

*Посвящается  
моим любимым внукам*



**А. Н. Асаул**

**ВПЕРВЫЕ В МИРЕ.  
ИЗОБРЕТЕНО В РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ**



**Санкт-Петербург  
2018**

**A90** Асаул А. Н. **Впервые в мире. Изобретено в Российской империи.** – СПб.: АНО ИПЭВ, 2018. – 368 с.

ISBN 978-5-91460-064-5

Рассказывается о научных достижениях российских ученых, инженеров и изобретателей, сделавших открытия или осуществивших изобретения, прославившие нашу страну и являющиеся предметом гордости. Наши соотечественники стояли у истоков многих выдающихся открытий. Какие-то их открытия стали судьбоносными для развития всего человечества, другие остались неоцененными и забыты, но все они были огромными научными и технологическими прорывами своего времени. Наши ученые дали начало новым разделам науки и подтолкнули научную мысль в направлениях, которые были недоступны для нее прежде. В книге представлены 200 открытий и изобретений Российской империи. У прочитавшего книгу не останется сомнений в том, что российская наука не только одна из самых великих в мире, но еще является и кузницей научных кадров для других стран.

Издается в серии: **Впервые в мире. Изобретено в России.**

Автор идеи заслуженный деятель науки РФ, д. э. н.,  
профессор А. Н. Асаул.

Издание осуществляется при поддержке АНО «Институт проблем  
экономического возрождения». Предназначается для широкого круга  
читателей.

Руководитель проекта заслуженный деятель науки РФ,  
д. э. н., профессор А. Н. Асаул

*Для контактов с автором: [asaul@yandex.ru](mailto:asaul@yandex.ru), т. (812) 438-38-51*



## ВВЕДЕНИЕ

Историю государства, глубину его развития можно исследовать как череду событий с фактическими датами и цифрами, как смену официальных правителей у престола власти, либо как биографический экскурс о выдающихся личностях. В настоящей книге изложена история Российской империи сквозь призму величайших изобретений и судеб их авторов.

Внедрение новой технологии — процесс творческий, в ходе которого в максимальной степени раскрываются возможности и ценные качества изобретений. Каждое изобретение — это результат поиска лучшего способа решения возникшей проблемы или определенно поставленной задачи. Не изобретение достойно звания великого, а только то, что оставило видимый след и серьезно изменило жизнь человека и общества. А что такое изобретение: идея, принцип, функционирующая модель или ее внедрение в производство? Ответ неоднозначен. Томас Эдисон на рубеже XIX и XX веков очень верно сказал об инновационной деятельности: «Не-сложно сделать удивительные открытия, но трудность состоит в усовершенствовании их настолько, чтобы они приобрели практическую ценность». Бывает, что на создание открытия требуется несколько минут, а на внедрение в производство и практическую деятельность человека — десятилетия. И пройдя весь этот путь, автор достоин звания изобретателя, а его реализованная на практике идея — звания изобретения.

Среди приведенных в книге первооткрывателей — ученых, изобретателей и их великих детищ — нет случайных и неподходящих под вышеназванные критерии. Это величайшие изобретатели и их открытия. Первый этап изобретений и открытий длится до конца дворцовых переворотов (1740 г.). До провозглашения России империей (31 декабря 1721 г.) зарождаются важные изобретения и открытия: большую роль в изобретательстве того периода играют военные преобразования при Иване Грозном (Батарейная башня 1552 г., совпадает с походом русского войска во главе с царем Иваном IV на Казанское ханство). В период правления Петра I (1682–1725) заложены основы глобального развития армии и флота. Развивается финансовая система (введение десятичной денежной системы; Россия стала первой страной, которая ввела такую валюту). Впервые в мире изобретен токарно-копировальный

винторезный станок с механизированным суппортом, а создание яхт-клуба положило начало развитию судостроения. В Российской империи получает развитие строительство, изобретена технология армирования, которую впервые в мире использовали под Уралом (1725 г.), а в эпоху дворцовых переворотов (1726–1740 гг.) начали создавать первые чугунные купола. Построен Ледяной дворец для увеселений императрицы Анны Иоановны, поражающий всех архитектурным изяществом. Во время его строительства на Неве проводились опыты, связанные с метрологией и физикой в условиях низких температур ( $-30^{\circ}$ ).

Второй этап изобретательства (1741–1761 гг.) продолжается при правлении Елизаветы Петровны — от конца дворцовых переворотов, т. е. до прихода к правлению Екатерины Великой. На этом этапе наблюдается развитие артиллерии (созданы скорострельная мортирная батарея, «Единорог», оптический прицел), впервые в мире изобретено механическое средство передвижения («самобеглая коляска») и спидометр-верстомер.

Особый вклад в развитие науки и техники внес М. В. Ломоносов, выдающийся русский ученый-естествоиспытатель мирового масштаба, энциклопедист, химик, физик, астроном, историк, писатель и в целом гениальный человек России. Он первым в мире читал курс физической химии и открыл закон сохранения материи. Разработал, построил и испытал модель первого в мире вертолета (геликоптера). Внес вклад в развитие астрономии (впервые обнаружил существование атмосферы на Венере).

Третий этап изобретений и открытий совпадает с правлением Екатерины Великой (1762–1796 гг.), при правлении которой развивалась астрономия (создан внеосевой телескоп М. В. Ломоносовым), агрономическая наука (понятие многопольного севооборота, явление гибридной мощности растений), создается паровой двигатель, двухцилиндровая вакуумная паровая машина.

Особо следует отметить вклад в развитие науки и техники И. П. Кулибина: развитие мостостроения (создание деревянного арочного однопролетного моста), медицины (медицинский протез), создание механических устройств (лифта, автомобиля-«самокатки» и фонаря-прожектора).

Четвертый этап развития науки и техники совпадает с правлением Павла I (1796–1801 гг.), и Александра I (1801–1825 гг.). Этот этап отмечен развитием электротехники. Благодаря открытию русским ученым В. В. Петровым электрической дуги заложены основы разработки осветительной и металлургической техники, создана самая большая в мире гальваническая батарея. Следует отметить и значимость открытия русского инженера П. Л. Шиллинга, создавшего электрический изолированный кабель. В этот период изобретаются средства передвижения (велосипед, монорельс), произошло открытие Антарктиды, развивается пчеловодство.

Пятый период (1825–1845 гг.) берет отсчет с восстания декабристов (1825 г.). Престол занимает Николай I. В этот период изобретены механические устройства (электродвигатель, устройство записи данных), развиваются средства связи (электромагнитный телеграф, кабельная телеграфная линия Санкт-Петербург – Царское Село). Н. И. Лобачевский совершил революцию в математике: открыл неевклидо-

вую геометрию, осуществляется военное вооружение (подводный ракетоносец), развивается химия (реакция Зинина), металлургия (открытие булата), создан водолазный костюм и первый гусеничный движитель. Особое внимание следует обратить на вклад физика Б. С. Якоби, который изобрел первый в мире электродвигатель, основанный на принципе работы электромагнита, построил электрическую и моторную лодку, изобрел гальванопластику — получение металлических копий с металлического и неметаллического оригинала. Выдающийся русский военный А. А. Саблуков создал центробежный вентилятор и центробежный насос.

На протяжении шестого этапа (1844–1855 гг.) правит Николай I. По его приказу в 1851 г. впервые в мировой истории создаются железнодорожные войска «как важный способ увеличить мобильность войск» (Ф. Энгельс). Они обеспечивали охрану и бесперебойную работу железнодорожных линий. Совершается множество открытий и изобретений в медицине (наркоз, гипс, современная военно-полевая хирургия). Заслуживает внимания и создание первой в мире благотворительной организации — Крестовоздвиженская община сестер милосердия. В России открыт последний из шести металлов платиновой группы — «Рутений». В 1850 г. изобретен первый в мире буквопечатающий аппарат. Возникает новая архитектура — неовизантийский стиль Тона, который был актуален в XIX веке. Вкусы людей быстро меняются, созданные произведения и здания остаются лишь напоминанием о тех временах и истории страны. В наследие современному поколению остался знаменитый самый высокий православный собор — храм Христа Спасителя в Москве. Впервые в мире применяется новый метод нефтедобычи — нефтяная скважина. Впервые в мировой истории на основе международного сотрудничества создан уникальный памятник науки и техники, расположенный на территории десяти Европейских стран (геодезическая дуга Струве).

В 1855 г. на престол приходит Александр II. Начало седьмого этапа (1855–1872 гг.) развития науки и техники характеризуется отменой крепостного права в 1861 г. На этот период приходятся: гениальное открытие — создание Периодической таблицы химических элементов Д. И. Менделеева; открытия: в металлургии — алюминотермия; в медицине — измерение кровяного давления; в физиологии — рефлекторный характер бессознательной деятельности; в естественных науках — педогенез. Множество изобретений внесли огромный вклад в развитие человечества — это механические устройства (конструкция прямолинейного хождения механизмов без колесных пар, гектограф); в военном деле — дальномер; во взрывных устройствах — динамит; в боевых снарядах — торпеда; в судостроении — ледокол; в средствах передвижения — монорельс с вагонами на паровой тяге, водолазный аппарат, паровая машина с тройным расширением пара, воздушно-реактивный двигатель. Создавались машины и в сельском хозяйстве (очесывающая жатка) и изобретались новые виды одежды для военных (гимнастерка).

На восьмом этапе изобретений и открытий (1873–1881 гг.) наука и техника внесли огромный вклад в области: медицины (офтальмология — установлены границы цветоощущений сетчатки, открытие витаминов), химии (синтез органического цинка, открытие онкологии), фармации (витамины), механических устройств (ариф-

мометр Однера, арифмометр непрерывного действия, счетная машина, шагающий механизм Чебышева, двигатель бензиновый), электрических устройств (лампа накаливания, лампа электрическая дуговая), биологии (колонна Виноградского), связи (телеграфирование и телефонирование), судостроения (броненосный крейсер, мореходный миноносец, танкер грузовой), средств передвижения (трамвай электрический, трактор на гусеничном ходу). Также создана гибкая светочувствительная пленка для кино, балалайка, оптический горизонтально-базовый дальномер, резервуар-нефтехранилища.

На девятом этапе (1881–1886 гг.) совершены открытия и изобретения в сферах: биологии (фагоциты), летательных аппаратов (ракетный летательный аппарат), связи (многополюсный телефон), медицины (шрифты и таблицы для исследования зрения), механических двигателей (автомобиль с двигателем внутреннего сгорания на жидком топливе), судостроения (подводная лодка с электродвигателем), авиастроения (фюзеляж, самолет), геологии (почвоведение), мостостроения (теория расчета мостовых ферм), а также создание нефтеналивной баржи и газохранилища.

Десятый этап (1886–1894 гг.) совпадает с периодом правления Александра III (1881–1894 гг.). Этот этап знаменит изобретениями и открытиями в областях: фотографии и видеосъемки — аэрофотоаппарат, водонепроницаемая камера для морских съемок, фотопластинки для аэрофотографии, особая камера для регистрации фаз солнечного затмения (В. И. Срезневский), созданием И. А. Тимченко киноаппарата, развитием электроэнергетики (генератор трехфазного переменного тока), физики (законы фотоэффекта, фотоэлемент, магнитные свойства сверхпроводников), стрелкового оружия (трехлинейная винтовка), нефтепереработки (промышленный крекинг нефти), биологии (открытие вирусов, хемосинтез), национальной культуры (матрешка), аэрологии (нефоскоп), геологии (создание теории строения алюмосиликатов). Впервые в мире проведена дуговая сварка с металлическим электродом под слоем флюса.

Одиннадцатый этап (1894–1903 гг.) в период правления Николая II (1894–1917 гг.) отмечается изобретениями и открытиями, внесшими большой вклад в развитие отечественной науки и техники: В. Г. Шухов, например, внес неоценимый вклад в развитие строительства: строительная конструкция перекрытий зданий и сооружений, висячие металлические перекрытия для цехов и вокзалов, гиперболоидные конструкции, проектирование и строительство авиационных ангаров, структуры растяжения. В области физики П. Н. Лебедев открыл давление электромагнитного излучения, давление света на твердые тела. Развивались полиграфия (машина фотонаборная), радио (радиоприемник Попова, радиоуправление), электрический транспорт (подвесная электрическая дорога), биология (иммунитет, цитоскелет), противопожарная безопасность (противопожарная пена), космонавтика (принцип строения и запуска ракет), физиология (нервная деятельность высшей нервной системы), судостроение (полярный ледокол, теплоход), ботаника (хроматография), средства передвижения (электромобиль), геофизика (электроразведка). Также создана проекционная система для цветных слайдов.

Двенадцатый этап (1904–1911 гг.) приходится на Русско-Японскую войну 1904–1905 гг. Характеризуется изобретениями в артиллерии (создание миномета) и развитием электротехники (индукционная печь). Сделаны открытия в физиологии (рефлексы условные и безусловные) и хирургии (звуки Короткова); в физике (ионная теория возбуждения), логике (неаристотелевская логика), химии (открытие элемента Гафний), электрических устройствах (телевизор), фотографии (первая в мире цветная фотография, монтаж, эффект Кулешова), авиации (вертолет, ранцевый парашют) и средствах передвижения (аэросани). Открыты основы аэродинамики и системы непотопляемости судна; мультипликация, музыкальный инструмент (баян), К. С. Станиславский — актер, педагог, реформатор театра — создает актерскую систему, которая на протяжении более 100 лет имеет огромную известность в России и в мире; Б. Б. Голицын основывает сейсмологию как науку, создает электромагнитный сейсмограф.

Исторически тринадцатый этап (1912–1917 гг.) характеризуется усилением волнений, революцией, происходит отречение Николая II от престола, завершение существования императорской России. На этом этапе наблюдается активное развитие авиации. И. И. Сикорский создает первый в мире четырехмоторный самолет «Русский витязь», первый в мире пассажирский самолет «Илья Муромец» с закрытой кабиной, на основе которого создан бомбардировщик, который в 1915 г. впервые в истории авиации сбросил тяжелые бомбы. Я. М. Гаккель впервые в мире построил подкосный моноплан, В. А. Слесарев, ученик великого Н. Е. Жуковского, создает самый крупный в мире самолет «Святогор», Д. П. Григорович сконструировал гидросамолет. Впервые в мире П. Н. Нестеровым осуществляется мертвая петля. Развивается танкостроение (танк тяжелый, колесный танк), идет железнодорожное строительство. Строится самая длинная железнодорожная магистраль (Транссибирская магистраль), в процессе строительства которой зарегистрировано множество изобретений.

Конструируются средства передвижения (полугусеничный вездеход, гирокар, тачанка). Создаются новые музыкальные инструменты (оптофон). Впервые в мире осуществлен воздушный таран. Выпускаются химические средства очистки (синтетическое моющее средство). Впервые в мире создан автомат (В. Г. Федоров). Закладываются основы космонавтики. Российский инженер и ученый А. И. Шаргей (Юрий Кондратюк) вывел оптимальную траекторию полета на Луну, которая легла в основу реализации первой лунной экспедиции — программа «Аполлон» — как «трасса Кондратюка».

Представленные в книге открытия и изобретения стали прорывными в XIX веке, они стали основой для новых наук, направлений и областей исследования. К сожалению, не всем ученым предоставлена честь считаться первооткрывателями своих изобретений во всем мире. Но многие из них, например Корсаков, не гнались за признанием. Многие просто подарили свои изобретения и открытия человечеству, не желая какой-либо выгоды для себя. Конечно, не все изобретения и открытия XIX века дошли до нашего времени и используются, многие подверглись сильным изменениям, некоторые уже не актуальны и не используются, но они стали надеж-

ным фундаментом для будущих исследований. Сегодняшний мир построен благодаря трудам людей из прошлого. Каждое совершенное открытие играет свою роль и имеет большое значение для науки и истории в целом.

Нашим долгом является исследовать и максимально раскрыть вклад наших отечественных ученых и изобретателей в науку и экономику. Мир должен знать, кто на самом деле был первооткрывателем тех или иных изобретений, которые по разным причинам остались в чужой истории.





## 200 ОТКРЫТИЙ И ИЗОБРЕТЕНИЙ РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ

### 1. БАТАРЕЙНАЯ БАШНЯ (1552 г.)

**Иван Петрович Выродков (Выротков) (ок. 1520–1568)** является одним из первых русских военных инженеров, чья биография сохранилась более-менее подробно. Он был дьяком, астраханским воеводой, а также государственным деятелем, чьи труды пришлось на царствование Ивана IV, более известного как Иван Грозный.

Правление Ивана Грозного проходило в период образования централизованного государства, в связи с чем возникает новая, более мощная военная организация, усовершенствованию которой государство придавало особое значение и роль в политике. Возникновение постоянных армий и появление огнестрельного оружия привело к настоящему революционному перевороту в методе ведения войны. Такие преобразования способствовали исчезновению конницы с поля сражения, а пехота, которая вооружилась огнестрельными орудиями, стала главным родом войск. Также новым родом войск в XVI в. стала артиллерия.

При Иване IV артиллерия набирала мощную силу и порой имела решающее значение при боях. Яркий пример — это третий поход Ивана Грозного на Казанское ханство в 1552 году, в котором участвовал Иван Выродков в качестве военного инженера.

Результаты предыдущих неудачных походов показали, что необходимо укрепить русские войска вблизи осаждаемого ханства. Рядом с Казанью на Волге была воздвигнута крепость Свияжск за рекордно короткие сроки того времени — всего за 28 дней. Постройкой сооруже-



Двенадцатиметровая башня для штурма крепостной стены под Казанью

ния руководил Иван Выродков, который к тому времени показал себя как талантливый военный инженер.

Позднее, уже во время взятия Казанского ханства, под руководством И. П. Выродкова, обладателя незаурядных инженерных и организаторских способностей, в 2-х километрах от осадной стены была сконструирована батарейная башня. Она представляла собой огромную передвижную башню, состоящую из бревен высотой  $\approx 13$  м, длиной 18 м, шириной 8 м и оснащена десятью пушками большого калибра и 50-ю гаковницами (это тяжелые ручные пищали). В разобранном виде была отправлена и собрана возле городского рва всего за одну ночь. Русские артиллеристы ночью подкатили эту деревянную осадную башню к воротам. В связи с тем что высота башни была больше высоты крепостных стен, артиллерийский огонь с башни производил огромные опустошения в городе и приносил большой урон по обороняющимся казанским войскам. Такой расклад вынудил татар прятаться во рвах. Они выползали оттуда только для атак по русским войскам и неоднократно нападали и захватывали башню с пушками и пищальями. Русские войска сразу же контратаковали татар и отбивали башню назад. Арские ворота пали под огнем тяжелой артиллерии, также были практически полностью разбиты стены крепости. Казанское ханство пылало в огне. После 32-дневной артиллерийской осады была сожжена значительная часть города, и Казань была взята.

Важнейшую роль при взятии Казани сыграла батарейная башня Ивана Петровича Выродкова.

### Об этом можно почитать

1. Первый военный инженер Иван Григорьевич Выродков. URL: [http://redstory.ru/education/rus\\_faces/61.html](http://redstory.ru/education/rus_faces/61.html)
2. Рудевич А. 7 главных фактов о взятии Казани / А. Рудевич // Русская семерка. – 2013. URL: <http://russian7.ru/2013/10/7-glavnyx-faktov-o-vzyatii-kazani/>
3. Странички русской старины. Иван Выродков. URL: <http://starinarus.ru/rozmysly/ivan-vyrodkov.html>

## 2. НАРЫШКИНСКОЕ БАРОККО (1693 г.)

Нарышкинское барокко — особый стиль барокко в истории архитектуры царской России. Искусствоведы под ним подразумевают группу строений (в особенности храмы), построенной под руководством **боярского рода Нарышкиных**. Стиль был популярен в Москве в конце XVII – начале XVIII в.

Нарышкинское барокко имеет множество других названий: нарышкинский стиль, московское барокко, русский маньеризм, но ни одно из этих словосочетаний исследователи не принимают без споров. Искусствоведы не могут прийти к единому мнению о том, считать это явление стилем, направлением или региональным течением. Но все же многие ученые сходятся во мнении, что явление можно назвать стилем при условии, если складывается целостная художественная система.

Нарышкинский стиль как художественная система охватывает различные виды искусства (включая архитектуру, иконопись, декоративно-прикладное искусство,



также возможно включение литературы и музыки) и образует художественное единство.

Нарышкинское барокко имеет вполне четкие хронологические границы — 1680–1710 годы. Этот стиль появился в тот переломный момент, когда европейские мотивы стали проникать в русский патриархальный стиль. Этапы этого стиля — зарождение, развитие, расцвет и упадок. Об этом свидетельствует наличие ранних памятников нарышкинского стиля, такие как Большой собор Донского монастыря, в котором прослеживается появление первых черт нового течения: лепестковая форма храма, постановка глав по странам света, поэтажное деление фасада, ордерные элементы в декоре. Расцвет стиля наблюдается в таких памятниках, как знаменитая церковь Покрова в Филях под Москвой (1690–1693) (рис. 1), Новодевичий монастырь (рис. 2) и Спасская церковь в Уборах. К поздненарышкинским памятникам архитектуры относятся церковь Иоанна Воина на Якиманке (рис. 3) и церковь Ризположения на Донской, в которых наблюдается износ стиля, детали становятся плоскими, а цвет очень невыразительным, также появляются элементы из других стилей.

Именно поэтому нарышкинское барокко как явление можно называть полноценным стилем. От архитектуры XVI в. его отличает пронизывающая вертикальная энергия, скользящая по граням стен и выбрасывающая пышные волны узоров. Для построек, относящихся к нарышкинскому барокко, свойственны смешение противоречивых тенденций и течений, внутренняя напряженность, разнородность структуры и декоративной отделки. В них находят свое отражение различные черты европейского барокко и маньеризма, отголоски готики, ренессанса, романтизма, которые слились с приемами русского деревянного зодчества и древнерусской каменной архитектуры.

Также отличительной особенностью нарышкинского стиля является двойной масштаб — одного огромного, устремленного вертикально, и другого — миниатюрно-детального. Эта черта прослеживается во многих проектах Москвы, строительство которых пришлось на первую половину XVIII в. Московское барокко, как правило, играет на контрасте двух тонов: это краснокирпичный фон и белокаменный узор.

Части внешней отделки типично маньеристического стиля предназначены не для расчленения и украшения стен, а для обрамления пролетов и украшения ребер, что было традиционным методом в русском деревянном зодчестве. Противоположное впечатление производят элементы внутреннего декора. Традиционный русский растительный узор приобретает пышность типичного барокко. Это наблю-



Рис. 1. Церковь Покрова в Филях. Москва. 1690–1693. Литография, сер. XIX в.

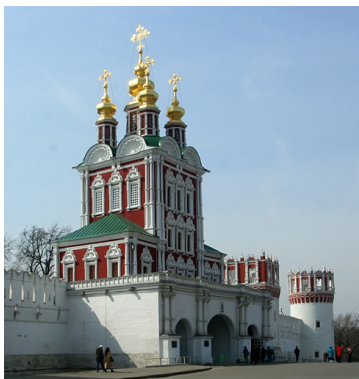


Рис. 2. Колокольня Новодевичьего монастыря

дается в расписанных, выполненных в горельефной резьбе по дереву иконостасов, кафедр и позолоченных лож. Примером служит церковь Покрова в Уборах. В ней был сделан грандиозный семиярусный иконостас, который является уникальным барочным творением. Но увы, при советской власти шедевр был утерян.

Ничего похожего на нарышкинский стиль не было ни в более ранней древнерусской, ни в западноевропейской архитектуре. В нем неотделимо сосуществуют особенности зодчества Москвы, которому была несвойственна перегруженность лепниной и скульптурой (основная черта западного барокко). Напротив, возникло влечение к ажурной

легкости сооружений. Для таких зданий характерны окна овальной или многоугольной формы. Многие традиции русского маньеризма можно найти в проектах Зарудного (Меньшикова башня), Баженова и Казакова.

