив, что она быстро уменьшается с высотой. Его исследования опровергли бытовавшие представления, что метеоры и другие сходные явления вызваны горением водорода в верхних слоях атмосферы.

Гей–Люссак и Био сделали вывод о неизменности магнитного поля с высотой.

Гей–Люссак обнаружил, что кислород и водород образуют воду, соединяясь в пропорции 100 объёмных частей кислорода на 200 объёмных частей водорода. Гей–Люссак установил, что содержание кислорода в воздухе, растворённом в морской воде, составляет 30 % по сравнению с 21 % в атмосферном воздухе.

Гей–Люссак опубликовал статью «О взаимном соединении газообразных веществ», выводы которой оказались настолько важными, что впоследствии получили название «закон Гей–Люссака». В русскоязычной литературе этот закон обычно называется законом объёмных отношений. В те годы современная атомистическая теория делала только первые шаги, поэтому выводы Гей–Люссака были настоящим прорывом в области исследования структуры вещества. В первой формулировке закона, опубликованной в 1808 году, Гей–Люссак утверждал, что *«газы, действуя друг на друга, соединяются в простых отношениях, например 1 к 1, 1 к 2 или 2 к 3»*. Он выяснил, что это соотношение не меняется с температурой, вопреки общепринятым тогда представлениям, что количество элементарных частиц, составляющих газ, изменяется с температурой, причём в разных пропорциях для различных газов.

В середине 1811 года парижский селитровар Бернар Куртуа обнаружил в пепле морских водорослей новое вещество, разъедавшее котлы. По причине необычного фиолетового цвета его паров Гей–Люссак предложил назвать его йодом. Гей–Люссак исследовал химические свойства йода и установил, что он является простым веществом и взаимодействует с водородом и кислородом, образуя две кислоты.

В 1815 году Гей–Люссак предпринял исследование берлинской (прусской) лазури, красителя, широко применявшегося в живописи и текстильной промышленности. Из берлинской лазури выделена кислота, названная французским химиком Луи Бернар Гитон де Морво (фр. Louis Bernard Guyton de Morveau; 4 января 1737 – 2 января 1816) синильной. Гей–Люссаку удалось выделить из синильной кислоты газ, который был назван синеродом или цианом. Он доказал, что циан является соединением азота и углерода, а синильная кислота – соединение циана с водородом. Кроме того, ему удалось получить хлорциан – соединение циана и хлора.

Работы Гей–Люссака по исследованию берлинской лазури содержали два значительных для того времени открытия. Во–первых, он доказал, что циан, являясь веществом сложным, в химических взаимодействиях с водородом, хлором и металлами ведёт себя как простое вещество. Во–вторых, он опроверг широко распространённый предрассудок того времени, что углерод не может соединяться с азотом. Ещё более удивительным было то обстоятельство, что синильная кислота оказалась сильнейшим ядом, несмотря на то, что составляющие его простые вещества считались совершенно

безвредными (например, азот входит в состав воздуха, водород – в состав воды, а углерод – в состав угля).

В 1822 году Гей–Люссак ввёл в употребление ареометр (алкогометр), принцип действия которого остался неизменным до настоящего времени. Гей–Люссак продолжил простой и безопасный способ производства серной кислоты.

**Арман Ипполит Луи Физо** (фр. *Armand-Hippolyte-Louis Fizeau*; 23 сентября 1819 – 18 сентября 1896) – знаменитый французский физик, член Парижской АН (1860), Лондонского королевского общества (1875) и Бюро долгот (1878).



Окончил колледж св. Станислава. В возрасте 19 лет занялся дагерротипией (способ непосредственного получения позитивного изображения при фотосъемке) и уже через два года усовершенствовал в значительной мере дагерротипный процесс, применив хлористое золото и бромирование серебряного слоя.

Первые труды были опубликованы в 1840 – 1841 годах в отчётах Парижской академии наук: «Image photographique sur metal fixée par un procédé qui n'altère ni la pureté, ni la viguerie du dessin» («С. Р.», X, 488) и «Emploi du brome dans la photographie sur plaques metalliques» («С. Р.», XII, 1189). В них он первым указал приёмы, посредством которых можно было получать блестящее прочное дагерротипное изображение даже при

сравнительно короткой экспозиции.