Черты московского барокко прослеживаются в памятниках архитектуры и искусства будущих эпох. Примером некоего возрождения этого стиля является здание гостиницы «Ленинградская», при строительстве которого использовались ярусность построения, башенки и разорванные фронтоны. Его черты просматриваются также в декоре станции метро «Комсомольская-Кольцевая» и Казанского вокзала.

Безусловно, памятники нарышкинского барокко являются наследием русской архитектуры и искусства в целом. В этом стиле ощущается русский дух, граничащий с европейским влиянием. Неповторимые сооружения нарышкинского стиля привнесли много нового в архитектуру Москвы и ближайшей периферии.



Рис. 3. Церковь Иоанна Воина на Якиманке

### Об этом можно почитать

1. Кириллов В. В. Архитектура Москвы на путях европеизации. От обновлений последней четверти XVII в. к петровским преобразованиям / В. В. Кириллов. – М., 2000. – 120 с.
2. Вагнер Г. К. О своеобразии стилиобразования в архитектуре Древней Руси (возвращение к проблеме) / Г. К. Вагнер // Архитектурное наследство. – М., 1995. – Вып. 38.
3. Вельская В. Стиль нарышкинского барокко / В. Вельская // Храмы России. – 2005.

### 3. ДЕСЯТИЧНАЯ ДЕНЕЖНАЯ СИСТЕМА (1704 г.)

Император Всероссийский **Петр I**, получивший почетное прозвище Великий, ввел в 1704 году в оборот десятичную денежную систему.



Десятичная денежная система — это такой тип валюты, основа которого подразумевает одну базовую единицу с ее производными, являющимися степенью десяти (в основном используются сотни). Практически вся современная валюта придерживается этого правила. Благодаря реформе финансовой системы Петра I *Российское государство стало первым, использующим такой тип валюты*, остальные государства продолжали использовать 12-ричную талерную систему.

Для решения существовавших на тот момент проблем в торговле и было принято проведение реформы денежной системы России. Реформирование проходило в течение 15 лет, начиная с 1704 года. Российский серебряный рубль был принят равным сотне

медных копеек. Важнейшей составляющей денежной реформы Петра Великого являлась чеканка и введение в торговлю медной монеты. Ее значительность была вызвана двумя причинами: первая — это острая нехватка серебра и золота, а вторая — необходимость использования в мелкой торговле монет мелкого номинала. Так в оборот вошли новые монеты: деньга (1/2 копейки) (рис. 3), полушка (1/4 копейки) (рис. 4), полполушки (1/8 копейки). В связи с тем что полполушка не получила своего развития и распространения, ее чеканка вскоре прекратилась. Несколько лет спустя появились и другие номиналы: гривенник (10 копеек) (рис. 5), серебряный полтинник (50 копеек), полуполтинник (25 копеек), 10 денег (5 копеек). Все большие подсчеты велись в серебряных рублях, а маленькие — в копейках.

Другой составляющей финансовой реформы являлось открытие монетных дворов в Санкт-Петербурге, где чеканились серебряные полтинники, а также в Ярославле, Нижнем Новгороде, Астрахани. Петр I приглашал в Россию лучших «монетных мастеров» и выписывал из-за рубежа специальные машины для производства и чеканки денег.

Новые деньги и в целом денежная реформа Петра Великого содействовали заметному развитию торгово-денежных отношений в стране, приблизи-



Рис. 1. Рубль 1720 года



Рис. 2. Копейка 1718 года



Рис. 3. Деньга 1718 года



Рис. 4. Полушка 1718 года



Рис. 5. Гривенник 1718 года

ли финансовые стандарты Российского государства к стандартам стран Европы.

*Денежная система России, которая основывалась на десятичном принципе, была единственной во всем мире до конца XIII века!* За время своего существования эта система показала свою живучесть благодаря простому подсчету. Таким образом, в Российском государстве появилась самая передовая и современная денежная система, которая позже вошла в оборот и в других странах. Лишь к 1792 году (спустя 88 лет) десятичная монетная система была узаконена в Соединенных Штатах Северной Америки, а в Западной Европе ее переняли еще позже. Спустя 91 год Франция, занимавшаяся разработкой

проекта финансовой реформы, последовала примеру России. Переход к десятичной денежной системе некоторых стран затянулся аж до 70-х годов XIX века.

#### Об этом можно почитать

1. Парусимова Н. И. История денежно-кредитной системы России: учебное пособие / Под ред. Н. И. Парусимовой. – Оренбург: ГОУ ВПО ОГУ, 2004. – 246 с.
2. Юхт А. И. Русские деньги от Петра Великого до Александра I / А. И. Юхт. – М.: Финансы и статистика, 1994.
3. Денежная реформа Петра I (1698–1724 гг.). URL: <http://economics.studio/kredit-banki-dengi/22denejnaya-reforma-petra-1698-33256.html>

## 4. СТАНОК ТОКАРНЫЙ С ПОДВИЖНЫМ СУППОРТОМ (1717 г.)

Одним из выдающихся русских механиков начала XVIII века был **Андрей Константинович Нартов (1693–1756)** — изобретатель токарного станка с подвижным суппортом. Родился в Москве 28 марта (7 апреля) 1693 года в обычной семье недворянского происхождения. В 1709 году в 15 лет отроду А. К. Нартов пошел на работу токарем в Школу математических и навигационных наук, основанная Петром I. Школа была в подчинении морского ведомства. В 1712 году молодого инженера Нартова заприметил Петр I: он вытащил умельца из мастерской Московской школы в Санкт-Петербург и произвел в свои личные токари. Мастерскую токаря оборудовали в царском дворце по желанию Петра, и Император не расставался с Нартовым до своей кончины.

В 1717 году Андрей Нартов изобретает технически абсолютно новый токарно-копировальный винторезный станок с механизированным суппортом и набором сменных зубчатых колес (рис. 1).





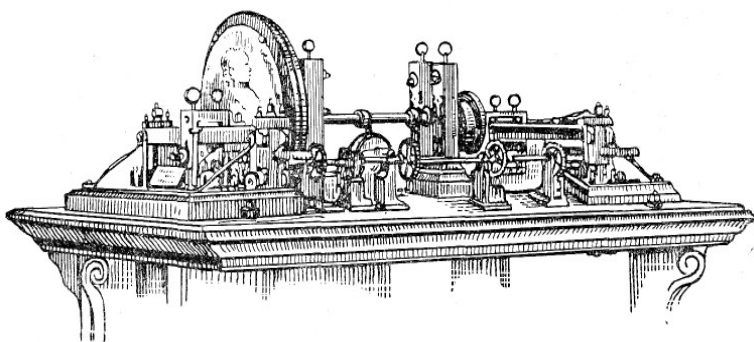


Рис. 1. Токарный станок Нартова с подвижным суппортом

Суть изобретения состоит в том, что до этого при работе за станком токарь либо пристраивал резец каким-то способом, либо же просто держал его в руке, прижимая со всей силы к брусу. Обтачивать деталь приходилось на глаз, поэтому ее качество целиком и полностью было обусловлено рукой, силой и умением мастеров. Андрею Нартову впервые в мире пришла в голову идея закрепить резец. Изобретатель сделал для станка основательный суппорт (лат. *supporto* — поддерживаю) — устройство для закрепления резца в станке по резке металла. Его принцип действия остается неизменным до сих пор. Приспособление, удерживающее резец, могло передвигаться при помощи винта, который вкручивался в гайку. «Педесталец» — такое имя своему механизированному резцедержателю дал Нартов. Отныне резец удерживала «железная рука».

Изобретение Нартова попало в Париж, где токарное дело было на высочайшем уровне. Французские токари не могли поверить своим глазам. Андрей Нартов изготавливал металлические изделия на превосходном русском копировально-токарном станке (рис. 2), предназначавшемся для вытачивания очень сложных элементов («роз») на выпуклой поверхности. Токарно-копировальный станок Андрея Нартова

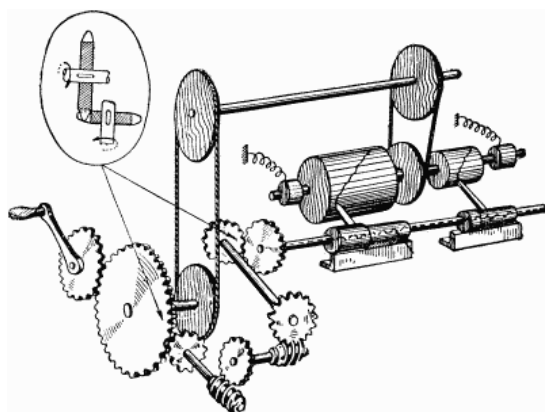


Рис. 2. Схема токарного станка А. К. Нартова

с самоходным суппортом сделал возможным с легкостью обточить деталь, причем с большой точностью и качеством. До сих пор это является стандартом для новых станков с ручным управлением.

В начале XVIII века суппорт получил только ограниченное применение, но даже сам Нартов к концу 30-х годов предложил использовать такие копировальные станки с подвижным суппортом для использования на производстве. Но все же это изобретение не

имело широкого распространения. Спустя 80 лет усовершенствование токарного станка произошло в Англии благодаря механику Генри Модсли — именно его считают изобретателем самоходного суппорта, так как сохранился его станок образца 1797 года (в лондонском Научном музее). *Но все же правильней считать русского изобретателя и механика Андрея Константиновича Нартова — создателем первого в мире подвижного суппорта.*

#### Об этом можно почитать

1. Данилевский В. В. Русская техника / В. В. Данилевский. — Л., 1948.
2. Дружинский И. А. Первые русские копировальнотокарные станки: Сб. «Специализированные станки в машиностроении» / И. А. Дружинский. — ЛОНИТОМАШ, кн. 9. — М.; Л., 1949. — С. 14–24.
3. Бриткин А. С. Выдающийся машиностроитель XVIII века А. К. Нартов / А. С. Бриткин, С. С. Видонов. — М., 1950 — 184 с.
4. Данилевский В. В. Документы об изобретениях Андрея Константиновича Нартова: В сб. «Из истории отечественной техники. Исследования и материалы» / В. В. Данилевский. — Л., 1950. — С. 219–232.
5. Виргинский В. С. Творцы новой техники в крепостной России / В. С. Виргинский. — М.: Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, 1962.

### 5. ЯХТ-КЛУБ (1718 г.)

Император Петр I 23 апреля 1718 года основал яхт-клуб «Невский флот» в городе Санкт-Петербурге. Это был *первый в мире подобный спортклуб*. Решение принято в 1716 году — год начала строительства гражданских судов на «Первой Невской верфи». Но, в отличие от современных яхт-клубов, «Невский флот» не являлся исключительно добровольным объединением, это была организация, появившаяся по указу Императора.

Благодаря грандиозной задумке Перта Великого в Петербурге стали осуществляться необычайные «водные ассамблеи». Яхт-клуб позволял объединять людей, подталкивать их к занятиям парусным спортом и яхтингом.



Император был человеком, хорошо разбиравшемся в парусном искусстве. Вернувшись в столицу, он заметил, что многие люди, проживающие в городе, проводят свой досуг исключительно во дворцах и с чаем. Желанием Петра было, чтобы люди выходили в открытое море и бороздили волны на изысканных яхтах. Но это желание имело и скрытый практический характер: такое времяпрепровождение позволяло подготавливать кадры для военно-морской службы, чтобы обезопасить Российскую империю в морских широтах.

Идея досуга на воде была озвучена царем еще 4 июля 1710 года: он велел интенданту Г. Потемкину смотреть, «чтобы всех чинов люди, которые в Петербурге обретаются, во время ветра ездили Невую-рекою на судах парусами». Но в то время было крайне мало собственников гребных и парусно-гребных судов. Для пополнения флота гражданскими судами принято решение о строительстве Партикулярной верфи на Фонтанке напротив Летнего сада, которая находилась в введении князя Потемкина. Ему Петр I и поручил создание верфи.

Потемкин проявил себя деятельным человеком с хорошими организаторскими способностями. Верфь предназначалась для содержания в целости и сохранности гражданских небольших судов, также на ней велось строительство яхт, буеров, рябитов и вереек. Потемкин контролировал сроки и качество строительства судов.

Через полгода после основания яхт-клуба Петр I выдал за счет бюджета учреждениям и высокопоставленным людям «безденежно в вечное потомственное владение» около ста сорока разных небольших парусно-гребных судов с полным набором принадлежностей. Но при этом важно было соблюдать одно условие: новые хозяева обязаны были содержать судно в хорошем состоянии, чинить его, а по износу строить новые суда, гораздо большие и за свои деньги.



Императорский яхт-клуб в дни празднования 200-летия С.-Петербурга. Фото К. К. Буллы. Май 1903

Учения и тренировки по управлению парусами проходили каждое воскресенье, все суда подплывали к определенному месту по пушечному выстрелу. Для того чтобы горожане хорошо управлялись с судном в разных экстремальных ситуациях, тренировки проводились в те дни, когда на Неве были небольшие волны.

Каждый год Петром I устраивались морские гуляния, проходившие оживленно и весело. В эти дни Император сплавлялся к Кронштадту и Шлиссельбургу.

После смерти Петра I суда стояли вдоль каналов, в открытую воду почти никто не выходил. Традиция досуга на воде прекратилась. Ее пытались возродить многие, но ни Anne Иоанновне, ни Елизавете I не удалось этого сделать.

### **Об этом можно почитать**

1. Соколов А. Первый яхт-клуб в России / А. Соколов // Морской сборник. – 1849. – № 6. – С. 377–389.
2. «Императорский яхт-клуб» был старейшим, самым знаменитым и богатым из всех российских яхт-клубов. URL: [imperialyachtclub.ru](http://imperialyachtclub.ru)
3. Свистать всех наверх! Как в Петербурге появился первый в мире яхт-клуб. URL: <http://www.spb.aif.ru/city/event/1496779>

## 6. ТЕХНОЛОГИЯ АРМИРОВАНИЯ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ЗДАНИЙ (1725 г.)

**Акинфий Никитич Демидов (1678–1745)** был наследником всех заводов своего отца Никиты Демидова (русский промышленник, основатель рода Демидовых). От родителя он унаследовал деловую хватку, обладал обширными знаниями в области горнозаводского хозяйства.

Невьянская башня — уникальный памятник архитектуры XVIII века, созданный неизвестным архитектором. В старых записях упоминаются сведения о некоем итальянце, который спроектировал башню на Урале по примеру Пизанской башни. Однако наклон башни не являлся авторской задумкой, а стал следствием неполного анализа почвы и недоработок в проектировании. Очевидно, архитектор был выходец из местных крепостных-самоучек.



Благодаря этой досадной, а может и исторически гениальной оплошности в проектировании и строительстве фундамента, строителями было проявлено большое мастерство. *Невьянцы были первыми не только в России, но и в мире, кто применил при возведении здания металлический каркас.* Он представлял собой чугунные балки с железными стержнями (ребар), увеличивающими прочность конструкции. Большие шпилы из чугуна насквозь пронизывают все стены башни, выполняя функцию арматуры. Чугун, использованный при строительстве, был высочайшего качества, о чем свидетельствует отсутствие коррозии по сей день.

Невьянская башня (рис. 1) сплошь металлическая, ведь в ней все возможное было сделано из металла. Окна и дверные проемы отлиты из чугуна, а весь пол и балконы оформлены плитами из того же металла. Балконные перила, кстати, украшены очень качественным художественным литьем, которое можно вживую увидеть, приехав в Невьянск. Считается, что это первый подобный опыт для того времени. На многих металлоконструкциях можно увидеть марку демидовского железа «Старый соболев».

Местным жителям не нравится, когда их достопримечательность называют падающей башней. Они уверены, что «если она и упадет, то никак не раньше конца света». И тому есть весомые аргументы: наклон, который возник при возведении, строители компенсировали при строительстве

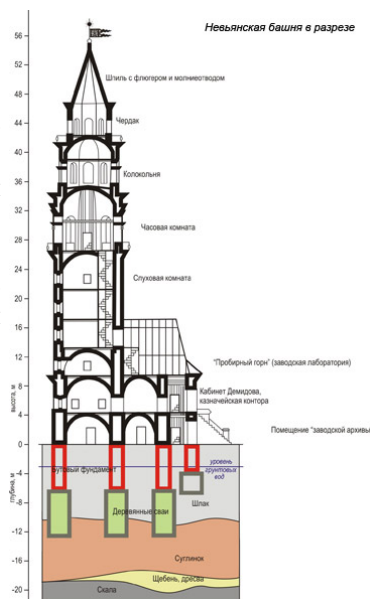


Рис. 1. Невьянская башня в разрезе



верхних этажей. Поэтому, в отличие от башни в Пизе, крен Навьянской башни не увеличивается по прошествии времени. Эта башня является на редкость жизнестойким строением. За время своего существования она «сопротивлялась» ветру, грозам, революциям, строю, легендам, байкам и мифам. Что касается мифов, так до сих пор не выяснено, с какой целью было построено сооружение.

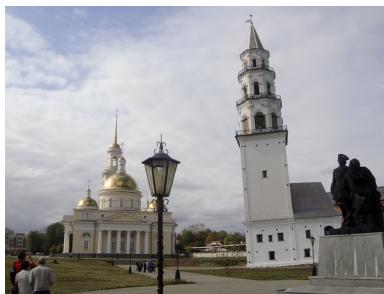


Рис. 2. Невьянская башня

Благодаря *технологии армирования, которую впервые в мире использовали невьянцы*, сохранилось такое архитектурное наследие под Уралом, которое можно видеть и сегодня (рис. 2).

### Об этом можно почитать

1. Свердловская область. Иллюстрированная краеведческая энциклопедия. – Екатеринбург: Издательство «Квист», 2009. – 456 с.
2. Федоров В. Г. Тайны Невьянской башни / В. Г. Федоров. – Свердловск: Средне-Уральское книжное издательство, 1964.
3. Шакинко И. М. Невьянская башня: предания, история, гипотезы, размышления / И. М. Шакинко. – Свердловск: Средне-Уральское книжное издательство, 1989. – 304 с.
4. Свод памятников истории и культуры Свердловской области: в 2 т. / ред. В. Е. Звагельской. – Екатеринбург: Издательский дом «Сократ», 2008. – Т. 2. – С. 483–484.

## 7. МОЛНИЕОТВОД (1732 г.)

*Впервые в мире технология молниеотвода применена в Невьянской башне*, построенной по приказу **Акинфия Демидова** в 1721–1732 годах — одна из самых загадочных башен в России (см. предыдущую статью). Она находится в центре Невьянска в Свердловской области. С ней связано очень много мифов и различных тайн.

Во-первых, до сих пор не установлено, для чего предназначалась эта башня и за чем Акинфий Демидов потратил на нее столько золота. Она располагалась во дворе чугунно-плавильного завода и не несла никакой оборонительной функции.

Второй загадкой является слуховая комната, находящаяся на третьем этаже, благодаря потолку которой можно услышать в одном краю то, о чем шепчут в другом. По слухам, Демидов в этой комнате подслушивал ревизоров и разных людей, с которыми имел дела.

Третья загадка — скорее всего в подвале располагалась комната, где Демидов чеканил поддельные монеты. Там же нашли несколько скелетов, кандалы и многое другое, что свидетельствует о том, что подвал использовался как тюрьма.

И в-четвертых, на крыше башни располагался шатер, который имел чугунный каркас и внешнюю оболочку. На самом



верху шатровую крышу венчает металлический шпиль с флюгером, на котором красуется дворянский герб рода Демидовых. А на вершине шпиля находится полая чугунная сфера с шипами длиной 40 см, которая выполняет функцию молниеотвода. Диаметр шара равен 30 см, он весь покрыт оплавленными шрамами — местами, куда попадала молния. Молниеотвод был сконструирован и установлен на Невьянскую башню за 25 лет до того, как его официально изобрел Бенджамин Франклин.

Именно в Невьянской башне впервые была применена технология громоотвода. Второй раз она была использована спустя 100 лет во время реконструкции Майнцского собора в Германии в 1826 году. Третий раз пришелся на купол Исаакиевского собора в Санкт-Петербурге, который был построен в 1840-е года.

«Шар-солнце» с 40-сантиметровыми шипами имел заземление, проходящее через чугунные стержни каркаса. Он предохранял от прямого попадания молнии, а значит от быстрого разрушения Невьянской башни.

На сегодняшний день от громоотвода мало что осталось — шипы были утеряны, а сам шар пробит многочисленными молниями.

Благодаря уму и смекалке русских строителей, *громоотвод*, находящийся на вершине Навьянской наклонной башни, *является первым таким изобретением в мире, хоть и считается, что изобретателем молниеотвода был Бенджамин Франклин* — американский политический деятель, один из борцов за независимость в США.



Невьянская башня в разрезе

### Об этом можно почитать

1. Задорина О. В. Свердловская область. Иллюстрированная краеведческая энциклопедия / О. В. Задорина, Н. А. Рундквист. — Екатеринбург: Изд-во «Квист», 2009. — 456 с.
2. Федоров В. Г. Тайны Невьянской башни / В. Г. Федоров. — Свердловск: Средне-Уральское книжное издательство, 1964.
3. Династия Демидовых. Ч. 2. URL: <http://uraltourist.ru/2012/07/dinastija-demidovyh-chast-2/#ixzz4zRSV2slu>

## 8. ЛЕДЯНОЙ ДВОРЕЦ (1739 г.)

Ледяной дворец представлял собой сооружение из льда, выглядевший подобно замку. Самым ранним известным ледяным дворцом считается дворец **Анны Иоанновны (1693–1740)** в Санкт-Петербурге. Императрица отличалась безрассудным характером и обожала всякую роскошь. Ледяной дом был одной из прихотей Анны Иоанновны, который, по записям члена Императорской Академии наук профессора

математики и физики Георга Вольфганга Крафта, просуществовал примерно три месяца и «в каждом зрителе много увеселения производил...».

Дом изо льда был построен посередине Невы, расположившись между Адмиралтейством и Зимним дворцом Анны Иоанновны. Один из современников описывал дворец так: «Был дом гораздо великолепнее... нежели когда бы он из самого лучшего мрамора был построен, для ледяной прозрачности и синяго его цвету на гораздо дражайший камень, нежели на мрамор походил».

Архитектором проекта был **Петр Михайлович Еропкин (1698–1740)** — разработчик первого Генерального плана в Санкт-Петербурге. Размеры ледяного дома были небольшими: длина — 17 м, ширина — 5,5 м, высота — 6,5 м, но все же его веса хватило, чтобы лед на реке Неве прогнулся. Однако работы по возведению продолжались: шла распиловка льда, укладка ледяных плит друг на друга с помощью рычагов, а также обливка водой для того, чтобы плиты схватились между собой.

Внутренние интерьеры гостиной и буфета, спальни и туалета были мастерски вырезаны из льда. Архитектор был щепетилен даже в мелочах: в спальне стоял камин, в котором горели ледяные дрова, обмазанные нефтью. Тончайшие, delicate ледяные творения производили ошеломительный эффект. Центральная часть фасада приковывала к себе взгляды благодаря лестнице, украшенной резным фронтоном, а по всему периметру купола протянулась балюстрада с ледовыми статуями. Экстерьер дворца тоже не был лишен различных украшений и сооружений. Перед домом находились пушки и мортиры из льда в натуральную величину, стрелявшие настоящими ядрами при помощи пороха. У ворот по обе стороны стояли дельфины, из челюстей которых в светлое время суток били фонтаны воды, а ночью — пламя горящей нефти. Неподдалеку стоял ледяной слон, вытворяющий подобные диковинные вещи, а также временами трубачий (внутри прятался трубач). Статуи, вазы с цветами и ветвями, на которых сидели птицы, — все это было с изяществом и мастерством вырезано из ледяных глыб и использовалось для увеселения императрицы, ее подданных и гостей города. Также на территории дворца находилась ледяная баня, в которой не один раз парились гости Анны Иоанновны.

Зимой 1739–1740 гг. 30-градусные морозы стояли до самой весны, что благоприятствовало Ледяному дворцу. Он долгие месяцы развлекал посетителей и саму



Ледяной дом. 1739. Гравюра



Ледяной дворец, воссозданный по чертежам Крафта. Санкт-Петербург. 2006

Анну Иоанновну, а караульные, стоявшие по бокам ворот, следили круглосуточно за порядком.

Одним из исторических свидетельств Ледяного дома Анны Иоанновны являются очерки Георга Крафта. В его статье «Ледяной дом» было сказано, что во время возведения дворца на реке производились некоторые физические опыты, связанные с метрологией и физикой в условиях низких температур.

В 2006 году властями Санкт-Петербурга было принято решение воссоздать Ледяной дворец Анны Иоанновны по рисункам и чертежам Крафта, но уже при помощи современных средств обработки льда.

#### **Об этом можно почитать**

1. Артемьев И. Ледяной дом в описании современника / И. Артемьев // Архитектурное наследство. – Л., 1939. – С. 74.
2. Ледяной дом (Описание очевидца Крафта). 1741 // Русская старина, VII (1873). С. 354–360.
3. Крафт Г. Подлинное и обстоятельное описание построенного в Санкт-Петербурге в генваре месяце 1740 года Ледяного дома / Предисл. К. Грязнова. – Мышкин, 1887. – С. 6.

## 9. АВТОМОБИЛЬ — «САМОБЕГЛАЯ КОЛЯСКА» (1741 г.)

Русским изобретателем и техником из Нижегородской губернии **Леонтием Лукьяновичем Шамшуренковым (1687–1758)** изобретена первая в мире «самобеглая коляска» — прообраз автомобиля. Изобретателя можно считать основоположником отечественного автомобилестроения.

В 1741 году механик подал в Нижегородскую губернскую канцелярию заявление о том, что он разработал проект самобеглой коляски. По словам самого изобретателя, он «сделать может подлинно, так что она будет бегать без лошади, только правима будет через инструменты двумя человеками, стоящими на той же коляске, кроме сидящих в ней празных людей, а бегать будет хотя через какое дальнее расстояние, и не только по ровному местоположению, но и к горе, буде где не весьма крутое место». Транспорт был четырехколесным и приводился в движение мускульной силой двух человек через устройство, которое напоминало ворот. Он мог развивать скорость до 15 километров в час. Было предусмотрено два сидячих места (рисунок). В своем заявлении изобретатель сказал, что готов реализовать свой проект за три месяца, а для проверки изобретения он попросил 30 рублей и нескольких помощников.

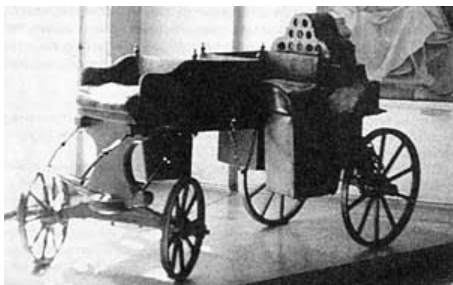
Из-за помарки в обращении к канцелярии (племянник Шамшуренкова, переписывая черновик, случайно зачеркнул титул императрицы) на Леонтия Лукьяновича завели уголовное дело о «помарании титула царского», но за неимением злого умысла изобретателя дело было закрыто, но проект «самобеглой коляски» не был реализован.

К 1752 году (в связи с многократными обращениями в столицу) было дано разрешение для прибытия Шамшуренкова в Петербург, чтобы тот сконструировал «куриозную коляску». Более полугода Леонтий Лукьянович работал над своим проектом автомобиля. После того как коляска была готова, изобретателю перестали вручать кормовые деньги, которые составляли 10 копеек в сутки. Свою работу над изобретением Шамшуренков закончил в ноябре, а испытания были назначены на лето следующего года, поэтому он обратился в Сенат, прося выдавать ему деньги на еду и существование. Чтобы избавиться от неугодного просителя, изобретателя вернули в родные края.

Летом 1753 года выдано заключение по изобретению Леонтия Лукьяновича и для завершения испытаний «самобеглой коляски» ему велели возвратиться в Санкт-Петербург и назначили награду в 50 рублей. В связи с этим повелением у механика появилась надежда, что его проект будет осуществлен в полной мере. По сведениям из сохранившихся документов, самоходная коляска, способная передвигаться без тяговых животных, а при помощи двух людей, стоявших сзади, была испытана и признана пригодной







Реконструкция самобеглой коляски  
Л. Л. Шамшуренкова

для дальнейшего использования в октябре 1752 года. По слухам, ходившим среди современников изобретателя, даже само Ее Величество Елизавета Петровна прокатилась на коляске.

Кроме самобеглой коляски, Шамшуренков был создателем еще двух интересных механизмов: самоходных саней и верстометра.

На сегодняшний день сложно сказать, как именно выглядела самобеглая коляска,

созданная неученым русским крестьянином Леонтием Шамшуренковым в 1741 году, так как не были сделаны подробные описания технического средства (или они были утеряны).

Инженерная оценка самобеглой коляски Леонтия Лукьяновича содержится в следующем. Во-первых, изобретателем предпринята нестандартная для того времени попытка сделать единый комплекс рабочего оборудования для последовательно проводимых подъемно-транспортных операций, а в последующем прекрасно развитых в установках рудничного транспорта. Узлы подъемника Леонтия Лукьяновича стали примером для производства лебедки с храповым механизмом, машины «которого таскают лес и суда из воды».

Во-вторых, проводя много лет за изготовлением и усовершенствованием конструкции «самобеглой» коляски, Шамшуренковым сделана наиболее целесообразная система педального привода. Для середины XVIII века она была очень современна.

Несмотря на всю полезность изобретенного транспорта Шамшуренкова и его огромное влияние на будущее развитие русского инженерного искусства, «самоходной коляске» не было суждено стать достоянием общественности: долгие годы императорская семья и приближенные использовали коляску для развлечения, а затем она попросту сгнила в одном из углов каретного двора.

### Об этом можно почитать

1. Аксенова С. 100 великих русских изобретений / С. Аксенова, Д. Одинцов, Е. Пакалина. – М.: Вече, 2008. – 320 с.
2. Гагарин Е. И. Леонтий Лукьянович Шамшуренков (1687–1758) / Отв. ред. Вс. И. Остольский. – М.: Изд-во Академии наук СССР, 1963. – 88 с.
3. Шамшуренков Леонтий Лукьянович // Большая советская энциклопедия: [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров. – 3-е изд. – М.: Советская энциклопедия, 1969–1978.

## 10. СКОРОСТРЕЛЬНАЯ МОРТИРНАЯ БАТАРЕЯ (1741 г.)

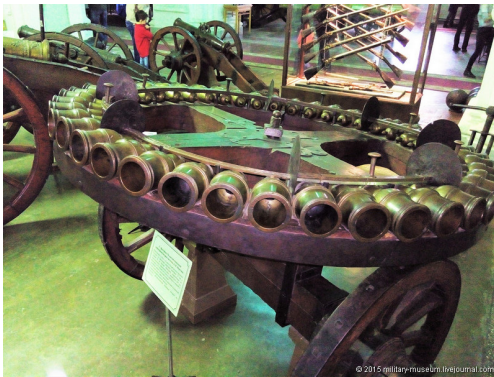
Выдающимся русским механиком, ученым первой половины XVIII века **Андреем Константиновичем Нартовым (1693–1756)** в 1741 году изобретена скорострельная мортирная батарея (Об А. К. Нартове см. статью 4).

Андрей Константинович внес огромный вклад в вооружение и оснащение русской армии. В связи с конфликтом с действующим в то время президентом Российской Академии наук Иваном Даниловичем Шумахером он был вынужден перейти на службу в артиллерийское ведомство. Как раз в этой отрасли Нартов проявил весь свой творческий потенциал, благодаря которому он сделал около тридцати изобретений. Одной из выдающихся идей Нартова была предложенная им абсолютно новая технология восстановления орудий и снарядов артиллерии, которые считались непригодными для дальнейшего использования. Также Нартов открыл способ заделки раковин (пустот) и сквозных трещин в пушках, гаубицах и мортирах, что в эпоху несовершенного литейного дела было очень актуально и полезно.



В составе скорострельной артиллерийской установки Нартова находились 44 3-фунтовые мортиры, которые устанавливались на поворотном круге. Мортиры представляли небольшие орудия с коротким стволом для ведения почти вертикального обстрела с целью поразить недоступные объекты. Принцип работы состоял в том, что при стрельбе мортиры очищались, заряжались и оборудовались запалами, при этом вся конструкция поворачивалась на подвижном лафете. Эта установка производила залп из включавшего 5-6 стволов сектора, наведенного на цель, а затем поворачивалась другим сектором, уже подготовленном к следующему залпу. Нужный угол возвышения лафета достигался с помощью подъемного винта. Изобретенное Нартовым орудие было первым в мире случаем использования в военных целях винтового подъемного механизма.

Плюсы орудия состояли в том, что оно позволяло наносить огонь неприятельскому войску по большой полосе, проходящей вдоль линии наступления, потому что до этого орудия били в основном по одной цели.



44-ствольная мортирная батарея системы А. К. Нартова, изготовленная в 1754 г. в Санкт-Петербургском арсенале

Андрей Константинович сделал, как бы сказали современники, конвейер для обслуживания мортирной батареи с рабочими местами, находящимися в неподвижном состоянии. *Такая конвейерная установка была использована впервые в мировой истории техники.* Скорострельная батарея сохранилась до наших дней в оригинальном виде, ее можно увидеть на экспозиции Военно-исторического музея артиллерии, инженерных войск и войск связи в Санкт-Петербурге.

Изобретенный Нартовым новый метод артиллерийской стрельбы не получил своего распространения в связи с тем, что он опережал свое время: современники изобретателя столкнулись с проблемами транспортировки и установки батарей в сражениях. Эти проблемы перевешивали все преимущества мортирной батареи.

### Об этом можно почитать

1. Бриткин А. С. Выдающийся машиностроитель XVIII века А. К. Нартов / А. С. Бриткин, С. С. Видонов. – М., 1950–184 с.
2. Виргинский В. С. Творцы новой техники в крепостной России / В. С. Виргинский. – М.: Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, 1962.
3. Данилевский В. В. Документы об изобретениях Андрея Константиновича Нартова: В сб. «Из истории отечественной техники. Исследования и материалы» / В. В. Данилевский. – Л., 1950. – С. 219–232.

## 11. ОПТИЧЕСКИЙ ПРИЦЕЛ (1746 г.)

**Андрей Константинович Нартов (1683–1756)** самородок-изобретатель, который в свое время заметил Петр I. Он работал во многих стратегически значимых для страны учреждениях, будь то токарная мастерская Московской навигационной школы или петровские мастерские Летнего сада, Монетный двор в Москве, Сестрорецкий завод, Кронштадтский канал, Петербургская Академия наук и Артиллерийское ведомство. В каждую отрасль он привнес нечто новое и новаторское.

Новаторская деятельность Нартова охватывала многие сферы жизни, особенно можно выделить военное дело, так как оно позволяло изобретателю служить своему Отечеству, содействовать усилению его репутации и величественности. Механизмы, предназначавшиеся для усиления армии Российской империи, создавались одно за другим, подобно конвейеру. Конструкции для обтачивания пушечных цапф (ручек, с помощью которых пушки устанавливались на лафете), машины для сверления «проухов» (отверстий) в пушечных колесах и лафетах, для обтачивания бомб и сплошных ядер и др.



А что до приборов артиллерии, то здесь Андрей Константинович даже опередил свое время со своим изобретением. В середине XVIII века пушки и батареи во время длительной перестрелки наводились на цель буквально на глазок. Этому было свое объяснение, ведь в то время орудия артиллерии не отличались дальностью стрельбы. Считалось, что для наведения артиллерийских орудий не требуется никаких дополнительных приспособлений, так как вражеские позиции были видны невооруженным глазом. Но Нартов сделал вывод, что для большей точности прицела следует оптически приблизить позиции и лагерь неприятеля к бомбардирам и канонирам (чин артилле-



ристов в XVIII в.). В связи с этим Нартов взялся за работу, которая была по достоинству оценена в будущем, когда были изобретены дальнобойные орудия и бездымный порох.

Поэтому одним из самых ценных изобретений Нартова стал оптический прицел (рисунок), созданный ученым в 1746 году. Оптический прицел является математическим инструментом со зрительной трубой, которая дает некоторое увеличение, позволяющее намного четче смотреть на объекты на большом расстоянии. К трубе присоединен ватерпас.



Оптический прицел А. К. Нартова

Изобретение Андрея Нартова обеспечивало высокую точность стрельбы по цели по сравнению с аналогичными показателями артиллерийских пушек стран Европы.

Сам автор изобретения описывал свое творение как прибор «для лучшего способа к стрельянию и из пушек, мортир и гаубиц, и к самому скорейшему наводжению в цель без рычагов».

Оптический прицел оценили по достоинству и признали обществом и наукой. 2 мая 1746 г. Нартову была выписана награда в размере 5000 рублей за усовершенствование артиллерийского дела в России. Также изобретателю были отписаны несколько деревень в Новгородском уезде. Кроме того, его повысили по службе, он получил чин статского советника, что соответствовало чину генерала.

Андрей Константинович Нартов скончался 16 апреля 1756 года в Санкт-Петербурге. Несмотря на все заслуги, его достижения не были громко отмечены в веках, даже могила его затерялась и была обнаружена лишь в 1950 году. Только в середине XX века почтили память выдающегося инженера, изобретателя-самородка эпохи правления Петра I, перенесли его останки на Лазаревское кладбище Александро-Невской лавры и захоронили их рядом с могилой другого великого деятеля той эпохи — Михаила Васильевича Ломоносова, с которым Нартову довелось работать вместе.

### Об этом можно почитать

1. Бриткин А. С. Выдающийся машиностроитель XVIII века А. К. Нартов / А. С. Бриткин, С. С. Видонов. – М., 1950 – 184 с.
2. Виргинский В. С. Творцы новой техники в крепостной России / В. С. Виргинский. – М.: Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, 1962.
3. Данилевский В. В. Документы об изобретениях Андрея Константиновича Нартова: В сб. «Из истории отечественной техники. Исследования и материалы» / В. В. Данилевский. – Л., 1950. – С. 219–232.

## 12. ПРИНЦИП СОХРАНЕНИЯ МАТЕРИИ И ДВИЖЕНИЯ (1748 г.)

**Михаил Васильевич Ломоносов (1711–1765)** — выдающийся русский ученый-естествоиспытатель мирового масштаба, энциклопедист, химик, физик, астроном, историк, писатель и в целом гениальный человек России. Вся научная работа Ломоносова протекала в стенах Академии наук.

Он был *первым в мире ученым, читавшим курс физической химии* и значился профессором химии Академии наук. Эта наука показывала, как «из нескольких взятых тел порождаются новые», приводила к новым познаниям структуры самой материи. Ученый создал лабораторию, ставшую базой для реализации эпохального открытия в науке — «всеобщего естественного закона», который известен также как «закон сохранения материи». Его суть: «при протекании химических реакций не происходит образования или исчезновения материи». Любой атом при протекании различных химических реакций не возникает из ниоткуда и не исчезает в никуда.

Обоснование закона сохранения материи Михаил Ломоносов впервые дал в письме 16 июля 1748 года гениальному математику Леонарду Эйлеру. В нем сообщалось: «Не все встречающиеся в природе изменения происходят так, что если к чему-либо нечто прибавилось, то это отнимается у чего-то другого. Так, сколько материи прибавляется к какому-либо телу, столько же теряется у другого, сколько часов я затрачиваю на сон, столько же отнимаю у бодрствования и т. д. Так как это всеобщий закон природы, то он распространяется и на правила движения: тело, которое своим толчком возбуждает другое к движению, столько же теряет от своего движения, сколько сообщает другому им двинутому».

Михаил Васильевич характеризовал движение не только как механическое перемещение, но и тепловое. По сути дела он высказал идею о превращении одной формы движения в другую.

Принцип сохранения материи и движения, открытый Ломоносовым, более полно обоснован в поздних его работах: «Об отношении количества материи и веса», написанной в 1758 году и в «Рассуждении о твердости и жидкости тел», опубликованной в 1760 году. Эти труды были напечатаны на латыни и широко известны за рубежом.



С развитием и расширением таких областей знаний, как физика и химия, определение закона и принципа сохранения энергии все больше и больше уточняется с каждым годом. Было необходимо улучшать тепловые машины и их коэффициент полезного действия. Это подтолкнуло и вынудило ученых более обширно и много заниматься изучением и исследованием тепловых процессов. В результате выяснено, что теплота есть форма энергии, и в последствии установлен Майером, Джоулем, Гельмгольцем

и Линцом механический эквивалент теплоты. Наш русский ученый Михаил Ломоносов стал прямым предшественником этих ученых.

Он стал первым представителем периода пневматической химии и прямым предшественником революции в химии в конце XVIII века. Положив в основу своей научной деятельности атомно-молекулярное учение и развив на его основе важные научные теории о природе тепла, сохранении материи и движения и др., М. В. Ломоносов оставил далеко позади своих современников в научном понимании и объяснении физических и химических явлений и процессов.

### Об этом можно почитать

1. Вавилов С. И. Михаил Васильевич Ломоносов: (статьи и речи) / С. И. Вавилов. – М.: Изд-во Акад. наук СССР, 1961. – 148 с.
2. Елисеев А. А. М. В. Ломоносов – первый русский физик: К 250-летию со дня рождения / А. А. Вавилов. – М.: [б. и.], 1961. – 291 с.
3. Павлова Г. Е. Михаил Васильевич Ломоносов (1711–1765): [к 275-летию со дня рождения] / Г. Е. Павлова, А. С. Федоров. – М.: [б. и.], 1986. – 462 с.

## 13. ВЕРТОЛЕТ (ГЕЛИКОПТЕР) (1754 г.)

Нашим великим соотечественником, ученым-естествоиспытателем, энциклопедистом, поэтом и изобретателем и мн. др. **Михаилом Васильевичем Ломоносовым (1711–1765)** была разработана, построена и испытана модель первого в мире вертолета, который во времена Ломоносова имел название геликоптера.

Роль Михаила Ломоносова в развитии воздухоплавания в России и в мире была колоссальна. Хотя мы и знаем о трудах Леонардо да Винчи, который еще в 1475 году горел идеей построить геликоптер, но русскому ученому труды великого Леонардо были неизвестны, так как они были опубликованы только в конце XVIII века.

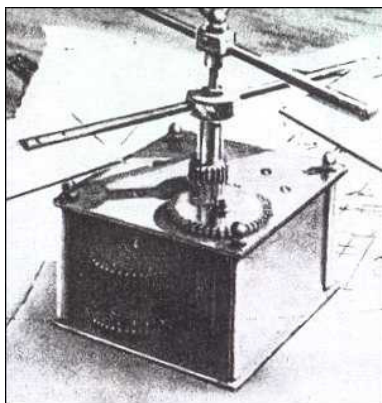
Михаил Васильевич обратил свое внимание на циркуляцию свободного воздуха в шахте в зависимости от наружной температуры. 1 января 1745 г. ученый высказал свое предположение «о вольном движении воздуха, в рудниках примеченном» на конференции Санкт-Петербургской Академии наук, в которой Ломоносов значился профессором. Это исследование наложило отпечаток и на изобретенный Ломоносовым геликоптер. Лопастей винта геликоптера сделаны наподобие лопастей «ветрогонной машины», которая применялась на рудниках.

Ломоносов самолично руководил процессом создания аппарата по выполненным им чертежам, и к июлю 1754 года геликоптер был построен и опробован в действии. Размеры машины были небольшими.

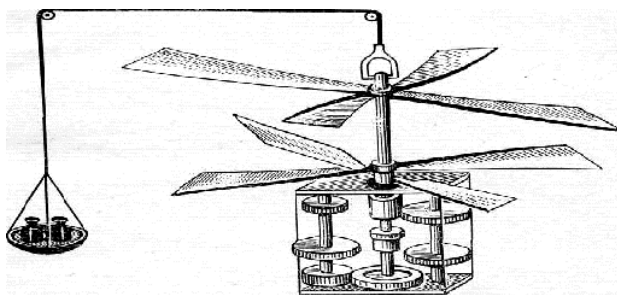


В сохранившемся до наших дней протоколе конференции от 1 июля 1754 г. так описан аппарат:

«Высокопочтенный советник Ломоносов показал изобретенную им машину, называемую им аэродромической (воздухобежной), которая должна употребляться для того, чтобы с помощью крыльев, движимых горизонтально в различных направлениях силой пружины, какой обычно снабжаются часы, нажимать воздух (отбрасывать его вниз), отчего машина будет подниматься в верхние слои воздуха с той целью, чтобы можно было обследовать условия (состояние) верхнего воздуха посредством метеорологических машин (приборов), присоединенных к этой аэродромической машине. Машина подвешивалась на шнуре, протянутом по двум блокам, и удерживалась в равновесии грузиками, подвешенными с противоположного конца. Как только пружина заводилась, (машина) поднималась в высоту и потому обещала достижение желаемого действия. Но это действие, по суждению изобретателя, еще более увеличится, если будет увеличена сила пружины и если увеличить расстояние между той и другой парой крыльев, а коробка, в которой заложена пружина, будет сделана для



Модель вертолета М. В. Ломоносова



Модель беспилотного вертолета М. В. Ломоносова. 1754 г.

уменьшения веса из дерева. Об этом он (изобретатель) обещал позаботиться».

Но множество различных исследований заняло все время Михаила Васильевича, именно поэтому он не смог доделать рабочую модель вертолета до желаемого результата, но все же ученый очень сильно оце-

нивал важность своего изобретения.

Принято считать, что создателем первого вертолета считается Пауктон, который в 1768 году сконструировал небольшой рабочий вертолет.

### Об этом можно почитать

1. Павлова Г. Е. Михаил Васильевич Ломоносов (1711–1765): [к 275-летию со дня рождения] / Г. Е. Павлова, А. С. Федоров. – М.: [б. и.], 1986. – 462 с.
2. Вертолет Ломоносова. URL: <http://avia.pro/blog/vertolet-lomonosova>
3. Ломоносов М. В. Модель вертолета. URL: <http://flyingmachines.ru/Site2/Crafts/Craft26765.htm>

## 14. СПИДОМЕТР-ВЕРСТОМЕР (1753 г.)

Изобретателем, выходцем из крестьянского сословия **Леонтием Лукьяновичем Шамшуренковым (1687–1758)**, в 1753 году создан спидометр-верстомер.

Во времена, когда измерительные приборы еще не существовали, расстояние вымеряли шагами на глазок или по истечении времени. Для более точного измерения установили приблизительный размер человеческого шага. Один шаг среднестатистического человека приравнивался к одному аршину, который в пересчете на сегодняшние единицы измерения был равен 711,2 мм. Для получения более точного значения длину одного шага измеряли несколько раз прохождением нескольких раз по одной и той же линии, уже измеренной и имеющей точное значение. Найдя искомую величину, считалось еще и количество пройденных шагов во избежание возможной ошибки. Несомненно, этот способ был крайне сложным и в недостаточной мере точным. Спустя время, начали использоваться шагомеры, представляющие специальные инструменты, выглядящие как карманные часы.