Во время работы по дагерротипии Физо сдружился с Фуко. Воодушевляемые идеями Араго, они совместно выполнили ряд оптических исследований. Физо и Фуко исследуют сравнительное химическое действие на дагерротипную пластинку различных частей солнечного спектра и спектра вольтовой дуги и изобретают способ, как при помощи призмы обнаруживать интерференцию при большой разности хода лучей и применяют этот способ к исследованию хроматической поляризации в толстых кристаллических пластинках (полосы Физо и Фуко). Посредством спиртового термометра с чувствительностью  $1/400^0$ , они доказывают, что тепловые интерференционные максимумы и минимумы совпадают со световыми. Они дают впервые кривую распределения тепловой энергии в призматическом солнечном спектре, обнаружив своим термометром в азокрасной части несколько Фраунгоферовых линий.

В 1848 году Физо в статье «Des effets du mouvement sur le ton des vibrations sonores et sur la longueur d'ondes des rayons de lumiere» («Bull. de la Societé philomatique», 1848) доказывал на простом акустическом опыте реальность принципа Доплера. Проводя аналогию между тонами и цветами, Физо первый указал на смещение линий в спектрах небесных светил, если существует относительное перемещение (по направлению луча зрения) светового источника и наблюдателя. Примерный расчёт такого смещения Физо сделал в 1848 году для Венеры, нашедший широкое применение в астрофизике. В настоящее время принцип Доплера называют принципом Доплера–Физо.

В 1849 году Физо предложил новый способ определения скорости света с помощью быстро вращающегося зубчатого колеса.

В 1853 году Физо обратил внимание на значение конденсатора, введённого в первичную цепь катушки Румкорфа. В 1862 году Физо начал свои классические опыты над коэффициентами расширения твёрдых тел по методу интерференционных полос.

За оптические исследования Физо был в 1866 году награжден большой Румфордской медалью.



**Эжен Жозеф Шнайдер** (29 марта 1805 – 27 ноября 1875) – французский промышленник. Соучредитель совместно со своим братом Адольфом Шнайдером в 1836 году компании Шнайдер.

Эжен Шнайдер получил монополию на поставки оружия правительству Франции, а также поставку материалов для строительства железной дороги. Стал президентом Палаты депутатов и министром сельского хозяйства и торговли.

Был удостоен ордена Почётного легиона.

Эжен Шнайдер умер в 1875 году и был похоронен в церкви Сан Шарль в Крезе.

**Анри Луи Ле Шателье** (фр. *Henri Louis Le Chatelier*; 8 октября 1850 – 17 сентября 1936) – французский физик и химик. В 1907 году был избран членом Парижской академии наук. 7 декабря 1913 года был избран членом–корреспондентом



Петербургской академии наук, а 4 декабря 1926 года избран почётным членом АН СССР.

Ле Шателье учился в коллеже Роллан в Париже, Политехнической школе и Высшей горной школе. Одновременно он работал в лаборатории А. Э. Сент-Клер Девиля и слушал лекции в Коллеж де Франс. Кроме естественных наук, Ле Шателье с увлечением занимался вопросами религии и древними языками. После окончания горной школы Ле Шателье работал горным инженером в Алжире и Безансоне. С 1877 по 1919 год Ле Шателье был профессором Парижской Высшей горной школы, где преподавал общую и техническую химию. Он был также профессором кафедры общей химии в Коллеж де Франс (1898 – 1907), профессором

Парижского университета (1907 – 1925).

Ле Шателье был одним из первых химиков, систематически проводивших фундаментальные исследования металлургических и химико–технологических процессов. С 1880 года Ле Шателье занимался проблемой обжига и затвердевания цемента; имевшиеся к тому времени исследования не позволяли объяснить протекание этих сложных процессов. На основе своих исследований он создал теорию затвердевания цемента, иначе называемой теорией «кристаллизации» (его монография «Кремнезем и силикаты» переведена на русский язык И. Ф. Пономарёвым). В 1881 году совместно с М. Берглю и Ф. Малларом занялся исследованием процессов



воспламенения, горения и взрыва. Эти исследования привели его к созданию оригинального способа определения теплоемкостей газов при высоких температурах. Изучая процессы, протекающие в доменных печах, и сталкиваясь с необходимостью измерения высоких температур, Ле Шателье в 1886 году разработал пирометр – оптический прибор, измеряющий температуру раскаленных тел по их цвету. Он также усовершенствовал методику исследования металлов и сплавов и создал металлографический микроскоп (1897), с помощью которого можно было изучать строение непрозрачных объектов.