Изобретение Леонтия Лукьяновича Шамшуренкова, которое впоследствии было названо верстомером (рисунок), предназначалось для определения расстояния между двумя поселениями. Верстомер позволял рассчитывать скорость определенных транспортных средств и заранее выяснить время, которое потребуется для проезда к пункту назначения. Такой счетчик при правильной реализации мог заявить о себе как о перспективном изобретении.

В 1753 году талантливый изобретатель предложил общественности сделать у кареты часы, считающие расстояние пройденного пути. Такой прототип спидометра можно было крепить на задней оси кареты. Шамшуренков рассчитывал, что счет будет вестись до тысячи верст (чуть больше тысячи километров). Каждую версту должен был отмечать звон специального колокольчика. Свою идею Леонтий



Верстомер по проекту Л. Л. Шамшуренкова

Шамшуренков описал в письме и направил его на рассмотрение к императрице Елизавете Петровне в Зимний дворец. По предварительной оценке стоимость производства одного верстомера — 80 рублей. Увы, последующего развития это изобретение не получило.

Уже после кончины Леонтия Лукьяновича в стране начали появляться одномеры, принцип действия которых основывался на подсчете того, сколько оборотов совершило колесо за время пути. Циферблат одомера имел две стрелки.



При прохождении одной стрелкой полного круга по циферблату (равнялось обороту колеса), вторая совершала шаг в одно деление. Пройденное расстояние высчитывалось посредством умножения длины окружности колеса на число оборотов. Один из таких приборов, который был создан в середине XIX в., на сегодняшний день находится в коллекции Учебно-геодезического музея Московского государственного университета геодезии и картографии. Он до сих пор является работающим и рассчитывает расстояние с положенной такому прибору точностью. Именно такое приспособление и предлагал изготовить Леонтий Лукьянович Шамшуренков. Конструкция изобретенного им верстомера аналогична позднейшим приборам по принципу действия и надежности.

### Об этом можно почитать

1. Гагарин Е. И. Леонтий Лукьянович Шамшуренков (1687–1758) / Отв. ред. Вс. И. Остольский. — М.: Изд-во Академии наук СССР, 1963. — 88 с.
2. Леонтий Лукьянович Шамшуренков // Краеведческий сборник «Наш Край». — Яранск, 2002. — № 6.
3. Шамшуренков Леонтий Лукьянович // Большая советская энциклопедия: [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров. — 3-е изд. — М.: Советская энциклопедия, 1969.

## 15. ГАУБИЦА (ЕДИНОРОГ) (1757 г.)

Талантливым русским изобретателем, работавшим в таких отраслях, как пиротехника и артиллерия, **Михаилом (Кузьмой) Васильевичем Даниловым (1722–1790)** изобретена гаубица (единорог) (рис. 1 и 2). Единорог является старинным русским гладкоствольным артиллерийским удлиненным орудием-гаубицей с конической зарядной камерой. Калибр этой пушки составлял от 3 фунтов до 2 пудов (76–246 мм). Капитан Данилов создал свое изобретение не в одиночку, а совместно



Граф Петр Иванович Шувалов

с подполковником С. А. Мартыновым, а руководил постановкой на вооружение П. И. Шувалов — глава русского правительства в последние годы правления Елизаветы Петровны, фельдмаршал, конференц-министр, сенатор и реформатор. Когда П. И. Шувалов стал генерал-фельдцейхмейстером, он, используя все свои безграничные возможности, направил свою деятельность на благо страны и занялся обеспечением нашей армии лучшими в мире орудиями.

Гаубица применялась в российской артиллерии в роли осадного, полевого, конного и горного орудия, а также нашло свою боевую нишу на флоте. С помощью такого орудия у артиллерии появилась возможность сопровождать пехотные войска в сражениях, ведя обстрел над головами боевых порядков. Они были приспособлены как для настильной, так и для навесной стрельбы.

Единорог должен был стать универсальной пушкой-гаубицей, которая стреляла бы всеми видами боеприпасов. Позже от обстрела ядрами из этих орудий отказались, и они превратились в род длинных гаубиц, стреляющих гранатами, бомбами, брандтугелями и картечью.

Гаубица имела ствол длиной 7,5–12,5 калибра (0,5–3 м) с конической зарядной камерой, которая очень сильно ускоряла зарядание, а также обеспечивала лучшую обтюрацию газов при выстреле и меньшее рассеивание снарядов.

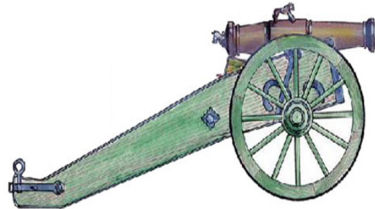


Рис. 1. Единорог Шувалова на лафете

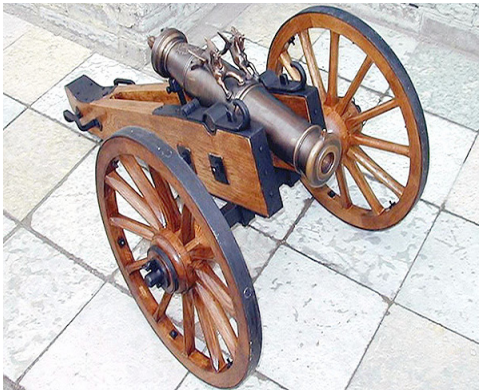


Рис. 2. Шуваловский «Единорог» однофунтовый на горном (десантном) лафете. Образец 1775 г.

Еще одним плюсом единорога была его масса, которая в 2 раза меньше, чем у аналогичных орудий артиллерии, и общий вес одного полупудового единорога в походном положении на передке был равен  $\approx 1600$  кг.

Предельная дальность стрельбы такого орудия при полностью выдвинутом клине и максимальном угле ( $<30^\circ$ ) возвышения ствола доходила до 2400 м. Максимальная дальность стрельбы гранатой насчитывала 2000–2300 м, прицельная — 1200 м, эффективная — 800–1000 м. Дальность стрельбы ближней картечью — 400 м, а дальней —  $<700$  м.

Такие удлиненные гаубицы применялись в полевой, осадной, крепостной и корабельной артиллерии, считались наилучшими орудиями артиллерии в XVIII веке в Европе. На вооружении русской армии единороги состояли свыше 100 лет (до появления нарезных орудий).

Но остается вопрос: почему именно единорог? Это название пушка получила от мифического животного, изображенного на гербе графа Шувалова. При первом выпуске такой гаубицы дельфины (две скобы — ручки на верхней и средней частях ствола) и виноград (шишка — прилив позади торели) были отлиты в форме фигурок единорогов.

### Об этом можно почитать

1. Масловский Д. Русская армия в Семилетнюю войну / Д. Масловский. — М., 1888. — № 2.
2. Прочко И. С. История развития артиллерии: с древнейших времен и до конца XIX в. / И. С. Прочко. — СПб., 1994.
3. Оточкин В. В. Граф П. И. Шувалов: реформатор или прожектор? / В. В. Оточкин // Военно-исторический журнал. — 1995. — № 4.

## 16. ОТКРЫТИЕ АТМОСФЕРЫ НА ВЕНЕРЕ (1761 г.)

**Михаил Васильевич Ломоносов (1711–1765)** является по истине гением. Именно он в 1761 году, при наблюдении за Венерой, проходящей по солнечному диску, обнаружил на ней атмосферу.

Венера — самая близкая соседка Земли в Солнечной системе. При наблюдении за ночным небом эту планету легко заметить — яркая звезда, загорающаяся одной из первых. Как и все планеты, Венера обращается вокруг Солнца, но находится на меньшем расстоянии от него по сравнению с Землей. Именно из-за этого временами можно наблюдать прохождение Венеры между Землей и Солнцем. Прохождение Венеры перед диском Солнца представляет огромный астрономический вообще и астрофизический в частности интерес.

Вопрос «Есть ли на Венере атмосфера?» волновал астрономов на протяжении долгого времени.

Интерес многих астрономов как зарубежных, так и отечественных был связан с новым методом определения расстояния до Солнца (Солнечный параллакс), который предложен в 1691 г. Э. Галлеем (английский астроном, 1656–1742).

В 1761 году было вычислено, что Венера вскоре минует солнечный диск, т. е. ее положение будет между Солнцем и Землей. Это астрономическое событие заинтересовало Ломоносова с помощниками (С. Румовский и Н. Панин). Михаил Васильевич был непосредственным участником в наблюдении и изучении редкого астрономического явления. Свои наблюдения он вел при помощи обыкновенной трубы и рефрактора Доллонда в собственной усадьбе на берегу Мойки.

Из записей Ломоносова: «При выступлении Венеры из Солнца, когда передний ее край стал приближаться к солнечному краю и был (как просто глазом видеть можно) около десятой доли Венерина диаметра, тогда появился на краю Солнца пупыр, который тем явственнее учинился, чем ближе Венера к выступлению приходила. Вскоре оный пупыр потерялся, и Венера оказалась вдруг без края».



При наблюдении за Венерой Ломоносов увидел, что при небольшом заходе ее на солнечный диск вокруг ее большей части, которая пока не вошла на диск, на долю секунды появилось светлое сияние, окружающее Венеру в виде лимба со стороны темного фона неба. Наблюдение этого явления доказало, что на Венере есть атмосфера.

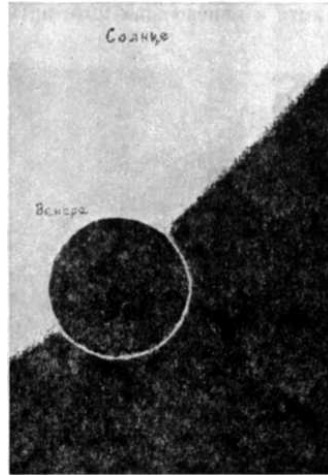
Также Ломоносов наблюдал и другое астрономическое явление. Когда наблюдаемая планета перешла к противоположному краю Солнца на расстояние  $1/10$  ее радиуса от края, то в это время на лимбе Солнца образовался выступ, который увеличивался по мере перемещения Венеры ближе к краю солнечного диска. Ломоносов писал, что каемка Венеры будто приподнимает каемку Солнца.



Ученый объяснил явление преломлением лучей (рефракция) в плотной атмосфере Венеры.

Идея об атмосфере на Венере была принята только спустя 30 лет, да и то благодаря работам английского ученого У. Гершеля и немецкого ученого Шретера. Они пришли к такому же выводу, что и Ломоносов, наблюдая «удлинение рогов» серпа Венеры. Но все же явление светового лимба вокруг планеты Венеры носит имя «Явление Ломоносова». Оно объясняется преломлением солнечных лучей в верхних слоях атмосферы планеты. Это открытие имело большой вес для последователей теории коперниканства в России.

М. В. Ломоносов привнес в астрономию России открытия величайшей важности и ценности. Он был провидцем-гением для многих будущих астрономических открытий и проявил себя как деятельный пропагандист коперниканского мировоззрения.



Явление Ломоносова (схема)

### Об этом можно почитать

1. Елисеев А. А. М. В. Ломоносов – первый русский физик: К 250-летию со дня рождения / А. А. Вавилов. – М.: [б. и.], 1961. – 291 с.
2. Павлова Г. Е. Михаил Васильевич Ломоносов (1711–1765): [к 275-летию со дня рождения] / Г. Е. Павлова, А. С. Федоров. – М.: [б. и.], 1986. – 462 с.
3. Гений из Поморья: (биограф. очерк из кн. 1866 г.): к 300-летию М. В. Ломоносова // Слово. – 2007. – № 1. – С. 91–103.
4. Шалденкова Е. С. Открытие атмосферы Венеры Ломоносовым: экспериментальная реконструкция события во время прохождения Венеры по диску Солнца 2012 года при помощи старинных рефракторов / Е. С. Шалденкова. – М.: ГАИШ, 2012. URL: <http://www.astronet.ru/db/msg/1271283>

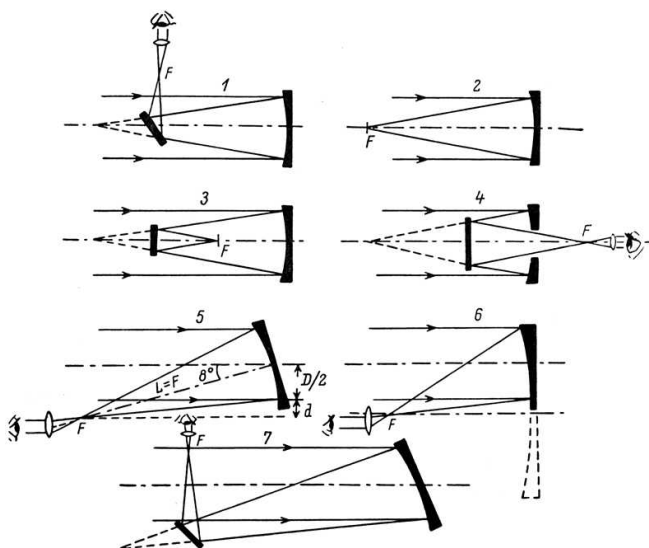
## 17. ВНЕОСЕВОЙ ТЕЛЕСКОП (1762 г.)

Великим русским ученым, естествоиспытателем, материалистом, энциклопедистом **М. В. Ломоносовым (1711–1765)** в 1762 г. предложена конструкция внеосевого телескопа.

Из писем Ломоносова: «Я всегда лелеял желание, чтобы эти превосходные небесные орудия, коих изобретение составляет славу Ньютона и Грегори, не по размерам только, как это обычно происходило, возрастали, но получили и иные, почерпнутые из сокровищ оптики усовершенствования».

Ломоносов хорошо знал системы телескопов И. Ньютона и Д. Грегори. Он также отмечал, что их системы невыгодны, так как для них трудно изготовить малые вторичные зеркала, особенно вогнутое эллипти-





Простые системы отражательных телескопов.

Названия фокусов: 1 — Ньютон; 2 — прямой; 3 — кольцевой-I; 4 — кольцевой-II; 5 — Цукки-Ломоносова-Гершеля, ( $d = 9$  см,  $F = 20$  см); 6 — внеосевой; 7 — Ньютона-Ломоносова

ческое; кроме того, в них при отражении света (для одного зеркала около 60 %) теряется много света — 66 %, т. е. используется только 34 % (при двух отражениях от главного и вторичного зеркал). Кроме того, Ломоносов указывал и на другие проблемы существующих телескопов:

1) растяжки, поддерживающие вторичные зеркала, ухудшают изображение (вводят дополнительную дифракцию), особенно в случае разъюстировки, которая затруднительна;

2) при движении телескопа происходит дрожание вторичного зеркала на растяжках, что также ухудшает изображение (поэтому, как правило, телескопы системы Ньютона и Грегори делались небольшими);

3) малые вторичные зеркала экранируют свет и т. д.

Ломоносов предложил свою конструкцию. Суть и отличие предложенного им усовершенствования от двух предыдущих заключались в том, что новая конструкция обладала лишь одним первичным, вогнутым, параболическим зеркалом, расположенным под углом около  $4^\circ$  к оси телескопа, и отраженные этим зеркалом лучи попадали в расположенный сбоку окуляр, в связи с чем увеличивался световой поток. Конструкция Ломоносова не имела вторичных зеркал, следовательно, не было никакого влияния от экранируемого ими света, дефектов, дифракции и т. д. Плюс ко всему, положение головы наблюдателя при работе с внеосевым телескопом было менее утомительным. Крупным недостатком телескопа являлась большая кома (она проявляется в вытягивании изображения объекта на краю поля зрения). Но при небольшом относительном отверстии кома практически незаметна. Данная схема послужила основой для многих современных солнечных (башенных, горизонтальных или полярных) телескопов.

Опытный образец телескопа сконструирован в апреле 1762 года под руководством Михаила Васильевича, а с 13-го мая того же года изобретатель продемонстрировал телескоп на заседании Академического собрания. Изобретение не было опубликовано/запатентовано до 1827 года, именно из-за этого система носит имя

У. Гершеля, предложившего аналогичное усовершенствование телескопа позже Ломоносова.

К сожалению, большинство достижений Ломоносова в естествознании, включая астрономию, не было по достоинству оценено современниками ученого, а после его смерти надолго забыто. В связи с этим очень много изобретений и открытий носят имя не нашего русского ученого и гения Ломоносова.

### Об этом можно почитать

1. Вавилов С. И. Михаил Васильевич Ломоносов: (статьи и речи) / С. И. Вавилов. – М.: Изд-во Акад. наук СССР, 1961. – 148 с.
2. Мельников О. А. Астрофизические исследования М. В. Ломоносова // Ломоносов: Сборник статей и материалов / О. А. Мельников. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1977. – [Сб.] VII. – С. 63–102.
3. Телескоп-рефлектор. URL: [http://www.galactic.name/articles/reflecting\\_telescope.php](http://www.galactic.name/articles/reflecting_telescope.php)

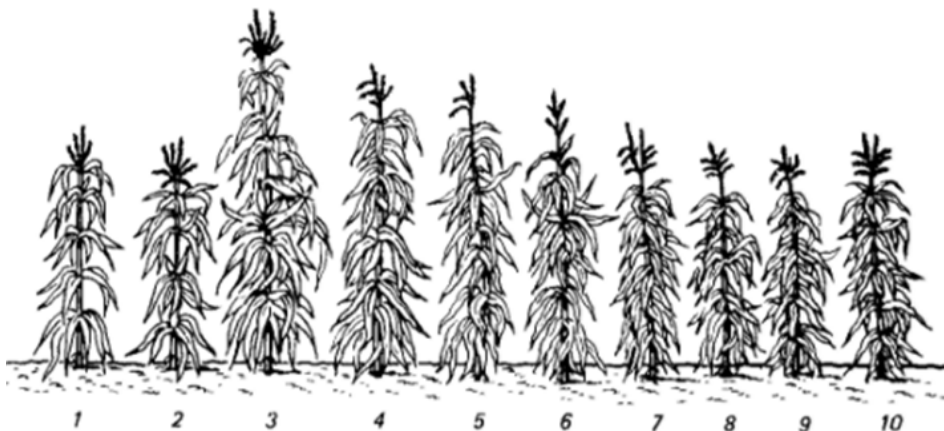
## 18. ЯВЛЕНИЕ ГИБРИДНОЙ МОЩНОСТИ РАСТЕНИЙ (1763 г.)

Явление гибридной мощности растений впервые описано ученым Петербургской Академии наук, одним из предшественников Г. Менделя, **Йозефом Готтлебом Кельрейтером (1733–1806)**, который ставил опыты по гибридизации двух видов табака. Кельрейтер заметил, что гибриды быстрее росли, раньше и больше цвели, они были выше родительских экземпляров. Наблюдался более интенсивный обмен веществ и повышенная урожайность. Большая урожайность гибридов является их главным преимуществом. Также ученый отметил закономерность: мощность гибридных образцов связана со *степенью* различия генов их родителей. Плюс ко всему, он отметил, что *гибридная сила* и мощность имеют большое значение в условиях дикой природы. Эти наблюдения в будущем были подтверждены много раз. Он рекомендовал использовать гибридизированный вид табака в сельском хозяйстве, так как увеличивался объем выращиваемого продукта. Также Кельрейтером подробно описан и опубликован способ получения (гибридизации) подобных семян в *Трудах Вольного экономического общества Санкт-Петербурга в 1772 году*.

Явление гибридной мощности называется гетерозисом и подразумевает рост мощности, продуктивности и жизнеспособности гибридных образцов первого поколения. При гетерозисе не обязательно происходит увеличение и усиление всех признаков и свойств растения. На одних образцах он может проявляться сильнее, чем на других, а по некоторым отсутствовать вообще.

Гетерозисные гибриды имеют важнейшее отличие по сравнению с обычными гибридными сортами: они используются в посеве только в первом поколении. Именно поэтому их получают ежегодно. Увеличение урожая у гибридных растений первого поколения всех





Проявление гетерозиса в различных поколениях гибридной кукурузы  
(из Г. В. Гуляева, 1977): 1, 2 — исходные родительские формы; 3 — гибриды F<sub>1</sub>;  
4 — гибриды последующих поколений

без исключения сельскохозяйственных культур составляет в среднем 15–30 %, также в некоторых случаях повышается их скороспелость. Примером являются помидоры, у которых гибриды начинают давать плоды на 10–12 дней ранее, а также превосходят по урожайности на 45–50 % исходные сорта. Применяя гетерозис, возможно значительное увеличение производства сельскохозяйственной продукции. Именно высокая гетерозиготность популяции обуславливает гибридную мощность, вследствие чего увеличивается жизнестойкость и плодовитость посевных культур.

Среди полевых культур гетерозис сейчас наиболее широко применяется у кукурузы. Гетерозисные гибриды почти полностью вытеснили обычные сорта этой культуры.

Гетерозис, или *гибридная мощность* растений, открытая И. Г. Кельрейтером, находит использование не только в селекции *сельскохозяйственных растений*, но и в селекции домашних животных. Без этого открытия сложно представить огромные обороты сельскохозяйственной и животноводческой продукции, существующие на сегодняшний день.

### Об этом можно почитать

1. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции: учеб. для биолог. спец. ун-тов / С. Г. Вечтомов. – М.: Высшая школа, 1989. – 591 с.: ил.

2. Кельрейтер Й. Г. Учение о поле и гибридизации растений / Й. Г. Кельрейтер; с приложением статьи Р. Я. Камерариуса «О поле у растений»; под ред. и с биографическим очерком Е. В. Вульф, под общ. ред. и со вступительной статьей Н. И. Вавилова. – М.; Л.: Сельхозгиз, 1940.

3. Гетерозис и его использование в селекции растений. – М.: Зооинженерный факультет МСХА, 2012. URL: <http://www.activestudy.info/geterozis-i-ego-ispolzovanie-v-selekcii-rastenij>

## 19. ДВУХЦИЛИНДРОВАЯ ВАКУУМНАЯ ПАРОВАЯ МАШИНА (1764 г.)

**Иван Иванович Ползунов (1728–1766)** — российский теплотехник, ученый, изобретатель-самоучка, *создатель первой в России паровой машины*, которую называли «огненной машиной» и *первого в мире двухцилиндрового парового двигателя*, родился в Екатеринбурге в 1728 году в семье солдата в отставке.



Размеры машины в высоту составляли 10 метров, а цилиндров примерно 3 метра (рис. 1). Тепловой двигатель мог развивать мощность до 40 лошадиных сил. Конструкция огромной машины в тех условиях производства, какие были у И. И. Ползунова, являлась грандиозной работой.

По рабочим чертежам и документам, сохранившимся до наших дней, можно узнать об устройстве и работе изобретения. Тепловой двигатель — двухцилиндровый, непрерывного действия — имел возможность подавать дутье в плавильные печи, откачивать воду. Непрерывность действия машины заключалась в том, что в двигателе по очереди работали два цилиндра. В то время как

один был на холодном ходу, у другого был рабочий ход. В медном котле нагревалась вода, откуда пар проходил через специальные распределительные устройства в два вертикальных цилиндра, поршни которых действовали на коромысла. Пар конденсировался и под поршнем образовывался вакуум (разреженное пространство). Благодаря силе атмосферного давления поршень двигался вниз и тянул за собой поршень во втором рабочем цилиндре, куда для уравнивания давления автоматически впускался пар из того же котла, действуя от передаточного механизма двигателя. Коромысла были связаны цепями с мехами для поддува рудоплавильных печей, а также с водяными насосами-распределителями и другим дополнительным оборудованием, которое необходимо для подпитки котла, а также для поддержания непрерывного действия машины.