В 1884 году Ле Шателье сформулировал принцип динамического равновесия, ныне носящий его имя (независимо от Ле Шателье этот принцип сформулировал в 1887 году К. Ф. Браун). Согласно этому принципу, система, находящаяся в состоянии устойчивого химического равновесия, при внешнем воздействии (изменении температуры, давления, концентрации реагирующих веществ и т. д.) стремится вернуться в состояние равновесия, компенсируя оказанное воздействие.

В 1894 году он вывел уравнение, устанавливающее зависимость между растворимостью, температурой процесса и теплотой плавления вещества.



Независимо от Ф. Габера в 1901 году Ле Шателье нашёл условия синтеза аммиака. Ле Шателье был удостоен многих наград: в 1886 году он стал кавалером ордена Почётного легиона, в 1916 году получил медаль Дэви Лондонского королевского общества.

**Пьер Бертье** (Pierre Berthier, 3 июля 1782 – 24 августа 1861) – французский геолог и горный инженер. Член Французской академии наук (1825).

Образование получил в Политехнической школе. В 1821 году, проводя исследования на юге Франции, обнаружил бокситы. Им также обнаружен минерал Berthierite, который был назван в честь его.

Помимо многочисленных вкладов в минералогию и горнодобывающую промышленность, Бертье также известен и своими исследованиями о доменных печах.

В 1828 году он стал кавалером Почетного легиона.

**Жан Огюстен Барраль** (фр. Jean-Augustin Barral; 1819 – 1884) – французский химик и агроном, который вошёл в историю благодаря своим исследованиям табака и содержащегося в нём никотина.

В 1838 году Барраль поступил в политехническую школу Парижа, по окончании которой, во время империи, занимал должность профессора физики в колледж Сен-Барб – учреждении, где эта наука (как и математика) преподавалась на самом высоком для того времени уровне.

Позднее, вместе с Биксио, Джакомо Алессандро (1808 – 1865) стал издавать журнал практического земледелия; и с ним же совершил в 1850 году воздушное путешествие и поднялся (подобно Гей-



Люссаку) на высоту приблизительно 7000 метров.

Важнейшее исследование Жана–Огюстена Барраля о табаке и никотине было опубликовано им в 1842 году в «Comptes–Rendus».

**Анри де Дион** (Henri de Dion, 23 декабря 1828 – 13 апреля 1878) – французский инженер Ecole Centrale Paris. Его деятельность помогла в строительстве Эйфелевой башни.

**Эрнест Гуэн** (фр. *Ernest Gouin*; 1815 – 1885) – инженер, конструктор, в том числе локомотивов, металлических сооружений и железнодорожной инфраструктуры. Был регентом Банка Франции. Предприниматель, основатель и руководитель компании *Ernest Gouin et compagnie* (Эрнест Гуэн и компания), которая развивалась как Общество «Батиньоль» и вошла в группу Spie Batignolles. Строил линии железных дорог и металлические конструкции во Франции и по всему миру, в том числе в России.



Эрнест Гуэн построил многих инженерных сооружений, в том числе:

- 1852, Аньер–сюр–Сен – первый металлический мост во Франции;
- 1868, мост на улице *Rue du Rocher*, VIII округ Парижа, используется непрерывно по настоящее время;
- Железнодорожный мост Лорьян–Ланестер над рекой Скорф в департаменте Морбиан;
- Виадук в Кюло в департаменте

Эн;

- Мост в Маконе в департаменте Сона и Луара;
- Мост в Лангоне в департаменте Ий–э–Вилен;
- Мост в Муассак в департаменте Тарн и Гаронна;
- 1872–1875 Мост Маргит в Будапеште на Дунае, взорван в 1945, восстановлен в 1948;
- Канал в Пьеррелате в департаменте Дром.

Эрнест Гуэн – Командор французского ордена Почётного легиона, австрийского ордена Франца Иосифа. Награжден русским орденом Святой Анны, итальянским орденом Святых Маврикия и Лазаря.

Его именем названа улица и сквер в XVII округе Парижа, а также улица в Круасси–сюр–Сен, Ивелин.

**Луи Дидье Жусселен** (Louis Didier Jousselin, 1 апреля 1776 – 1858) – французский инженер. Окончил политехническую школу. Во время осады Гамбурга в 1813 году русской армией, который был тогда под французским контролем, Жусселен в качестве главного инженера менее чем за три месяца построил трехкилометровый мост. Единственным источником поступления продуктов питания в город через реку Эльба были катера и лодки. Гамбург как город имел важное стратегическое значение, так как находился на линии снабжения армии Наполеона.



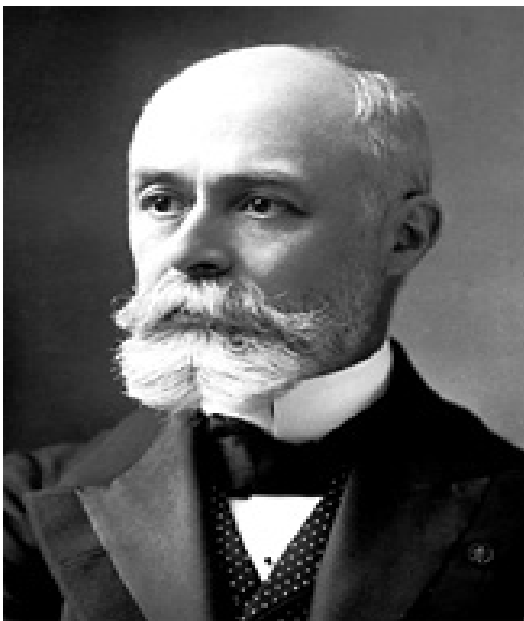
К плеяде выдающихся ученых мира относится французский хирург, анатом и антрополог **Поль Пьер Брока** (Paul Pierre Broca, 1824 – 1880). Ему принадлежат исследования по патологиям суставных хрящей, аневризмам и опухолям. Поль Брока является основоположником современной антропологии, разработал инструментарий этой науки (применяющийся и в настоящее время). В 1859 году основал Общество антропологии в Париже, в 1872 году основал журнал «Антропологическое обозрение» («Revue d'anthropologie») и Высшую школу антропологии в 1876 году.

Он обнаружил центр речи в головном мозгу человека, названный его именем (центр Брока – область коры головного мозга, располагающаяся в нижней задней части

третьей лобной извилины левого полушария – у правшей).

**Антуан Анри Беккерель** (фр. *Antoine Henri Becquerel*; 15 декабря 1852 – 25 августа 1908) – французский физик, член Французской академии наук, лауреат Нобелевской премии по физике и один из первооткрывателей радиоактивности. Иностраный член Лондонского королевского общества.

Беккерель родился в Париже в семье, которая, считая его самого и его сына, дала четыре поколения учёных. Он получил научное образование в Политехнической школе и инженерное образование в Национальной школе мостов и дорог. В 1892 году Беккерель стал третьим человеком из их семьи, который возглавил кафедру физики в Национальном музее естественной истории. В 1894 году он стал главным инженером в управлении мостов и дорог.



В 1896 году Беккерель случайно открыл радиоактивность во время работ по исследованию фосфоресценции в солях урана. Исследуя работу Рентгена, он завернул флюоресцирующий материал – уранилсульфат калия в непрозрачный материал вместе с фотопластинками, с тем, чтобы приготовиться к эксперименту, требующему яркого солнечного света. Однако ещё до осуществления эксперимента Беккерель обнаружил, что фотопластинки были полностью засвечены. Это открытие побудило Беккереля к исследованию спонтанного испускания ядерного излучения. В 1903 году он получил совместно с Пьером и Марией Кюри Нобелевскую премию по физике «*В знак признания его выдающихся заслуг, выразившихся в открытии самопроизвольной радиоактивности*».

Беккерель был первым французом, привезшим в Париж Нобелевскую медаль.

Беккерель умер в возрасте 55 лет в Ле-Крузик (Бретань).

В его честь были названы:

- Единица радиоактивности в системе единиц СИ – беккерель (Bq).

- Кратер на Луне.
- Кратер на Марсе.