Изобретатель очень хорошо представлял, как должен работать тепловой двигатель. Это можно увидеть из примеров, которыми Ползунов харак-

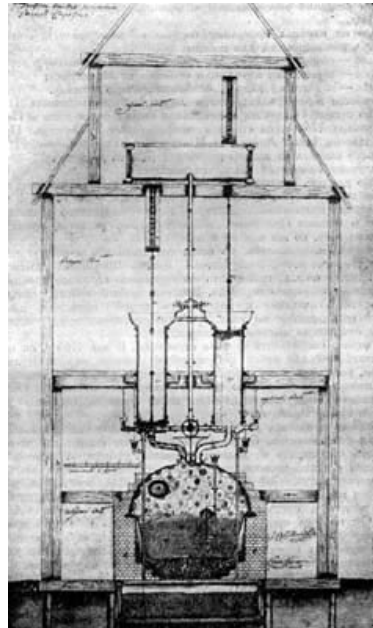


Рис. 1. Поперечный разрез первой паровой заводской машины, изобретенной И. И. Ползуновым в 1763 г. и построенной в 1764–1765 гг.



теризовал условия для лучшей работы изобретенного им двигателя. Про зависимость работы двигателя от величины температуры воды, которая конденсировала пар, Ползунов говорил: «действие эвболов и их подъемы и спуски тем сделаются выше, чем в фанталах будет вода холоднее, а паче от такой, которая близ пункта замерзания доходит, а еще не сгустеет и от того во всем движении многую подаст способность».

Проект первой паровой вакуумной машины (рис. 2), представленный в Царскую Канцелярию в Санкт-Петербурге, был доложен самой императрице Екатерине II.

Ей понравилась работа изобретателя-самоучки, поэтому она распорядилась произвести механика в «механикусы с чином и званием инженерного капитан-поручика», выплатить 400 рублей и по возможности направить на обучение в Петербург.

Строительство машины шло полным ходом. К маю 1766 года реализация проекта была закончена, но за пару месяцев до запуска машины И. И. Ползунов умер.

В первый день запуска паровой машины испытатели пришли к выводу, что установка может справиться с работой по приводу в движение мех-

хов для подачи воздуха к 10–12 плавильным печам. Подпитка медного котла подогретой водой была автоматизирована. Иван Иванович придумал простой механизм, обеспечивающий сохранение воды в резервуаре на одном уровне при работе двигателя. Это намного упростило труд людей, обслуживающих машину.

Установка работала исправно 43 дня. Но недочеты, возникшие при испытаниях, никто не хотел исправлять, в итоге машина встала из-за течи в котле и ее забросили. Также у руководителей канцелярии Колывано-Воскресенских заводов все еще были сомнения по поводу работоспособности паровой машины. Они не были уверены и готовы к строительству мощных паросиловых агрегатов на Барнаульском заводе. В последующем по предписанию управителей за-



Памятник Ползунову, г. Барнаул

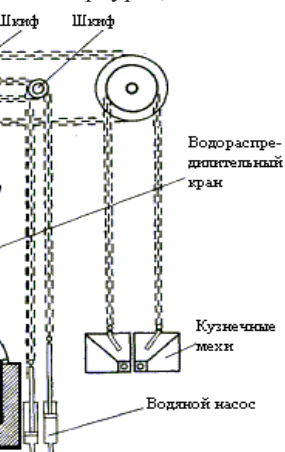


Рис. 2. Паровая машина И. И. Ползунова



Памятник И. И. Ползунову напротив Алтайского государственного технического университета его имени

водов Алтая машина Ползунова была разрушена, как собственно и фабрика, на которой она работала. Развалины, оставшиеся после этого, местные жители окрестили «Ползуновским пепелищем».

Создание Ползуновым своей машины — безусловно, одно из крупных событий в истории теплотехники, которое было освещено еще его личным подвигом и трагической судьбой.

### Об этом можно почитать

1. Сергеев А. Д. Слово об И. И. Ползунове / А. Д. Сергеев. — Барнаул: Историко-краеведческая квартология, 1999. — 173 с.
2. Аскалонова Т. А. И. И. Ползунов — «главный конструктор» и менеджер производства / А. Т. Аскалонова, А. М. Марков // Ползуновский альманах. — 2005. — № 3. — С. 94–96.
3. Стрельцова Н. В. И. И. Ползунов в работах алтайских авторов (краткий обзор) // Ползуновский альманах. — 2004. — № 2. — С. 154–156. — Библиогр.: с. 155–156.

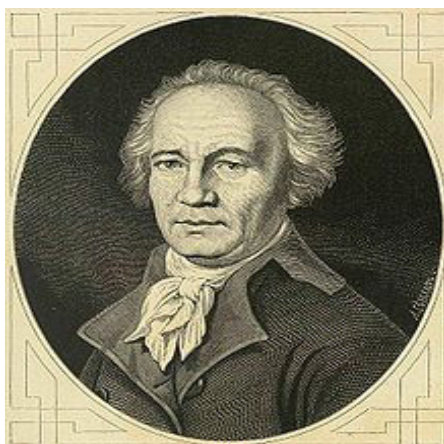
## 20. ПОНЯТИЕ МНОГОПОЛЬНОГО СЕВООБОРОТА (1771 г.)

**Андрей Тимофеевич Болотов (1738–1833)** — известный русский ученый, писатель, энциклопедист, один из основателей русской агрономической науки.

А. Т. Болотов — один из действующих членов Вольного экономического общества, провозгласившего первостепенной задачей распространение новых, продуктивных способов и технологий для ведения сельского хозяйства. Именно благодаря этой организации ученый напечатал почти тридцать статей в «Трудах». В сочинении «Наказ к управителю», а также статье «О разделении полей» в 1771 году ученый впервые использовал термин *многопольного севооборота* и теоретически доказал пользу при его применении. За эти труды он был дважды награжден медалями Вольного экономического общества.

Многопольный севооборот является научно обоснованным чередованием культур сельского хозяйства и паров во времени и на территории или только во времени.

Из трудов Болотова можно выяснить, как он представлял себе данный процесс: «Сие исправление оного сельского хозяйства двумя разными средствами, или так сказать путями производимо и потому двоякое быть может. Во-первых, когда частные вещи, касающиеся до разных частей сельского домостроительства, в лучшее состояние приводимы и недостатки в них исправляемы будут, во-вторых, когда исправление сие до всего домостроительства в обще касается и все оного основания переменяемо и в лучшее состояние приводимо будет». Чтобы решить проблему, для начала он





Комната А. Т. Болотова

предложил ввести новые приемы, чтобы обрабатывать почву, удобрять поля, упростить очистку семян, а затем уже внедрять вместо системы трех полей систему многополья.

В доказательство необходимости кардинального преобразования системы полеводства Андрей Тимофеевич в своих трудах писал, что для повышенной урожайности озимых культур пар необходимо вспахивать ранней весной, а на все лето оставлять в нетронутom состоянии. Но при трехполье пар применяется для пастбища и при введении необходимых чистых паров крупный рогатый скот останется без корма. Также Болотов заметил, что под яровые культуры почву необходимо вспахивать осенью, после того как озимый хлеб будет убран. Но при трехпольной системе поле используется для выпаса скота во второй половине лета и осенью. Из этого следует, что пахать ранней осенью тоже нельзя. Трехполье вынуждает недополучать урожай сельскохозяйственных культур, а также оно дает ограниченное количество сена для корма скота. Целесообразность замены трехпольной системы на многопольную ученый обосновал не только агротехнически, но и с точки зрения организации хозяйства и сельскохозяйственной экономии. Болотов очень скрупулезно сделал расчеты об издержках, которые приходятся на труд и материалы при трехполье и выгонном сеимполье на обработку одного участка почвы. Расчеты показали, что сеимпольная система ведения хозяйства экономически намного выгоднее трехпольной. В своих сочинениях А. Т. Болотов подробно описал использование полей и порядок их чередования.

Его статья «О разделении полей» много значила для обновления и улучшения науки сельского хозяйства в XVIII веке. Он теоретически доказал учение о системах земледелия, подробно изучил и описал выгонную систему. *Эта статья значительно превосходила по обстоятельности и содержащимся в нем ценным советам и практическим указаниям даже поздние труды авторов зарубежья.*

### Об этом можно почитать

1. Бердышев А. П. Андрей Тимофеевич Болотов – выдающийся деятель науки и культуры, 1738–1833 / А. П. Бердышев; АН СССР; отв. ред. Е. Н. Мишустин. – М.: Наука, 1988. – 319 с.
2. Болотов А. Т. Жизнь и приключения Андрея Болотова. Описанные самим им для своих потомков: В 3-х т. 1738–1759 / А. Т. Болотов; вст. ст. С. Ронского; примеч. П. Жаткина, И. Кравцова. – М.: ТЕРРА, 1993. Т. 1.
3. Болотов А. Т. Избранные сочинения по агрономии, плодоводству, лесоводству, ботанике / А. Т. Болотов; редакция, статья и комментарии чл.-корр. АН УССР И. М. Полякова и А. П. Бердышева. – М., 1952. – 522 с.

## 21. ПРОЕКТ ПЕРВОГО В МИРЕ ДЕРЕВЯННОГО АРОЧНОГО ОДНОПРОЛЕТНОГО МОСТА (1775–1776)

Имя **Ивана Петровича Кулибина (1735–1818)** для русского человека является нарицательным и обозначает талантливого изобретателя-самоучку. И. П. Кулибин — русский изобретатель и механик-самоучка, родился 21 апреля 1735 г. в Нижнем Новгороде в семье лавочника. Родитель питал надежды, что сын пойдет по его стопам и будет торговать мукой, но ум пытливого юноши тяготел к занятиям механикой, в которых Кулибин показал выдающиеся способности, проявленные очень рано и разнообразно.

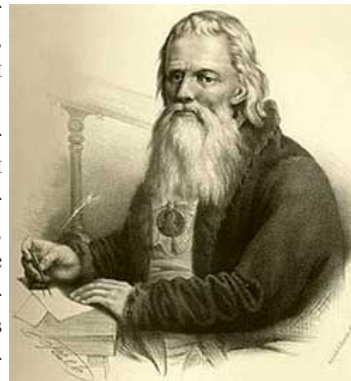
Поразителен дошедший и известный до сих пор проект Ивана Петровича о строительстве мостов, который *намного опередил все, что было сделано в мировой практике в то время.*

К 1776 году И. П. Кулибин подготовил проект однопролетного арочного моста через Неву, в котором длина арки составила 298 метров. Арочный пролет спроектирован из 12 908 деревянных элементов, которые скреплялись 49 650 железными болтами и 5500 железными четырехугольными обоями. Строение пролета состояло из шести независимых решетчатых конструкций-ферм и двух дополнительных, а также была облегчена срединная часть сооружения. Для безопасности строения и ферм И. П. Кулибиным придуманы мощные пояса. На рисунке показано, как конструкция выглядела бы на фоне петербургской застройки.

Благодаря уцелевшим чертежам, схемам и записям можно сделать выводы о процессе строительства, в котором все было предусмотрено во всех мельчайших деталях и включало ряд очень интересных изобретательских и рационализаторских идей.

Для того чтобы доказать, что конструкция может быть воплощена в жизнь и не представляет угрозы жизни людей, Кулибиным сделана модель моста в масштабе 1/10 от действительного размера моста в сарае Академии наук. После постройки модель превосходно справилась со всеми испытаниями. При приеме и проверке модели присутствовала комиссия, в состав которой входили одни из лучших ученых того времени — Леонард Эйлер, его сын Иоганн-Альбрехт, Семен Котельников, Степан Румовский, Крафт, Лексель. Но даже после проверки ученые только улыбались задумке Кулибина. В связи с этим, к сожалению, полноразмерный мост так и не был построен, хотя проект признался правильным и одобренным для строительства через Неву.

Но необходимо отметить, что кулибинский деревянный мост был бы очень дорогим сооружением как в строительстве, так и в эксплуатации: он бы потребовал огромное количество лесных материалов; в то время не было средств против гниения и мост не смог бы прослужить долго. Данный факт прекрасно понимал сам ученый-изобретатель; в 1799 году в своих записях он писал: «Но как деревянные мате-





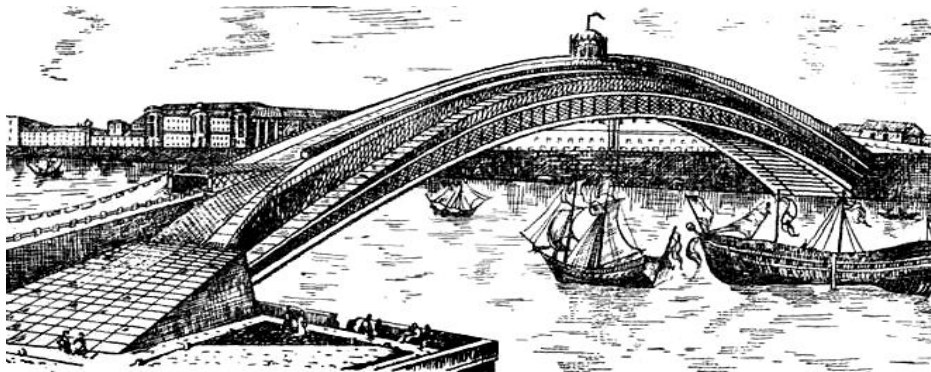


Рисунок Махаева с гравюр Нике «Одноарочный мост через Неву по проекту И. П. Кулибина»

риалы в таком огромном строении, если употреблять на открытом воздухе, где бы то ни было, подвергают себя скорому согнитию, то во отражении и сего в непрочности недостатка, доказывается средство по примеру деревянного, к построению моста из железного металла».

Главной заслугой проекта является то, что Иван Петрович Кулибин, не знавший учения о сопротивлении материалов и теорию механики (все знания, что он использовал при расчетах, были им же самим доказаны в ходе многочисленных опытов), стал создателем и конструктором качественно нового механизма постройки деревянных мостов; он составил и обосновал подробную разработку производства работ для одного из сложнейших сооружений; стал использовать элементы экспериментальных исследований частей сооружения на приборах по конструированию моста, изобретенных самим же Кулибиным; теоретически изложил изучение работы с деревянным сооружением по испытанной модели; *он был первый, кто начал использовать свойства веревочного многоугольника до появления теоремы о нем; первый высказался в поддержку железа как материала для мостов.*

### Об этом можно почитать

1. Короленко В. Г. Материалы к биографии Ивана Петровича Кулибина, «Действия Нижегородской губернской ученой архивной комиссии» / В. Г. Короленко. – Нижний Новгород, 1895. – Т. II. Вып. 15.
2. Мельников П. И., Иван Петрович Кулибин / П. И. Мельников // Нижегородские губернские ведомости. – 1845. – № 11. – С. 26.
3. Свиньин П. О русском механике Кулибине / П. Свиньин // Благонамеренный. – 1818. Ч. 2, № 4. – С. 106–112.

## 22. ФОНАРЬ-ПРОЖЕКТОР (1779 г.)

Иваном Петровичем Кулибиным (1735–1818), русским механиком и изобретателем-самоучкой, был сконструирован фонарь-прожектор.

Изобретение имело ряд значительных особенностей по сравнению с существующими на тот момент системами отражающих зеркал, выглядело очень прибли-

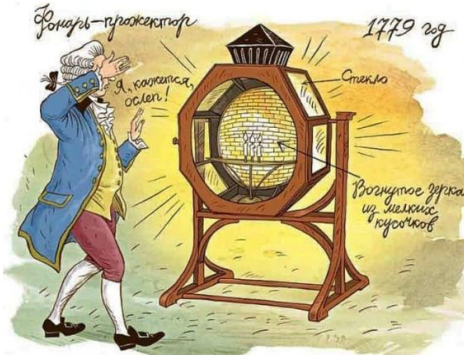


женным к современным: всего одна свеча отражалась от помещенных в сильно-вогнутой полусфере мельчайших зеркал, из-за чего давала большой и сконцентрированный поток света. В то время технологически невозможно было изготовить цельное зеркало с гладкой параболической поверхностью. Поэтому зеркало в фонаре было сделано из отдельных зеркальных элементов, и все зеркальные кусочки устремляли потоки света в одно направление.

Кулибинский фонарь позволял рассмотреть человека в темное время суток на расстоянии 500 шагов. Днем в хорошую погоду свет прибора был замечен на расстоянии 10 километров, дальше уже не позволял ландшафт.

В народе изобретение И. П. Кулибина окрестили «Чудесным фонарем», конструкция была очень хорошо принята Академией наук Петербурга, ее хваливала пресса, была одобрена самой императрицей, но использовалась лишь для развлечения публики, а не для освещения улиц, как о том мечтал изобретатель. Но все же фонарь нашел свое полезное применение: с его помощью стали передавать сигнал на дальние расстояния.

Кулибин позже сделал несколько фонарей-прожекторов для кораблевладельцев по индивидуальному заказу, а еще, опираясь на свой опыт, сконструировал компактный фонарь для кареты. Такое усовершенствование принесло ему некоторый доход. Но из-за отсутствия патентования и защиты авторского права такие небольшие каретные прожекторы массово стали изготавливать многие мастера, в связи с чем изобретение обесценилось.



Иллюстрация, показывающая принцип действия фонаря-прожектора

### Об этом можно почитать

1. Артоболевский И. И. Русский изобретатель и конструктор Кулибин / И. И. Артоболевский. – М.: Военное издательство, 1947.
2. Русские изобретения, перевернувшие мир. URL: <http://xn----8sb7akeedene4h.xn--p1ai/istoriya/788-russkie-izobreteniya-perevernuvshie-mir.html#sel=96:1,96:12>
3. Скоренко Т. Что изобрел Кулибин? / Т. Скоренко. – Электрон. журн. Популярная механика. – М., 2015. URL: <https://www.popmech.ru/gadgets/49292-cto-izobrel-kulibin/>

## 23. ГИДРОСИЛОВАЯ УСТАНОВКА (1783 г.)

Талантливым русским ученым, изобретателем и руководителем Алтайских горнопромышленных предприятий был **Козьма Дмитриевич Фролов (1726–1800)**. В 60-е годы Фролов возвел уникальные по тем временам гидросиловые установки, используя методы, которых не было до этого в мировой практике.



В 70-80-е годы он сконструировал исполинскую гидросиловую систему (рис. 1), предназначавшуюся для откачки подземных вод и транспортировки руд и пород на поверхность. Построенные им рудоподъемники элеваторного типа (рис. 2) обеспечивали транспортирование огромной массы горной породы на поверхность при помощи барабанов, приводивших в движение бесконечную цепь с подвешенными на ней бадьями. Выработка подобной установки составляла в среднем 3–6 тысяч пудов за смену, что в XIII веке считалось колоссальной выработкой.

Огромный завод стоял на берегу речки Змеевки, которая и приводила все механизмы в движение. Речку пустили по подземному каналу еще в 1785 году. Вода проходила чуть больше двух километров, тем самым вращая колесо высотой порядка 15 метров, приводя в работу огромное число механизмов, заменяя тяжелый людской труд по транспортировке и доставке породы из глубин земли, размельчая ее, промывая, обогащая, сортируя и перевоза (в вагонетках по рельсам) на склады завода.

Современники описывали завод-гигант, построенный Фроловым (рис. 3), как «Несравненный образец инженерной мысли XVIII века». Он таил в себе много полезных и практических знаний для тех современных и будущих гидротехников, кто посвятил свою работу получению экологически чистых видов энергии и решению проблем, с ними связанными.

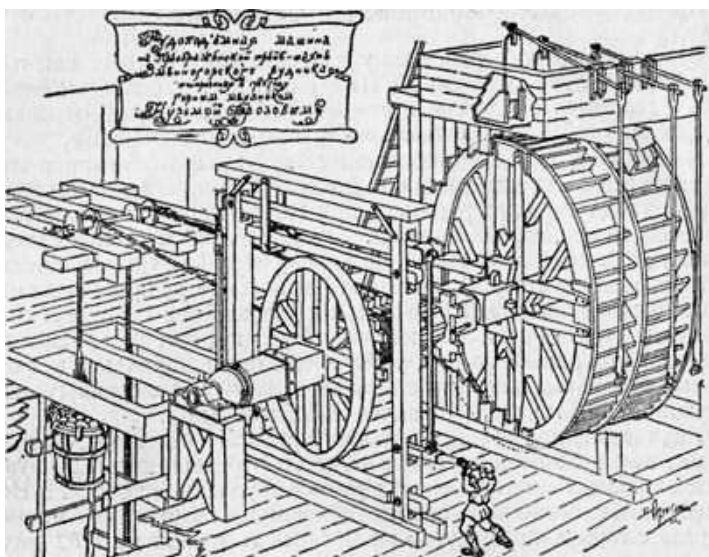


Рис. 1. Рудоподъемная машина К. Д. Фролова в Змеиногорске

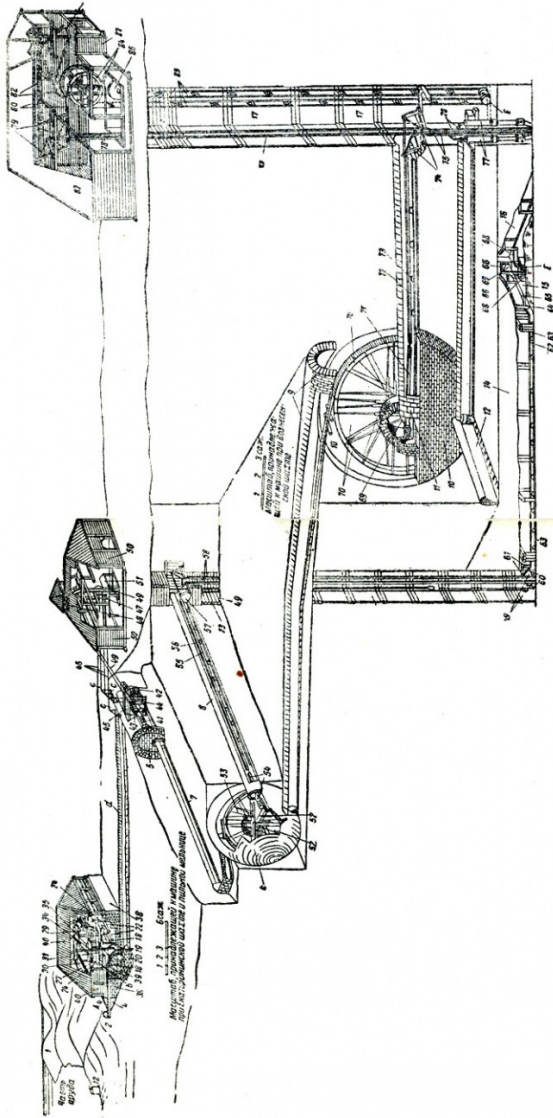


Рис. 2. Подземная гидросиловая установка К. Д. Фролова на Змеиногорском руднике, устроенная в 80-х годах XVIII века (Центральный Государственный исторический архив в Ленинграде): 1 — плотина; 2 — штольня; 3 — водозабор; 4 — каналы; А — к плангертам; В — к Екатерининской машине;

5 — кунштатт Екатерининской рудоподъемной машины; 6 — кунштатт Екатерининского водоподъемника; 7 — штольня; 8 — кунштатрек; 9 — орт; 10 — кунштатт Вознесенского рудо- и водоподъемника; 11 — кунштатрек; 12 — Крестительская штольня; 13 — Екатерининская штольня; 14 — резервный орт; 15 — Александровский орт; 16 — Гавриловский орт; 17 — Вознесенская штольня; 18 — вал; 19 — водяное колесо; 20 — палечное колесо; 21 — вал с шестерней; 22 — вал; 23 — кривошип; 24 — шатуны; 25 — пильные рамы; 26 — «сани»; 27 — тяги; 28 — валики; 29 — храповики; 30 — зубчатые железные колеса; 31 — валы упомянутых колес; 32 — шестерни; 33 — 37 — детали бревнотаски; 38 — фундамент; 39 — кожаный каменный; 40 — здание деревянное. Рудоподъемник Екатерининской шахты; 41 — вал; 42 — водяное двойное колесо; 43 — тормозное колесо; 44 — тормозные колодки; 45 — желоб; 46 — штанги; 47 — горизонтальные валики; 48 — шкивы; 49 — канат рудоподъемника; 50 — здание; 51 — рундук. Водоподъемник Екатерининской шахты; 52 — вал с кривошипом; 53 — водяное колесо; 54 — шатуны; 55 — тяги; 56 — ролики; 57 — полубалансиры; 58 — висящие штанги; 59 — тяги; 60 — насосы; 61 — полубалансир; 62 — тяга; 63 — ролики; 64 — ворот; 65 — тяги; 66 — два полубалансира; 67 — тяги; 68 — насосы. Водоподъемник и рудоподъемник Вознесенской шахты; 69 — вал с кривошипом; 70 — водяное колесо; 71 — шатуны; 72 — тяги; 73 — ролики; 74 — полубалансиры; 75 — висящие штанги; 76 — тяги; 77 — насосы; 78 — штанги; 79 — балансиры; 80 — тяги; 81 — балансир; 82 — храповики; 83, 84 — вал и барабан с зубчатым колесом; 85 — железные цепи (бесконечные с барабана 84 на барабан 86); 86 — направляющий барабан; 87 — сарай надшахтный, тесовый

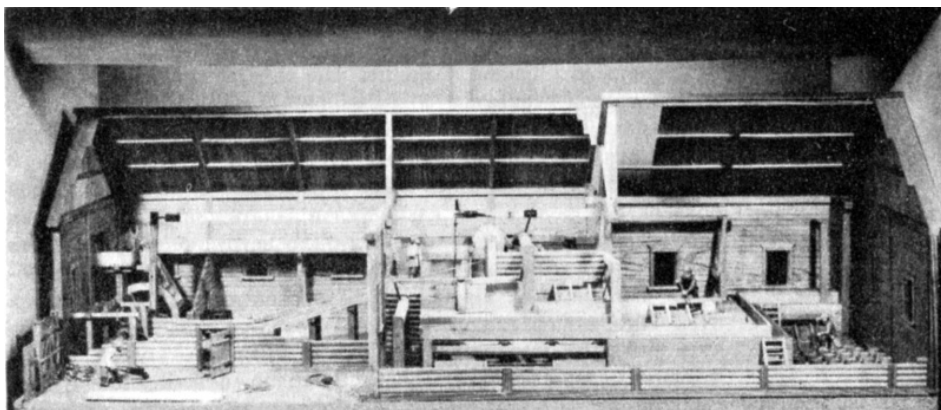


Рис. 3. Модель рудообогатительной фабрики, построенной Фроловым в 1779 г.