**Гаспар–Гюстав де Кориолис** (фр. *Gaspard–Gustave de Coriolis*; 1792 – 1843) – французский математик, механик и инженер. 28 января 1836 года избран членом Парижской Академии Наук. Окончил Политехническую школу (1808) и Школу мостов и дорог (1812). С 1816 года начал преподавать в Политехнической школе, где вскоре стал профессором, а затем директором учебной части школы. В 1829 году Гаспар–Гюстав Кориолис избран профессором Школы искусств.



Кориолис первым сформулировал понятие «механическая работа» в его современном понимании и предложил переопределить понятие «живая сила», использовавшееся в то время вместо современного термина «кинетическая энергия». Наименование «живая сила», введённое Лейбницем, первоначально обозначало величину, равную произведению массы тела  $m$  на квадрат его скорости  $u$ , то есть  $mu^2$ . Учитывая ту связь, что была выявлена между механической работой и величиной  $\frac{1}{2}mu^2$ , Кориолис предложил называть живой силой именно эту величину. Предложение было воспринято положительно, и термин приобрёл то же содержание, что и современный термин «кинетическая энергия».

Ввёл в рассмотрение силы инерции нового типа. Их он определил, как силы, перпендикулярные одновременно относительной скорости и оси вращения относительных координатных плоскостей. Величина новых сил была определена как удвоенное произведение угловой скорости вращения подвижной системы координат и величины проекции относительной скорости на плоскость, перпендикулярную оси вращения. Видя между этими силами и центробежной силой инерции некоторую аналогию, Кориолис дал им наименование «сложные центробежные силы» (фр. *forces centrifuges composées*). Предложенное название, однако, не прижилось, и вскоре общепринятым названием новых сил стало «кориолисовы силы» (или «силы Кориолиса»).



**Жан Франсуа Кай** (фр. *Jean-François Cail*; 8 февраля 1804 – 22 мая 1871) – французский инженер и промышленник.

В 9 лет был отчислен из школы, поскольку не мог платить за обучение.

В 1824 году в Париже поступил жестянщиком на фабрику. Четыре года спустя возглавил одну из мастерских. В 1830 году стал директором фабрики, в 1836 году был приглашён стать компаньоном владельца фабрики. В 1838 году учредил в Брюсселе собственный торговый дом. В 1850 году капитал Кая составлял 7 000 000 франков.

Занимался выращиванием винограда и сахарной свёклы и производством вина и



сахара, конструируя и усовершенствуя используемые в пищевой промышленности и виноделии аппараты и машины. К концу 1860-х годов Кай являлся крупнейшим производителем сахара в Европе.

В то же время у Кая были интересы в тяжёлой промышленности (производство металлоконструкций) и, прежде всего, в паровозостроении: начиная с 1844 года он выпускал по британской лицензии наиболее востребованные французскими железными дорогами паровозы марки *Crampton*. Во время Франко-прусской войны (1870 – 1871) производство Кая было переведено на военные рельсы и обеспечивало французскую армию орудиями, канонерскими лодками и т. п.; 300 мельниц Кая день и ночь работали, чтобы обеспечить запасами муки осаждённый Париж.

**Анри Жиффар** (фр. *Henri Giffard*), урождённый **Анри-Жак Жиффар** (*Henry-Jacques Giffard*; 8 февраля 1825 года – 5 апреля 1882) – французский изобретатель.



Создал первый в мире дирижабль с паровым двигателем.

В 1852 году Анри Жиффар построил сигаровидной формы аэростат длиной 44 и диаметром 12 метров, вмещавший 2500 куб. метров газа и снабжённый воздушным винтом, который приводился во вращение паровой машиной мощностью в 3 л. с. (2,2 кВт). Масса самой машины составляла 50 кг, а вместе с котлом – 150 кг. Для придания аппарату устойчивости и управления его курсом был предусмотрен особый руль-парус.

24 сентября 1852 года на управляемом аэростате Жиффар поднялся с парижского ипподрома. Затем он поднялся на высоту около 1800 м, передвигался горизонтально и спустился на землю вблизи г. Трапп (Trappes), став первым в истории человеком, которому удалось совершить полёт на аэростате с помощью парового двигателя.

В процессе работы над двигателем для нового дирижабля Анри Жиффар изобрёл паровой инжектор, получивший впоследствии широкое распространение в промышленности.



**Франсуа Перье** (фр. *François Perrier*; 18 апреля 1835 – 20 февраля 1888) – французский генерал, учёный геодезист, географ и математик. Член французской Академии наук.