### Об этом можно почитать

1. Виргинский В. С. Замечательные русские изобретатели Фроловы / В. С. Виргинский. – М.: Машгиз, 1950. – 164 с.
2. Савельев Н. Я. Козьма Дмитриевич Фролов: жизнь и деятельность замечательного русского изобретателя / Н. Я. Савельев. – Свердловск: Свердловгиз, 1950. – 94 с.
3. Карпинский А. П. Биографическое известие о жизни К. Д. Фролова / А. П. Карпинский // Горный журнал, кн. VII, 1827. – С. 43–48.

## 24. АВТОМОБИЛЬ-«САМОКАТКА» (1791 г.)

Все прекрасно знают, что **Иван Петрович Кулибин (1735–1818)**, родившийся в слободе Подновье около Нижнего Новгорода в 1735 году, был великим русским изобретателем, механиком и инженером, привнес в русскую механику такие приемы и конструкции, аналогов которым на то время не было в мире (см. статьи 21, 22, 25–27). Он был придворным изобретателем и конструктором при императрице, но несмотря на это ни одно его изобретение, которое могло упростить жизнь обычным людям, так и не было реализовано из-за недостаточного финансирования государством.

В 1791 году И. П. Кулибин, еще питаемый надеждами улучшить жизнь людей и самого города, сконструировал и продемонстрировал обществу академиков при Академии наук самодвижущуюся карету, «самобеглую коляску», как ее позже прозвали люди. Ее можно считать предшественницей велосипеда.

Изначально Кулибин собирался сделать экипаж четырехколесным, но в последствии разработки, стараясь облегчить конструкцию и сделать ее простой в управлении, изобретатель сделал его трехколесным (рис. 1). Самоходный экипаж мог развивать скорость до 16,2 км/ч, и включал ходовую часть автомобиля, а именно: коробка скоростей, тормоз, маховое колесо, подшипники качения.



Место в коляске рассчитывалось на одного-двух человек, а весь механизм в движение приводил слуга, который стоял на запятках и поочередно давил на педали, приводившие в движение маховик, благодаря которому движение по дороге становилось ровнее. Он же обеспечивал непрерывное движение колес. Ведущее колесо имело возможность вращаться с разной скоростью. Увеличение или уменьшение скорости обеспечивалось барабаном с тремя венцами — большим, средним и малым. Управление осуществлялось при помощи двух рычагов, тяги и поворотного круга, который крепился к переднему колесу. Набрав достаточную скорость, слуга, нажимавший попеременно на педали, мог отдохнуть, так как карета ехала по инерции.



Рис. 1. Иллюстрация, показывающая принцип действия «самобеглой коляски» И. П. Кулибина

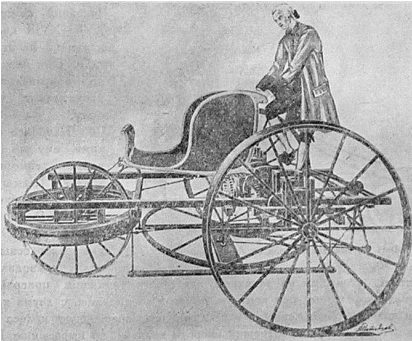


Рис. 2. Самокатка И. П. Кулибина (реконструкция А. А. Ростовцева)

«Самобеглая коляска» была качественно продумана и сконструирована, но не нашла широкого распространения в повседневной жизни, так как для обеспечения скорости хотя бы 10 км/ч, необходима постоянная мощность, которую мог развить на небольшой промежуток времени один-два человека.

В начале экипаж Кулибина был развлечением и прихотью знати, а далее он забылся. Об этой коляске мы знаем только благодаря сохранившимся чертежам. По ним была создана модель, которая представлена в Государственном Политехническом музее в Москве (рис. 2).

### Об этом можно почитать

1. Рукописные материалы И. П. Кулибина в Архиве Академии наук СССР. Научное описание с приложением текстов и чертежей / Сост. М. Н. Раскин, Б. А. Малькевич // Труды Архива. Вып. 11. — М.; Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1953.
2. Санкт-Петербургский филиал Архива Российской академии наук. Ф. 296. Оп. 1. Д. 5. Л. 2; цит.: Пипуныров В. Н., Раскин Н. М. Иван Петрович Кулибин (1735–1818). — Л.: Наука, 1986. — С. 136–137.
3. Белозуб И. Семь самых интересных разработок Кулибина / И. Белозуб, А. Матвеев // Электрон. журн. URL: <http://smartnews.ru/articles/16346.html#ixzz4v80culqh>



## 25. ПРОТЕЗ МЕДИЦИНСКИЙ (1791 г.)

Гениальный и талантливый механик-изобретатель **Иван Петрович Кулибин (1735–1818)** создавал свои конструкции и механизмы в самых разных областях науки, будь то строительство мостов, приборостроение, медицина и т. д. (см. статьи 21, 22, 24, 26, 27).

В начале XIX века Кулибин продемонстрировал Санкт-Петербургской Медико-хирургической академии свою конструкцию «механических ног» — протезы нижних конечностей, которые были в достаточной мере совершенны в то время и были способны симитировать отсутствовавшую ногу выше колена.

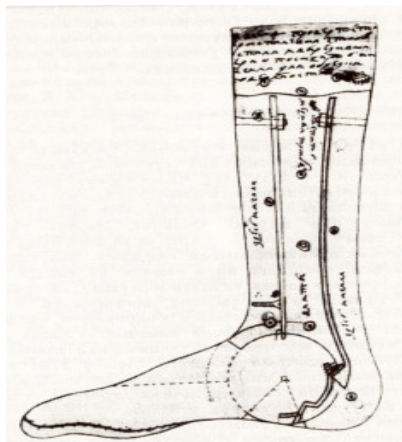
Добровольцем для первой версии протеза вызвался Сергей Васильевич Непейцын — в то время поручик, утративший ногу в Русско-турецкой войне при наступлении на Очаков. Со временем в ходе военной службы С. В. Непейцын получил звание генерал-майора и получил в шутку у солдат прозвище Железная нога; его жизнь была полноценна и полна разными событиями; мало кто догадывался, из-за чего генерал-майор немного хромает.

Сделанный по чертежам Ивана Петровича Кулибина протез почти полностью замещал потерянную на войне ногу. При примерке протеза Непейцын по привычке прошел пару метров, опираясь на трость, но немного погодя понял, что она ему больше не нужна.

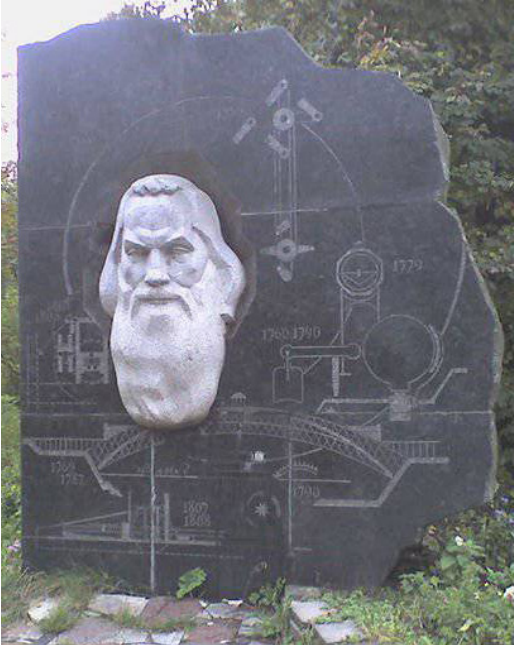
Вскоре, узнав о протезе, к изобретателю начали обращаться ветераны сражений, которые уже не надеялись возвратиться к прежней полноценной жизни из-за своих травм и увечий. Всем, кто пострадал в военных действиях, Кулибин помогал абсолютно бескорыстно, так как не мыслил брать деньги с покалеченных кровавыми войнами людей.

Иван Петрович на свои денежные сбережения закупал качественный металл для протезов, а также оплачивал работу мастера по изготовлению упряжи. «Механическая нога», разработанная Кулибиным, состояла из отдельных частей, которые соединялись шарнирами, шинами и колесиками. Зрительно он выглядел как обычная нога человека. Конструкция могла легко использоваться при ампутации ноги в бедре или голени.

Однако, как и с другими изобретениями Ивана Петровича Кулибина, серийное производство протезов так и не было запущено, хотя было необходимо из-за бесконечных войн отечества. Но один предприимчивый англичанин, увидев изобретение в использовании, увез его за границу. В 1800 году Д. Поте получил патент на изготовление деревянной ноги с подвижными коленным и голеностопным шарнирами, движения регулировались специальными тягами. При рассмотрении описания конструкции



Протез ниже колена конструкции Кулибина



Памятник Ивану Кулибину в Нижнем Новгороде.  
Установлен рядом с его могилой. Скульптор П. И. Гусев

было понятно, что механизм делался по образцу кулибинской.

Иван Петрович все же не останавливал работу над протезом, становившимся от раза к разу все совершеннее, и вскоре его механизм заинтересовал членов Петербургской Медико-хирургической академии. Профессор Иван Федорович Буш заметил, что Кулибин обладает обширными знаниями по физиологии мышц и органов человека, так как для создания протеза необходимо в полной мере знать механику человеческого тела.

Существует даже легенда, будто на празднике у одного из фаворитов императрицы князя Г. Потемкина, великий полководец А. В. Суворов издали поклонился И. П. Кулибину и сказал: «Вашей милости!». После этого полководец приблизился к Кулибину ближе

и поклонился еще ниже, произнося «Вашей чести!». Весь свет, находящийся на празднике и наблюдавший эту картинку, был поражен. Но не обращая внимания на шепчущихся вокруг людей, Суворов еще ближе подошел к изобретателю, снова отвесил низкий поклон говоря: «Вашей премудрости мое почтение!». Таким образом А. В. Суворов выразил свое почтение и глубокое уважение изобретателю и его незаурядному уму.

Система протезирования И. П. Кулибина хоть и была очень благоприятно принята петербургскими медиками во главе с профессором И. Ф. Бушем, но военное ведомство ее отвергло. По прошествии времени серийное производство началось во Франции.

### Об этом можно почитать

1. Кочин Н. Кулибин: Жизнь замечательных людей / Н. Кочин. – М.: Молодая гвардия, 1940. – 181 с.
2. Рукописные материалы И. П. Кулибина в Архиве Академии наук СССР. Научное описание с приложением текстов и чертежей / Сост. М. Н. Раскин, Б. А. Малькевич // Труды Архива. Вып. 11. – М.; Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1953.
3. Белозуб И. Семь самых интересных разработок Кулибина / И. Белозуб, А. Матвеев // Электрон. журн. URL: <http://smartnews.ru/articles/16346.html#ixzz4v80culqh>

## 26. КРЕСЛО-ПОДЪЕМНИК (ПРОТОТИП ЛИФТА) (1793 г.)

Согласно статистике проезд на лифте считается самым безопасным видом транспорта. Но мало кто знает, что наш русский талантливый механик-изобретатель **Иван Петрович Кулибин (1735–1818)** был создателем кресла-подъемника — прообраза всех современных лифтов.

В течение своей долгой и насыщенной жизни Кулибин сделал огромное количество уникальных конструкций, механизмов и сооружений (см. статьи 21, 22, 24, 25, 27). Иван Петрович был придворным механиком императрицы, и поэтому несколько его изобретений внесли вклад в обустройство императорского дворца.

В 1793 году Екатерине II исполнилось 64 года и в связи с тучной комплекцией уже не молодой монархине было трудно подниматься по мраморным ступеням огромного числа лестниц Зимнего дворца. Именно для императрицы И. П. Кулибин сконструировал кресло-подъемник. Подъемный механизм кресла был задействован при помощи одного-двух крепких мужчин, поднимающих кабину определенными гайками, которые двигались по двум вертикально установленным ходовым винтам.

Вот как охарактеризовал и объяснил принцип действия своего изобретения сам автор: «Изобретена машина, состоящая из двух толстых, стоящих неподвижно столбов, сделанных по образцу винтов, на коих подобно каретному корпусу место, с поставленными в нем креслами, с сидящей в них особой, помощью одного или двух человек, стоящих в том месте за креслами, должно подниматься и опускаться по перпендикулярной линии, но безо всякого притом опасного воображения; ибо вокруг тех столбов извиляющиеся линии винтов утвердятся накрепчайшим образом и составят некоторый род горы или фундаментальной лестницы, на чем вся тяжесть означенного корпуса, опираясь вверх и в исподь с перевесом гирь для легкости, движется на колесах» (рисунок).

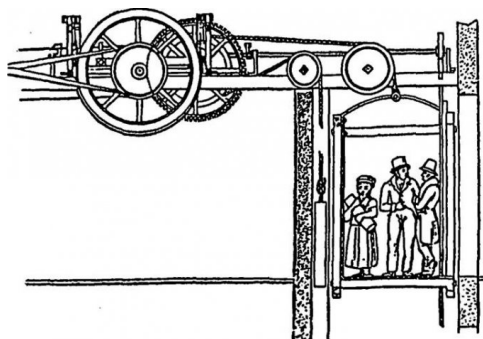


Схема лифта И. П. Кулибина

Все было предусмотрено для удобства и безопасности Екатерины II. Поднимаясь или спускаясь при помощи этого лифта, она держалась очень величественно, будто восседала на императорском троне.

Три года изобретение Кулибина прослужило в основном для развлечения многих придворных, детей и гостей императрицы. После смерти Екатерины II про кресло-подъемник никто особо не вспоминал, а винтовой механизм было решено заложить кирпичом. Такой была судьба этого интереснейшего изобретения, которое опередило свой век. Если бы оно было оценено по достоинству, современники А. С. Пушкина и Н. В. Гоголя могли бы прокатиться на этой чудо-конструкции. Однако первые лифты с паровым, гидравлическим, а затем и электрическим приводом появились в крупных российских городах только в конце XIX–XX вв. Остатки лифта И. П. Ку-

либина были найдены только в начале ХХI века при реставрации Зимнего дворца. Строители убрали кирпичную кладку, мешавшую увидеть парадную дворца, каким он выглядел в XVIII веке. Есть шанс, что реконструкция уникального механизма вскоре будет выполнена.

История кресла-подъемника дает представление об уникальном мышлении изобретателя-самоучки: на какой бы объект ни обращал внимание Кулибин, его ум и мысли начинали работать в направлении того, как упростить механизм, сделать его более совершенным, облегчить действие там, где оно становится не по силам для человека.

Отнюдь не все проекты изобретателя находили поддержку в правительстве. Очень много из его идей осталось лишь в описаниях и чертежах, сохранившихся до наших дней.

До нашего времени сохранилось более 2000 чертежей, сделанных самим И. П. Кулибиным. Но нетрудно догадаться, что Иван Петрович сделал их гораздо больше, очень много продуктивнейших и полезнейших изобретений могло появиться на свет при воплощении каждого чертежа мастера.

Именно поэтому стоит помнить Ивана Петровича Кулибина — великого русского изобретателя, инженера, конструктора, оставившего после себя огромное наследие знаний, которое, увы, не было оценено по достоинству его современниками.

#### **Об этом можно почитать**

1. Пипуныров В. Иван Петрович Кулибин / В. Пипуныров, Н. Раскин. — М.: Наука, 1986. — 304 с.
2. Пять изобретений Ивана Кулибина, обессмертивших его имя. URL: <http://chelovek-online.ru/zakon/article/obshchestvo/5-izobreteniy-ivana-kulibina-obessmertivshikh-ego-imya/>
3. Русские изобретения, перевернувшие мир. URL: <http://xn----8sb7akeedene4h.xn--p1ai/istoriya/788-russkie-izobreteniya-perevernuvshie-mir.html#sel=96:1,96:12>

## **27. ОПТИЧЕСКИЙ СЕМАФОР (1794 г.)**

В 1794 году, все также увлеченный механизмами в области оптики, **Иван Петрович Кулибин (1735–1818)** продемонстрировал научной и деловой общественности придуманную и сконструированную им «дальнеизвещающую машину». Конструкция передавала световые сигналы с помощью прожектора и системы зеркал, что является прообразом светового семафора, использующегося по сей день на судах.

«Дальнеизвещающая машина» изобретателя являлась оптическим семафором, передающим световые сообщения и ретранслирующим их с помощью системы зеркал. Благодаря оптическому семафору (рис. 1) появилась возможность использовать телеграф в любое время суток, в условиях небольшой дымки или тумана, построив промежуточные станции. Знаковую Т-образную раму семафора Кулибин взял у французских инженеров, но сделал к ней хитроумный приводной механизм, который двигал раму, упрощал и ускорял передачу кода. Также Иван Петрович модернизировал код и сделал таблицу, упрощающую расшифровку сообщений (рис. 2).



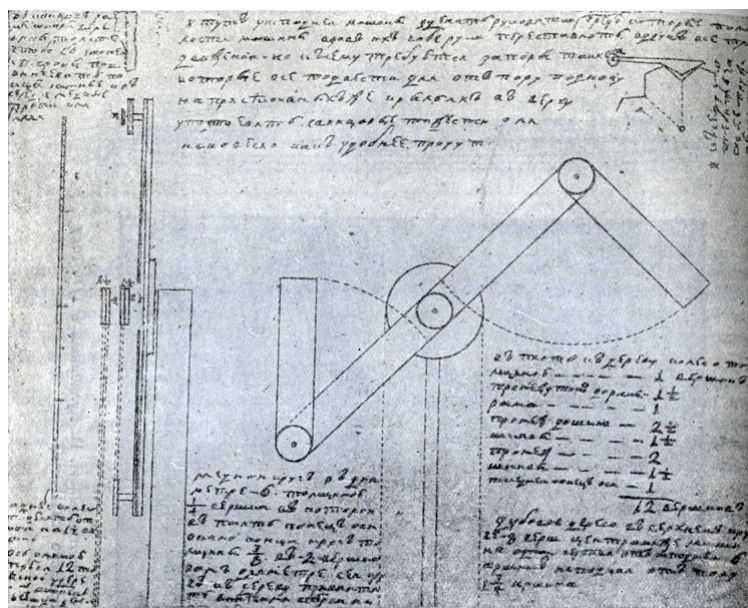


Рис. 1. Семафорный телеграф И. П. Кулибина, 1794 год. Архив П. И. Щукина. Государственный исторический музей. Москва

Код Кулибин придумал самостоятельно. Передача сообщений производилась по частям — разбивались на однозначные и двухзначные слоги. Шифрование И. П. Кулибина располагается между «алфавитным» и «цифровым» способами, и абсолютно точно можно сказать, что при принятии проекта оптического телеграфа механик еще более бы модернизировал свой код. Да и сама конструкция телеграфа на практике улучшалась бы. Но царское правительство загубило и это изобретение.

В 1824 году впервые была сконструирована и введена в использование линия оптического телеграфа речного пароходства между Санкт-Петербургом и Шлиссельбургом. Но прибор И. П. Кулибина опять же не был применен. Погодные сводки на близлежащих реках и Ладожском озере передавались по системе Бетанкура, получившей в XIX веке широкое распространение. Но морской флот стал использовать и повсеместно распространять именно кулибинскую систему оптического семафора. К началу XX века начали появляться автономные электростанции, и в оптическом телеграфе заменили



Рис. 2. Демонстрация работы телеграфа



свечу на электрический светильник, благодаря чему можно было разрабатывать и общаться с помощью световой азбуки. Оптический телеграф являлся для флота одним из простейших видов связи между судами.

Оптический телеграф считается важнейшим этапом в становлении средств связи. Больше 50 лет он являлся наиболее совершенным средством для передачи сообщений на дальние расстояния. Он был упразднен в Европе и Америке только к середине XIX века. Благодаря системе оптического семафора И. П. Кулибина появилась возможность просто и быстро передавать световые сигналы на дальние расстояния, что нашло свое применение в морях для связи судов между собой (рис. 2).

### Об этом можно почитать

1. Артемов В. В. Русские ученые и изобретатели / В. В. Артемов. – М.: Росмэн-Пресс, 2003. – 336 с.
2. Терегулов М. Х. Приоритет русских ученых и изобретателей в технике (Методические материалы к циклу лекций) / М. Х. Терегулов. – М.: Упр. лекцион. пропаганды, 1949. – С. 14–18, 43.
5. Русские изобретения, перевернувшие мир. URL: <http://xn----8sb7akeedene4h.xn--p1ai/istoriya/788-russkie-izobreteniya-perevernuvshie-mir.html#sel=96:1,96:12>

## 28. ВЕЛОСИПЕД (1800 г.)

В 1800 году крепостным изобретателем Пожвинского Всеволожского завода **Ефимом Михеевичем Артамоновым (1776–1841)** изобретен первый в мире велосипед. Уроженец Прикамской земли Артамонов родился в семье Михея Артамонова, который был специалистом по строительству барж.

Ефим Михеевич решил задачу по облегчению веса повозки за счет уменьшения числа колес с 4-х до 2-х.

Велосипед Е. М. Артамонова представлял собой двухколесную цельнометаллическую конструкцию, которая была создана на 12 лет ранее, опередив велосипед немецкого изобретателя Дранса, которого считают автором велосипеда. Велосипед Артамонова из цельного металла конструктивно значительно более совершенен по сравнению с деревянной «беговой машиной» Дранса.



Памятник Е. М. Артамонову  
в г. Екатеринбурге

Велосипед построили на Нижнетагильском заводе полностью из железа и выглядел он как двухколесная тележка с педальным приводом на переднее колесо и рулем. Для того чтобы было проще набрать скорость, переднее колесо почти в три раза было больше заднего. Пока переднее колесо совершает один полный оборот, заднее совершает уже три (в современных велосипедах за то отвечают шестеренки).

Рама из цельного металла появилась в конструкции заграничных велосипедов в середине XIX века. У двухколесного велосипеда Артамонова имелись педали, изобретение которых несправедливо приписывается английскому изобретателю К. Макмиллану.

Колеса располагались друг за другом и скреплялись искривленной рамкой из металла. В движение вся конструкция приводилась ногами при поочередном нажиме на педали, которые прикреплялись к оси переднего колеса. Из-за того что вся конструкция выполнялась из железа, при движении самокат был тяжел. В связи с тем что переднее колесо было больше заднего в 3 раза, при спусках под уклон легко было опрокинуться через голову. А при подъемах в гору надо было «жать» изо всех сил ногами, чтобы велосипед не пошел обратным ходом.



Реконструкция велосипеда Е. М. Артамонова

Краеведческий музей в Нижнем Тагиле и Политехнический музей Москвы

Самокатная конструкция была до такой степени надежна, что крепостной изобретатель совершил на ней трудное путешествие от Урала до Санкт-Петербурга на коронацию Александра I – (15) 27 сентября 1801 года. При этом он развивал скорость порядка 10 км/ч.

Ефим Артамонов успешно возвратился в Нижний Тагил и начал совершенствовать свой самокат.

Двухколесный велосипед настолько изумил всех гостей праздника и самого царя, что по милости государя Артамонову пожаловали 25 рублей, а также ему и всей его семье даровалась свобода от крепостничества. Это чудо техники настолько понравилось Александру I, что он пожелал добавить его в царскую коллекцию редкостей. Но вскоре изобретение было забыто. Второе рождение велосипеда, как, впрочем, и его названия (в переводе с латинского «велосипед» — «быстрые ноги»), состоялось в 1808 году в Париже.

### Об этом можно почитать

1. Комшилова Т. В. Велосипед Артамонова: Легенды и документы / Т. В. Комшилова, С. А. Клат // Тагильский рабочий. – 1987. – С. 14–18.
2. Первый в мире велосипед. URL: <https://pynop.com/pervyi-v-mire-velosiped.htm>
3. Цесельский И. Что из величайшего изобрели и открыли в России? / И. Цесельский. – Электрон. дан. – М., 2011. URL: [http://professional.ru/Soobschestva/rossiya\\_velikaya\\_derzhava/chto\\_iz\\_velichajshego\\_izobreli\\_i\\_otkryli\\_v\\_rossii](http://professional.ru/Soobschestva/rossiya_velikaya_derzhava/chto_iz_velichajshego_izobreli_i_otkryli_v_rossii)

## 29. САМАЯ БОЛЬШАЯ В МИРЕ ГАЛЬВАНИЧЕСКАЯ БАТАРЕЯ (1802 г.)

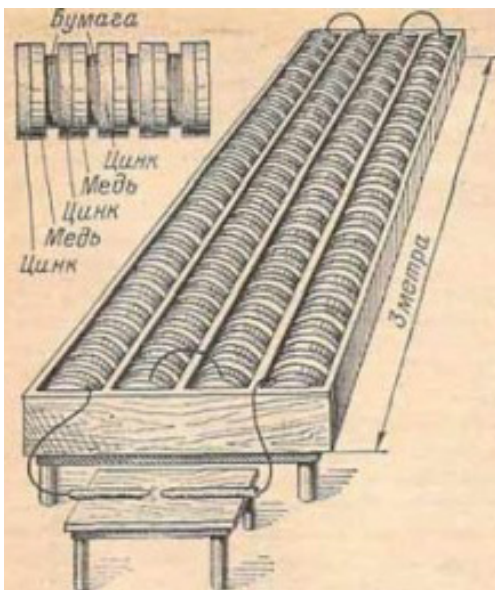
В 1802 году русским физиком и электротехником, профессором Санкт-Петербургской медико-хирургической академии **Василием Владимировичем Петровым (1761–1834)** сделано открытие, позволившее применять электрическую дугу для освещения.

После ознакомления с трудами первых ученых в области электротехники — Луиджи Гальвани и Аллесандро Вольты — Петров принял решение повторить их опыты поистине с российским масштабом. Его труд «Известие о гальвани-вольтовых опытах, которые производил профессор физики Василий Петров посредством огромной наипаче батареи, состоявшей иногда из 4200 медных и цинковых кружков, находящейся при Санкт-Петербургской медико-хирургической академии» был выпущен спустя год в 1803 году. И это всего на три года позже первого в мире источника постоянного тока, изобретенного Вольтой.



Описанная в этом труде батарея Петрова (рисунок) ошеломляла: в ней укладывались в 4 ряда 2100 медно-цинковых гальванических элементов (4200 медных и цинковых кружочков), соединенных последовательно, в трехметровом ящике из дерева, покрытого слоем изоляции из различных смол.

Построенная профессором медико-хирургической академии гальваническая батарея была на то время самым большим источником электрического тока. Так как в



начале XIX века еще не был изобретен вольтметр, точное напряжение батареи нельзя было узнать, но известно, что ее значения колебались в пределах 1,7–2 кВ.

Между медными и цинковыми кружками диаметром  $\approx 38$  мм и толщиной  $\approx 2,5$  мм были проложены не суконные, какие использовал в своих экспериментах Вольта, а картонные диски, пропитанные раствором нашатыря. Каждый элемент состоял из трех слоев: медь-картон-цинк. Все элементы укладывались столбиками по десять элементов.

Обслуживание исполинской батареи занимало много времени. При испытаниях и экспериментах пластины окислялись, их приходилось постоян-

Чертеж гальванической батареи В. В. Петрова

но защищать вручную. За час работы один лаборант мог осилить только 40 пластин, а чтобы привести в готовность гальваническую батарею для последующих опытов, требовалось не менее двух недель.

Василий Владимирович Петров был одним из первых ученых, кто многое исследовал по теории электролиза — процесса выделения на электродах частей электролита под влиянием электричества. Им было также выяснено, что разные химические вещества и соединения ведут себя по-разному при воздействии на них электрического тока. Им был проведен электролиз некоторых веществ, в результате чего было установлено, что различным химическим веществам необходимо различное напряжение для реализации процесса электролиза. Например, для разложения  $H_2O$  необходимо низкое напряжение — всего в несколько вольт, а для электролиза масла — порядка 1000 В.

Василием Петровым установлена взаимосвязь между эффективностью электролиза и температурой окружающей среды. В условиях высокой температуры электролиз происходил активнее, а батарея производила больше тока.

### Об этом можно почитать

1. Пестриков В. Электрическая дуга Петрова / В. Пестриков // IT News. – 2008. – № 10. – С. 10–12.
2. Терегулов М. Х. Приоритет русских ученых и изобретателей в технике. (Методические материалы к циклу лекций) / М. Х. Терегулов. – М.: Упр. лекцион. пропаганды, 1949. – С. 14–18, 43.
3. Кто изобрел электрическую дугу? // Электрон. журн. Популярная механика. URL: <https://www.popmech.ru/made-in-russia/14899-duga-vasiliya-petrova/>
4. Открытие русского физика и первое электрическое освещение. URL: <http://msd.com.ua/ot-luchiny-do-elektrichestva/otkrytie-russkogo-fizika-i-pervoe-elektricheskoe-osveshhenie/>
5. Пецко А. Вольтова дуга Петрова / А. Пецко // Электрон. журн. – 2010. URL: <http://www.prezidentpress.ru/news/931-voltova-duga-petrova.html>

## 30. СУХОЕ МОЛОКО (1802 г.)

Одним из немаловажных открытий XIX века является «сухое молоко», сделанное **О. Г. Кричевским** в 1802 году.

*Первые упоминания о сухом молоке, сделанные Иваном Ерихом, можно найти в его «Трудах Вольного Экономического общества» 1792 года.* Здесь написано о



том, что жители восточных регионов хранили молоко в виде замороженных глыб, чем продлевали срок годности продукта. Возможно, наткнувшись именно на данную информацию и будучи штаб-врачом Нерчинских заводов, в которых были ужасные условия для лечения людей, Осип Кричевский дошел до изобретения сухого молока в виде порошка в 1802 году.

Медицинское образование Осип Гаврилович Кричевский получил в Санкт-Петербургском генеральном

сухопутном госпитале. В 1792 году его направили в город Нерчинск. Условия региона крайне неблагоприятны для здоровья жителей и тем более для заключенных, работавших в здешних лагерях. Они сильно страдали болезнями, одной из причин распространения которых было употребление испорченной пищи. Такой продукт, как молоко, очень полезен и необходим, ведь он укрепляет иммунитет и снабжает организм полезными элементами. Но при этом молоко сильно подвержено быстрой потере своих свойств в силу короткого срока годности. Осип Кричевский, хорошо осознавая проблему, принялся разрабатывать технологию по увеличению срока полезности молока. В 1802 году ему удалось достигнуть успеха, и он предложил высушивать натуральное молоко, выпаривая из него воду.

У Кричевского появилось много последователей, применявших разработанную им технологию. К сожалению, при жизни Осип Кричевский так и не успел осознать ценность своего открытия. Он умер в городе Нерчинске в 1832 году, на 66-м году жизни. В этот же год в Санкт-Петербурге впервые появилось коммерческое производство сухого молока, основанное отечественным ученым-химиком М. Дирчовым.

В 1855 г. англичанин Томас Шипп Гримуэйд получил патент на технологию изготовления сухого молока.

### Об этом можно почитать

1. Вся правда о сухом молоке: история появления, сфера применения, химический состав. URL: [http://www.ooserviceplus.ru/suhoe\\_moloko.html](http://www.ooserviceplus.ru/suhoe_moloko.html)
2. Молоко выходит в мир. URL: <https://books.google.ru/books?isbn=5961449300>
3. История появления сухого молока и секреты производства. URL: <http://ruskurs.com/suhoe-moloko/istoriya-poyavleniya-suhogo-moloka-i-sekret-y-ego-proizvodstva.php>

## 31. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ДУГА ПЕТРОВА (1802 г.)

Такое физическое явление, как электрическая дуга, открыто русским ученым **В. В. Петровым** в 1802 году. Это открытие положило основу разработке осветительной и металлургической техники.

Василий Владимирович Петров родился в 1761 году в г. Обояни. Он вырос в семье священника, учился дома и в церковно-приходской школе. После окончания Харьковского коллегиума В. В. Петров поступил в Петербургскую учительскую гимназию. Завершив обучение, он изъявил желание работать учителем по физике и математике, кем проработал несколько лет в Барнауле. С 1791 по 1797 год В. В. Петров преподавал математику в кадетском училище при Измайловском полку, в эти же годы он стал экстраординарным профессором физики и математики в Медико-хирургической академии. В 1800 году он стал уже ординарным профессором физики и математики и в 1809 году удо-

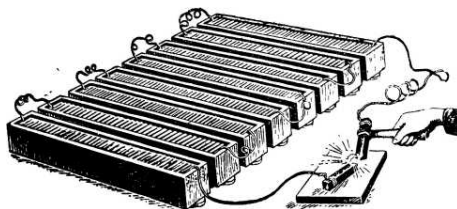


Рис. 1



стоился звания академика. В Медико-хирургической академии Петров проработал 40 лет.

В. В. Петров изобрел самую мощную электрическую батарею (см. статью 29), после чего открыл явление электрической дуги. Своим открытием он опередил англичанина Г. Дэви (рис. 1).

В книге «Известие о гальвани-вольтовых опытах», В. В. Петров описал открытие электрической дуги. Ученый применил древесные угли в качестве электродов, закрепив их специальными зажимами, с помощью которых можно было регулировать расстояние между углями. Зарядив электроды посредством «огромной наипаче батареи», В. В. Петров получил между ними регулируемый ток. Немного увеличив расстояние между углями, связанными электрическим током, ученый получил устойчивую электрическую дугу, которая освещалась как яркое светлое пламя (рис. 2). До этого никому не удавалось наблюдать подобный процесс. Это был колоссальный успех в физической области. Именно В. В. Петров точно описал возможность практического использования открытой им электрической дуги, поэтому *он является одним из первооткрывателей электротехнических устройств*. Такое же физическое явление было продемонстрировано в 1808 году сэром Хэмфри Дэви на заседании Королевского общества, и именно Дэви дал название «Вольтова дуга».

Изобретателем электрической дуги считался Г. Дэви. Применение электрической дуги началось спустя 80 лет после его открытия Петровым. Расстояние между углями нужно было постоянно корректировать для эффективной работы осветительного устройства, а решить вопрос удалось П. Н. Яблочкову, который изолировал угли друг от друга и поставил чуть выше электропроводную перемычку, которая давала возможность активировать дугу в нужный момент. После зажигания электрическая дуга горела около 10–12 часов, пока угли полностью не выгорали.

Российский академик В. В. Петров стал основоположником широкого исследования гальванических явлений в вакууме. Ученый ставил опыты с электрическим током, пропуская его через разные жидкости и твердые тела, после чего он открыл и описал взаимосвязь гальванических явлений с такими факторами, как материя, форма и полярность электродов, расстояние между ними и уровень вакуума. Его находки были подкреплены обоснованиями и дальнейшим развитием в научных работах М. Фарадея и других научных деятелей.

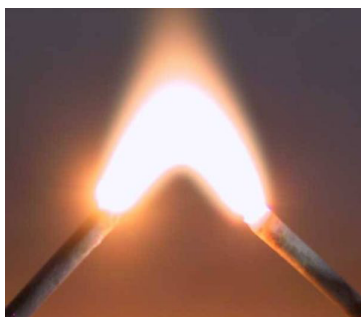


Рис. 2. Электрическая дуга В. В. Петрова

Много работая с источником тока высокого напряжения, В. В. Петров пришел к еще одной важной находке: он установил степень важности изоляции проводов. Ученый предложил изолировать электрические проводники с помощью покрытия их воском или материалами с похожими свойствами. В дальнейшем П. Л. Шиллинг сумел использовать открытия Петрова и создал первый изолированный электрический провод, который провел даже под водой. К тому же такое изобретение по-

служило успешному открытию первого полноценного электромагнитного телеграфа в 1832 году.

В. В. Петров стал первым ученым физиком, который сумел установить общие и отличительные признаки статического и гальванического тока.

### Об этом можно почитать

1. Открытие явления электрической дуги. URL: <http://d-pankratov.ru/archives/9909>
2. История электрической дуги. URL: <http://innovatory.narod.ru/sheiberg.html>
3. Открытие электрической дуги. URL: <http://class-fizika.narod.ru/yt21.htm>

## 32. КАБЕЛЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ИЗОЛИРОВАННЫЙ (1812 г.)

Первый изолированный электрический кабель изобрел и обнаружил **Павел Львович Шиллинг** в 1812 году. Разработка кабельной техники непременно связана с развитием минной электротехники, а также электромагнитного телеграфа.

П. Л. Шиллинг родился в 1786 году в Ревеле. Вырос он в семье русского офицера. Павел Львович с молодости интересовался наукой и проводил почти все свое свободное время в научном клубе. Свои первые серьезные шаги в науке Шиллинг сделал в самой привлекательной на тот момент электротехнической области физики. На занятие им электротехникой повлияло его знакомство с немецким физиком С. Т. Земмерингом, который первым изобрел телеграф, используя действие гальванического тока.



Молодой инженер П. Л. Шиллинг в 1812 году предложил простейший способ подрывания мин под водой. Искра, заданная на одном конце провода, проходила по проводу и, дойдя до второго конца провода — до мины, активировала и взрывала ее. Такой способ подходил только для узких водных местностей, где не требовался длинный кабель, но не это важно — *самым значимым моментом этого открытия стал сам изолированный кабель*, по которому проходила искра.

Так как любое изобретение, которое способно было развить военное дело, упиралось в особую поддержку со стороны государства, изолированный электрический кабель Шиллинга сразу же был одобрен после его испытания в Петербурге на Неве. Его технологию профинансировали и в течение некоторого времени успешно внедрили в разных областях, в частности его использовали в электромагнитном телеграфе.

Кабель состоял из тонкой проволоки и изоляции в два слоя, шелком и пенькой. Материал, изолировавший кабель из шелка, пропитанного раствором каучука в льняном масле, позволял прокладывать провода даже в воде.

После успешного испытания электромагнитного телеграфа длиной провода в девять верст, проходившего по суше и по воде, Николай I в 1837 году поручил

П. Л. Шиллингу протянуть аналогичный телеграф между Кронштадтом и Петергофом. Внезапная смерть великого изобретателя помешала реализовать поручение. П. Л. Шиллинг оставил после себя изобретения, которыми не могли не интересоваться другие ученые и изобретатели. Одним из таких светлых умов был его близкий друг Б. С. Якоби, который продолжил изучать и совершенствовать изолированный электрический провод.

Стоит отметить, что П. Л. Шиллинг, помимо науки, увлекался литературой и был близко знаком с А. С. Пушкиным, который вероятнее всего именно Шиллингу посвятил свои строки: «О сколько нам открытий чудных готовит просвещенья дух...».

### Об этом можно почитать

1. Провода, кабели и электроизоляция в недавнем прошлом. URL: <http://www.electrolibrary.info/history/provodakabelyelectroizolyaciya.htm>

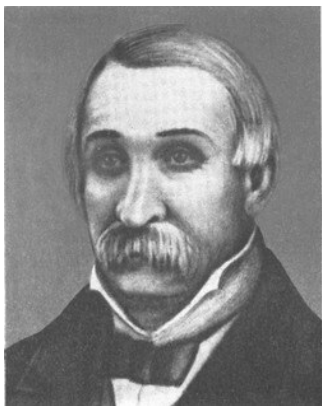
2. Изолированный электрический кабель. URL: <http://rus-eng.org/invention/Izolirovannyj%20e%27lektricheskiy%20kabel%27.htm>

3. Изобретатель Павел Шиллинг и история создания электрических кабелей. URL: <http://www.promved.ru/articles/article.phtml?id=2834&nomer=94>

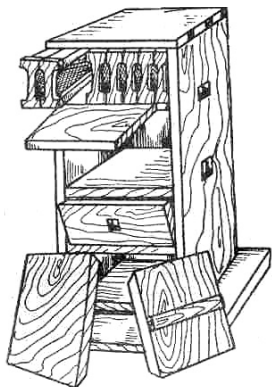
## 33. РАЗБОРНЫЙ РАМОЧНЫЙ УЛЕЙ (1814 г.)

Первый разборный рамочный улей изобретен российским ученым пчеловодом **П. И. Прокоповичем** в 1814 году. Петр Иванович Прокопович (1775–1850) — человек, который изобрел первый разборный рамочный улей, родился в Российской империи в г. Чернигове. Он получил хорошее образование, хотел продолжать обучение, но его призвали на службу в армию, в Егерский конный полк. У Прокоповича резко ухудшилось зрение, и он вернулся домой, оставив службу. В родном селе Митченки, взяв пример с младшего брата, тоже занялся пчеловодством.

До изобретения рамочного улья применяли колодную систему пчеловодства. При таком методе, чтобы изъять из ульев мед, пчел приходилось убивать, закуривая ульи, это приводило к гибели лучших пчелиных семейств, которые приносили наибольшее количество меда. В 1814 году П. И. Прокопович изобрел разборный рамочный улей и назвал его «Петербург».



Изобретение такого улья кардинально изменило условия пчеловодства. Пасека Прокоповича к 1830 году стала самой большой в мире и имела более 10 000 пчелиных семей. Улей П. И. Прокоповича состоял из прямоугольного деревянного каркаса, магазина, дощатых втулок и разделительной доски, и напоминал книжный шкаф, в который можно было поставить две-три полки. Для того чтобы пчелы при осмотре своего гнезда смогли перемещаться с одного сота на другой, в планках делали вырезы. Для матки переход в магазин разделяли специальной решеткой, которую изготавливали из деревянных полосок. Соты массой около двух-трех килограмм забирали



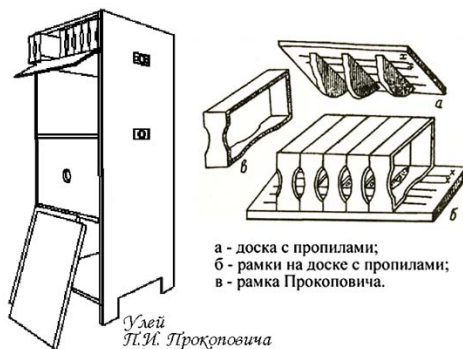
из верхней полки, они были похожи на современные рамки, но больше по габаритам. Когда все рамки улья были заполнены медом, П. И. Прокопович переворачивал улей вверх дном, и пчелы оказывались в верхней полке улья, и заново заполняли магазины в выдвижных втулках.

В 20-е годы Прокопович углубился в науку, и в 1827 году появились его первые опубликованные научные работы о пчеловодстве. В 1828 году открыл первую в мире школу по пчеловодству. Обучение в школе длилось два года, обучающимися в основном были крепостные крестьяне, за которых платили помещики. Заодно с пчеловодством их обучали грамоте.

В 1829 году Прокоповича избрали в Московское Общество сельского хозяйства в благодарность за его заслуги, также за основание школ пчеловодства Прокоповича наградили серебряной, а потом, в 1832 году, и золотой медалью. П. И. Прокопович каждый год присылал в Общество подробные отчеты по результатам работы школы. Он часто публиковался в официальном журнале Общества. Министр государственных имуществ граф П. Д. Киселев наградил П. И. Прокоповича орденом Святого Владимира четвертой степени за его огромный вклад в развитие сельского хозяйства страны.

В 1850 году П. И. Прокопович умер, оставив в наследство самый крупный в мире пчелозавод и школу по пчеловодству. За свою жизнь Петр Иванович опубликовал более 60 научных статей, внес большой вклад в развитие пчеловодства, создал школу, но так и не запатентовал своего изобретения. Сын Прокоповича поддерживал хозяйство отца до своей смерти в 1879 году, не оставив наследника.

К сожалению, официально нет доказательств, что именно И. П. Прокопович изобрел первый разборный рамочный улей. Мировое общество придерживается мнения о том, что первым изобрел разборный улей Прокопович, однако утверждает, что Держжон не опирался на разработки Прокоповича, когда открывал свое изобретение и именно благодаря Держжону разборный рамочный улей распространился по всему свету.



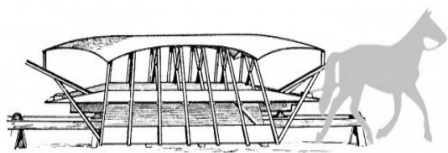
а - доска с пропилами;  
б - рамки на доске с пропилами;  
в - рамка Прокоповича.

### Об этом можно почитать

1. Улей Прокоповича. URL: <http://medovoemesto.ru/pchelovodstvo/ulej-prokopovicha.html>
2. Ульи. URL: <http://www.computer-and-bees.com/articles/hivesistoria.html>
3. Петр Иванович Прокопович. URL: <http://airbees.com/articles/persona/478-petr-ivanovich-prokopovich.html>

### 34. МОНОРЕЛЬС (1820 г.)

Первый монорельс изобретен еще до появления железной дороги в 1820 году, только назван он был «дорогой на столбах». Изобретение придумал **Иван Эльманов**, проживавший в селе Мячкове под Москвой. Ему не удалось продвинуть свое изобретение для строительства дорог, «дорога на столбах» или первый примитивный монорельс не привлек внимание инвесторов.