В 1853 году поступил в парижскую политехническую школу, откуда был выпущен в 1857 году штабным офицером. В 1857 году произведен в лейтенанты, в 1860 году – капитан, в 1874 году – майор кавалерии, в 1879 году получил чин подполковника. С 1887 года – бригадный генерал.

Перье внёс значительный вклад в науку. В 1861 опубликовал работу о тригонометрическом стыке Франции и Англии. В 1865 году последовала его публикация о триангуляции Корсики.

С 1875 года являлся членом Бюро

долгот.

В 1879 году был назначен руководителем Геодезической службы французской армии. В 1883 году Перье отправился во Флориду для научных наблюдений прохождения Венеры по диску Солнца и с успехом выполнил поставленные перед ним задачи.

Известность Перье в научном мире ещё более возросла после проведенной им триангуляции в Алжире.

С присвоением генеральского звания Перье был назначен начальником всей Географической службы французской армии.



**Шарль Франсуа Штурм** (фр. *Charles-François Sturm*; 29 сентября 1803 – 15 декабря 1855) – французский математик немецкого происхождения. Член Парижской академии наук (1836). Иностраный член–корреспондент Петербургской АН (1836). С 1840 года профессор Политехнической школы в Париже.

Научное наследие Штурма составляют:

- Мемуар о решении численных уравнений (*Mémoire sur la résolution des équations*, 1829);
- Курс анализа (*Cours d'analyse de l'École Polytechnique*, 1857 – 1863; перев. В. Синцова – 1868);
- Курс механики (*Cours de mécanique de l'École Polytechnique*, 1861).

Совместно французским математиком Жозефом Лиувиллем (фр. *Joseph Liouville*; 24 марта 1809 – 8 сентября 1882) создал теорию решения некоторых видов интегральных уравнений (теорема Штурма – Лиувилля).

Штурм был удостоен премии по математике за работы по сжимаемости жидкостей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Барраль Жан–Огюстен // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. – СПб., 1890–1907.
2. Вавилов, С. И. Наука и техника в период французской революции / С.И. Вавилов // Собрание сочинений. – М. : АН СССР, 1956. – Т. 3. – С. 176–190.
3. Крысицкий, Владзимеж. Шеренга великих математиков / Владзимеж Крысицкий. – Варшава : Наша Ксенгарня, 1981. – 212 с.
4. Волков, В.А. Выдающиеся химики мира / В.А. Волков, Е.В. Вонский, Г.И. Кузнецова. – М. : Высшая школа, 1991. – 656 с.
5. Гиндикин, С. Г. Рассказы о физиках и математиках / С.Г. Гиндикин. – 3–е изд. – М. : МЦНМО, 2001. – 448 с.
6. Джуа, М. История химии / М. Джуа. – М. : Мир, 1966. – 452 с.
7. Дюлонг // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 тома. – СПб., 1890–1907.
8. Жамен Жюль // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 тома. – СПб., 1890–1907.
9. Кориолис // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 тома. – СПб., 1890–1907.
10. Лишевский, В.П. Рассказы об учёных / В.П. Лишевский. – М. : Наука, 1986. – 168 с.
11. Стройк, Д. Я. Краткий очерк истории математики / Д.Я. Стройк. – 4–е изд. – М. : Наука, 1984. – 284 с.

12. Физо Ипполит // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 томах. – СПб.,1890–1907.
13. Храмов, Ю. А. Жамен Жюль Селестен (Jamin) // Физики : биограф. справ. / под ред. А.И. Ахиезера. – Изд. 2–е, испр. и доп. – М. : Наука, 1983. – С. 111.
14. Храмов, Ю. А. Гей–Люссак Жозеф Луи (Gay–Lussac Joseph Louis) / Ю.А. Храмов // Физики : биограф. справ. / под ред. А. И. Ахиезера. – Изд. 2–е, испр. и доп. – М. : Наука, 1983. – С. 78.
15. Храмов, Ю. А. Ле Шателье Анри Луи (Le Chatelier Henri – Louis) / Ю.А. Храмов // Физики : биограф. справ. / под ред. А. И. Ахиезера. – Изд. 2–е, испр. и доп. – М. : Наука, 1983.
16. Штурм Шарль // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 томах. – СПб.,1890–1907.