Дорога на столбах, по своей сути, состояла из длинной балки, на которой устанавливались вагончики. Движение груза по такой конструкции задавали лошади, тянувшие вагончик с двух сторон от балки. Изобретение И. Эльмана несомненно вы-

звало интерес у народа, даже было задумано построить такую дорогу между Москвой и Петербургом, но в силу нехватки финансовых средств задумка не была осуществлена, а про *изобретение Эльмана, который не запатентовал свое открытие, в скором времени успешно забыли.*

Буквально спустя год после открытия Эльмана, в Англии запатентовали то же самое изобретение. Это был инженер Генри Палмер. В отличие от наших соотечественников, англичане проинвестировали перспективное изобретение, и в 1825 году была проложена Чешунтская дорога на столбах.

В 1872 году в Москве русский инженер Лярский выставил свою систему монорельсовой дороги на испытание. Другой отечественный инженер Хлудов построил монорельс для перевозки леса в 1874 году.

В 1887 году американская компания «Энос» построила монорельсовую дорогу в Нью-Джерси. Немецкий инженер Э. Ланген в 1894 году предложил проект объединения двух городов Германии такой дорогой.

В 1897 году Петербургский известный инженер И. Романов изобрел монорельс с электрическим двигателем. Вагон, который двигался по монорельсу, развивал скорость до 15 км/час при загруженности до 3,2 т. Такую модель монорельса проложили в Гатчине в 1899 году. Впрочем, как и монорельс Эльмана, изобретение Романова имело явное преимущество перед западными монорельсами, но не получило должной поддержки со стороны властей и осталось без дальнейшего развития.

Немец Э. Ланген в 1901 году публично заявил о своей разработке монорельсовой дороги. Его работа стала более успешной, чем монорельс Романова. По монорельсовой системе Лангена до сих пор осуществляют перевозки. До наших времен инженеры неоднократно совершенствовали монорельсовые дороги, в том числе в России. Так, в 2004 году в Москве открыли первый монорельс, ставший полноценным видом транспорта в городе.

#### Об этом можно почитать

1. История монорельса. URL: [http://www.timda.ru/monorail/mono\\_history.asp](http://www.timda.ru/monorail/mono_history.asp)
2. Монорельс. URL: <http://mgsupgs.livejournal.com/715461.html>
3. Дорога на столбах. URL: <https://books.google.ru/books?isbn=5961449300>



### 35. АНТАРКТИДА (1820 г.)

В 1820 году морская экспедиция, совершенная под руководством Ф. Ф. Беллинсгаузена и М. П. Лазарева, помогла открыть всему миру неведомый никем до этого материк — Антарктиду.

Антарктида — огромный материк, расположенный на Южном полюсе. Материк, покрытый льдами площадью более 14 млн кв. м, омывается Атлантическим, Индийским и Тихим океанами.

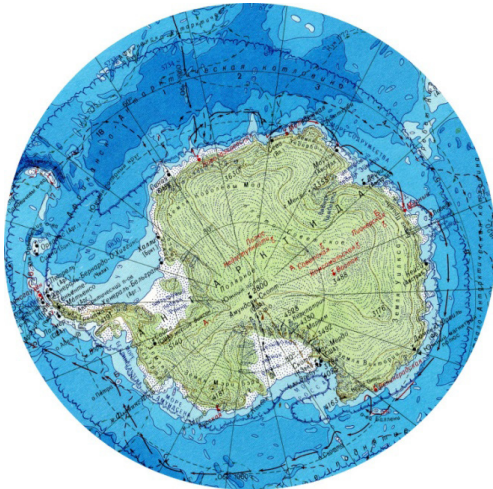


О существовании Антарктиды шли долгие споры на протяжении многих лет. Еще ученые Древнего мира предполагали о существовании Антарктиды. Название материка пришло с греческого языка: Антарктида — значит «против Севера», против Арктики. Миф существования материка развеяли великие русские мореплаватели XIX века.

В эпоху великих географических открытий в экспедицию под названием «Терра Аустралис инкогнита» отправились российские моряки — капитан Ф. Ф. Беллинсгаузен и лейтенант М. П. Лазарев — на кораблях «Восток» и «Мирный».

Первое кругосветное путешествие на корабле «Надежда» осуществлено с 1803 по 1806 год под командованием И. Ф. Крузенштерна, который с самого детства вдохновил Ф. Ф. Беллинсгаузена открывать морские просторы. М. П. Лазарев в 1827 г. показал себя в Наваринском морском сражении. Затем он совершил три кругосветных путешествия, а в дальнейшем 20 лет командовал Черноморским флотом. Стоит отметить, что великий английский мореплаватель Дж. Кук после безуспешного поиска земель Антарктиды утверждал, что дальше, чем он, приблизиться к Югу никто не сможет и объявил о том, что южный материк Земли не существует.

3 июля 1819 года из Кронштадта выдвинулась первая морская экспедиция на поиски Антарктиды. Финансировалась она государством. Путь кораблей «Восток» и «Мирный» проложен по знакомому русским морякам маршруту до Рио-де-Жанейро. Попав в антарктические воды, мореплаватели описали остров Южная Георгия, а после этого открыли целый архипелаг, который назвали де Траверсе в честь морского министра России. 16 января 1820 года храбрые русские мореплаватели достигли 69°21' ю. ш., практически попав на меридиан Гринвича. В этот день





Ф. Ф. Беллинсгаузен и М. П. Лазарев доказали существование Антарктиды.

Исследовав ледяные берега Антарктиды в середине февраля, первооткрыватели пошли в Сидней сделать небольшую передышку.

8 мая 1820 года «Восток» и «Мирный» вышли по знакомому русским морякам маршруту в тропическую часть Тихого океана, где открыли целую группу островов, находившихся в архипелаге Паумоту. После

ряда открытий мореплаватели снова вернулись на отдых.

Повторно в Антарктиду «Восток» и «Мирный» пришли 10 января 1821 года, в этот день Беллинсгаузен и Лазарев открыли остров, назвав его в честь основателя российского флота Петром I, спустя несколько дней открыли гористый берег Александра I. Совершив еще ряд открытий, мореплаватели оставили земли Антарктиды. 24 июля 1821 года Ф. Ф. Беллинсгаузен и М. П. Лазарев вернулись в родной Кронштадт. Экспедиция мореплавателей длилась 751 день. За такое долгое время мореплаватели открыли миру большое количество новых земель, собрали много ценной информации, по которым в дальнейшем были составлены карты, точно описав координаты своих открытий. Также Беллинсгаузену удалось внимательно изучить поведение вод, омывающих ледяной материк. Открытие Антарктиды отечественными мореплавателями стало выдающимся и ценнейшим вкладом в изучение планеты.

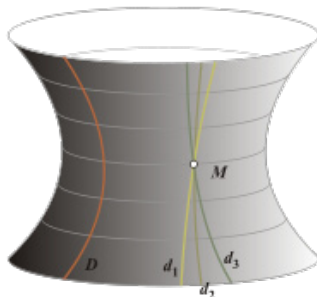
### Об этом можно почитать

1. Открытие Антарктиды. URL: <http://www.korvet2.ru/otkrytie-antarktidy.html>
2. Экспедиция на Антарктиду 1820 года. Историческая справка. URL: <https://ria.ru/spravka/20100128/206379257.html>
3. Открытие Антарктиды. URL: <https://anaga.ru/otkrytie-antarktidy.html>

## 36. НЕЕВКЛИДОВА ГЕОМЕТРИЯ Н. И. ЛОБАЧЕВСКОГО (1826 г.)

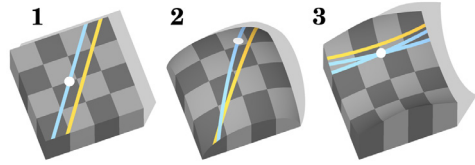
Выступив в 1826 году с научным докладом «Сжатое изложение начал геометрии», **Н. И. Лобачевский** совершил революцию в математике, открыв неевклидову геометрию.

Н. И. Лобачевский родился в Нижнем Новгороде в 1792 году. Вырос в городе Казани, где окончил гимназию и поступил по приглашению Совета университета в Казанский университет. В свои молодые годы, проявив большие математические способности, Н. И. Лобачевского назначили деканом физико-математического факультета, а позже в 1837 году — ректором университета. Главным делом научной работы ученого являлось



доказательство неевклидовой геометрии, начало которого было положено в 1826 году.

Научный доклад, сделанный Лобачевским в 1826 году, профессора, сидевшие в аудитории, не поняли, соответственно не одобрили и не опубликовали. Однако опубликованная в 1829 году работа «О началах геометрии», где Лобачевский называет пятый постулат Евклидовой геометрии недоказуемым на основе тех предпосылок, которые прописывал Евклид, вызвала огромный интерес. Выводы Евклида подтвердили Я. Бойяи и К. Гаусс, которые не довели свои идеи до завершения.



Н. И. Лобачевский заявил, что если пойти от обратного и допустить постулат, противоречащий Евклиду, он даст возможность основать свободную от противоречий неевклидову геометрию. Постулатом ученого было: на одной плоскости может существовать более одной прямой, параллельных данной прямой.

Несмотря на трудности с доказательством своей теории, Лобачевский отстаивал свои идеи до конца и в 1837 году опубликовался в берлинском журнале «Крелле» на французском языке, а через два года издал книгу «Геометрические исследования по теории параллельных», в которой подробно описал свои мысли. К. Гаусс, прочитав его работы, поддержал Лобачевского.

Н. И. Лобачевский разработал свою неевклидову геометрию, из которой можно было получить евклидову с помощью предельного перехода, то есть при стремлении кривизны пространства к нулю. В неевклидовой геометрии кривизна абсолютно отрицательна. В своей первой публикации русский математик точно описал тригонометрию неевклидова пространства, дифференциальную геометрию и другие аналитические вопросы, связанные с неевклидовой геометрией.

На протяжении долгих лет профессора математики отрицательно относились к задумке Лобачевского и бесконечно критиковали великого математика. Но доведя дело своей жизни до конца, Лобачевский смог открыть новые просторы для изучения в математических науках.

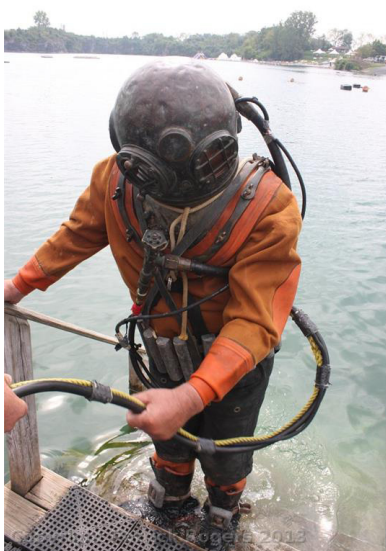
### Об этом можно почитать

1. Открытие неевклидовой геометрии Н.И. Лобачевским. URL: <https://histrf.ru/lenta-vremeni/event/view/otkrytie-nieevklidovoi-ghieomietrii-n-i-lobachievskim>
2. История возникновения и значение неевклидовой геометрии в современной науке. URL: <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tehnicheskoe-tvorchestvo/2013/05/09/istoriya-vozniknoveniya-i-znachenie-nieevklidovoy>
3. Прикладная математика. URL: <http://www.pm298.ru/lobachevski10.php>

## 37. ПОДВОДНЫЙ СКАФАНДР (1829 г.)

Первый наиболее удачный и лучший в свое время водолазный костюм изобретен российским флотским механиком **Э. К. Гаузен**ом в 1829 году. Его изобретение стало большим прорывом для направления, изучающего морские глубины.

<http://www.icasaldrphoto.com>



В 1797 году выходец из Германии А. Клигерт предложил основополагающий макет современного водолазного скафандра. Он состоял из тонкого непромокаемого костюма с короткими штанами до колен, рукава до кистей, на голову надевался большой колпак из металла, а также за спину одевалась так называемая «водолазная машина» со сжатым воздухом. От этой машины были выведены две кожаных трубки с клапанами для дыхания под водой в колпак. Но при испытаниях водолаз начал испытывать трудности с дыханием уже на полутора метрах глубины, а на трех и вовсе дышать не было возможности.

В 1802 году выходец из Англии В. Фордер предложил водолазный костюм из меди, в котором медью были покрыты голова и верхняя часть туловища, а все остальное закрывал прикрепленный комбинезон из кожи. В шлем внедрили иллюминаторы для глаз. Особенностью было то, что воздух через трубки поступал с поверхности. Воздух поступал через отверстие в районе шеи, выходил в районе груди, а на поверхности стоял распределительный клапан. Но все свелось к тому, что такая система не могла давать должной подачи кислорода.

В 1819 году немец, эмигрировавший в Англию, сконструировал впервые достойный костюм, учитывающий ошибки прошлых лет, и позволяющий спуститься на дно. Он состоял полностью из непромокаемого костюма, плотно прилегающего к шлему на голове, к которому был прицеплен шланг, подающий кислород. Этот шланг шел из корабля, а воздух по нему подавал насос. Лишний и израсходованный кислород выходил через отверстия неплотно прилегающего костюма и шлема. Костюм прошел успешно испытания, но было выявлено, что при наклоне водолаза в костюм попадала вода.

В 1829 году наш механик из Кронштадта Э. К. Гаузен *создал прототип водолазного скафандра, который долгое время был лучшим в мире и до сих пор считается классическим.* Это было на тот момент времени идеальное снаряжение. Оно состояло из металлического шлема с иллюминатором, который крепится к полностью непроницаемому костюму с помощью трех болтов, грузов, позволяющих спускаться на дно. К шлему с помощью насоса постоянно подавался сжатый воздух, а лишний воздух выходил внизу шлема с помощью сделанных клапанов, вытравливающих воздух. Для того чтобы удержать шлем, было придумано сделать гибкую металлическую шину, проходившую между ног. Чуть позже ее заменили на сыромятный ремень, а для устойчивости шлема на голове была придумана металлическая манишка, опирающаяся на плечи и грудь. Сам водолазный костюм Гаузен сделал изнутри шерстяным для утепления. Также был приспособлен кабель-сигнал для

передачи неких команд наверх. В 1830 году этот скафандр («трехболтовка») был одобрен Комиссией ученого комитета Морского штаба, рекомендован для флота и использовался в российском ВМФ и гражданском флоте с XIX века и по сей день. Им комплектуются водолазные станции морских и рейдовых водолазных ботов, спасательных судов и буксиров. У снаряжения Гаузена было много недостатков, но оно постепенно улучшалось и использовалось флотом России и других государств.

*Это изобретение позволило открыть первую в России и мире профессиональную водолазную школу.* Открыли ее 5 мая 1882 года в Кронштадте. Указ Александра III гласил: «Моим указом для приготовления опытных в водолазном деле офицеров и нижних чинов для судовых надобностей и подводных минных работ учреждается в Кронштадте Водолазная школа».

Изобретение смогло перешагнуть целых полтора столетия. Таким образом Э. К. Гаузен сделал настоящий прорыв в изобретении подводных скафандров.

### Об этом можно почитать

1. От снаряжения Никонova до глубоководных водолазных комплексов XXI века. URL: <https://kronvestnik.ru/museum/13815>
2. Водолазы. URL: <http://korably.net/news/vodolazy/2014-01-30-1640>
3. Трехботовка. URL: <http://diver05.narod.ru/1.htm>

## 38. ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ТЕЛЕГРАФ (1832 г.)

В 1832 году выдающимся российским ученым инженером **П. Л. Шиллингом** открыт первый в мире электромагнитный телеграф. Слово «телеграф» в переводе с древнегреческого языка означает «далеко пишу». Телеграф — это способ передачи сообщений посредством сигналов, проходящих по проводам, радиосигналов и др.

Изначально самым примитивным телеграфом стал «Гелиограф» Клода Шафа, изобретенный в 1792 году. Для передачи информации в гелиографе использовался солнечный свет и зеркальная система. Также К. Шаф придумал язык символов, которые можно было передавать на дальние расстояния. Далее в 1753 году шотландский ученый Чарльз Моррисон предложил передавать информацию по нескольким проводам, каждый из которых отвечал бы за один символ (букву). Электрический заряд, поданный в провод, по его разработке должен был дойти до металлического шарика, который электризуясь, притягивал бы легкий предмет с изображением символа, который нужно было передать. Достичь слаженной работы Ч. Моррисон самостоятельно не сумел, но предложил очень ценную задумку своим последователям.

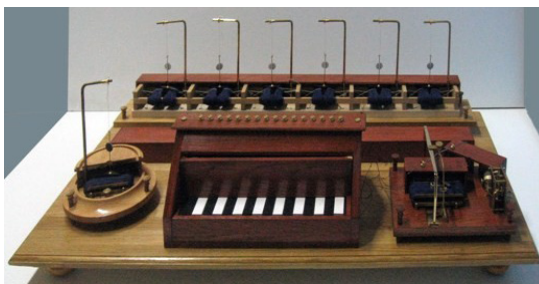
Первым, кто грамотно смог воспользоваться его идеей и построить в 1774 году рабочий электрический телеграф, стал Георг Лесаж. Он протянул провода под землей, разместив в глиняные трубки. Через некоторое время технологию Лесажа усовершенствовал ученый физик Ломон, сократив количество проводов до одного. На передачу информации таким методом требовалось по несколько часов. В 1800 году А. Вольт подал идею об использовании не статического, а гальванического тока,



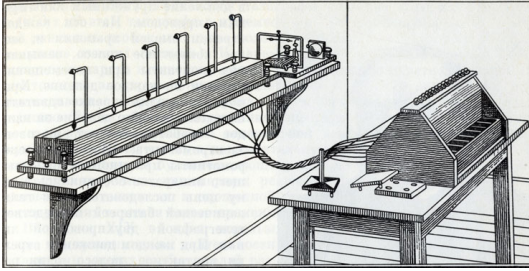
в 1802 году ученый Романьези обнаружил положительную реакцию магнитной стрелки на гальванический ток, и в 1809 году немецкий ученый С. Т. Земмеринг построил телеграф, основанный на действиях гальванического тока. Это был большой прорыв для ученых. Далее в 1816 году Френсис Рональдс в молодом возрасте стал первым ученым, построившим электрический телеграф с протяженностью провода в 13 км. Он построил его в собственном саду в Хаммерсмите, нынешней территории Лондона, плотно расположив линии зигзагом. Военные, которым Ф. Рональдс предложил свою систему передачи сигналов, отклонили ее. Скорее всего, они не заинтересовались предложением, так как телеграф Рональдса передавал сигнал, но не форматировал его в язык, понятный человеку. Его задумка осталась незапатентованной и остановилась в развитии.

Уже в 30-е годы XIX века практически одновременно до открытия электрического телеграфа дошли несколько ученых, но первым стал наш отечественный ученый Павел Львович Шиллинг. Изначально его главное открытие было сделано в начале войны между Российской империей и Францией. Он предложил простейший способ активации мин под водой. Искра проходила по проводу и дойдя до мины взрывала ее. Данный способ подходил для водных местностей, где кабель требовался не очень длинный, но самым важным моментом этого открытия стал сам изолированный кабель. Материал, изолировавший кабель, из шелка, пропитанный раствором каучука в льняном масле, позволял прокладывать провода даже в воде. Во время войны Шиллинг познакомился с известным французским ученым А. Ампером, который открыл ему теоретическую модель создания телеграфа с использованием гальванического тока. Так же Павел Львович был знаком с С. Т. Земмерингом, который в свое время вдохновил Шиллинга углубиться в эту сферу науки. Объединив идеи Ампера и Земмеринга, в 1832 году П. Л. Шиллинг открыл первый электромагнитный телеграф.

При презентации аппарата Шиллинга присутствовал сам Николай I, он лично набрал текст, который передался из одной комнаты в другую комнату в личной квартире Павла Львовича. Станция передачи включала клавиатуру из 16 клавиш, которые при нажатии замыкали ток. Станция приема включала шесть гальванометров-мультипликаторов с магнитными стрелками, которые подвешивались на шелковых нитях к медным стойкам. Над магнитными стрелками прикреплялись легкие бумажные черно-белые флажки. Станции приема и передачи сигналов были соединены восемью проводами, шесть из которых соединялись с гальванометрами, а



два служили для обратного тока и электрического звонка. При нажатии на клавишу пропусклся ток в определенном направлении, который воздействовал на магнитную стрелку. Отклоняясь, стрелка поворачивала флажок либо белой, либо черной стороной. Сочетания флажков разного цвета в разном



расположении обозначали определенную букву или цифру. Всего телеграф имел 36 условных обозначений. Чуть позже, после открытия в 1835 году И. Я. Нервандером градуированного гальванометра, который уже точно определял отклонение магнитной стрелки, П. Л. Шиллинг придумал двузначное кодиро-

вание условных сигналов, используя в телеграфе всего два провода.

Шиллингу предложили проект по строительству электромагнитного клавишного телеграфа между Петербургом и Кронштадтом, но в 1837 ученый умер. В этот же год свой аппарат и кодированную азбуку разработал ученый С. Морзе. Его аппарат в конечной точке притягивал рычаг, который отпечатывал «тире» или «точку» на бумажной ленте, протягивавшейся с помощью пружинного механизма. В 1856 году Б. С. Якоби, выдающийся отечественный ученый, изобрел буквопечатающий аппарат, в приемной станции которой к электромагниту был прикреплен карандаш, записывавший буквы.

Так наши отечественные ученые П. Л. Шиллинг и Б. С. Якоби сумели внести огромный вклад в создание электромагнитного телеграфа. Чуть позже, чем Шиллинг, в 1833 году в Германии до открытия изобретения дошли такие известные ученые, как К. Гаусс и В. Вебер, а в 1837 году в Великобритании Кук и Уитстон.

#### Об этом можно почитать

1. Телераф. URL: <http://mimovogo.ru/telegraf>
2. История телеграфа в кратком изложении. URL: <https://habrahabr.ru/company/megafon/blog/193538/>
3. История телеграфной связи. URL: [http://sernam.ru/book\\_history.php?id=6](http://sernam.ru/book_history.php?id=6)

### 39. ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ ВЕНТИЛЯТОР (1832 г.)

Центробежный вентилятор — изобретение выдающегося русского военного инженера **А. А. Саблукова**. Александр Александрович Саблуков родился в 1783 году в обеспеченной семье дворян, получил замечательное образование, с детства питая страсть к техническим наукам. А. А. Саблуков провел прекрасную службу в корпусе горных инженеров России. Ему удалось завоевать высокий статус в среде российских инженеров. А. А. Саблуков усовершенствовал много конструкций, особенно в артиллерийском деле, но главным его изобретением стал центробежный вентилятор, который он изобрел в 1832 году, уйдя в отставку.

Вентилятор напоминал быстро крутящееся на одном месте колесо. Когда А. А. Саблуков представил центробежный вентилятор военной комиссии, его практически без каких-либо вопросов одобрили. Единственным человеком, который был категорически против одобрения изобретения А. А. Саблукова, стал не менее



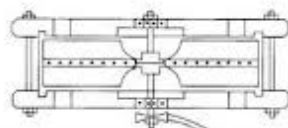
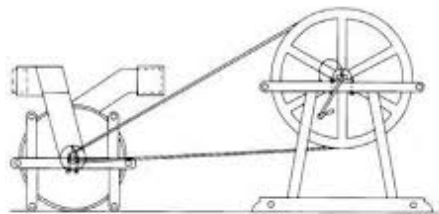
выдающийся русский военный инженер Карл Андреевич Шильдер. Они были ровесниками и одновременно начали заниматься серьезными инженерными разработками. К. А. Шильдер не дал комиссии выделить средства на развитие и выпуск вентиляторов А. А. Саблукова. Но Александр Александрович нашел поддержку у владельцев заводов, которые были очень заинтересованы в его идеях.

Центробежный вентилятор имел относительно легкую конструкцию. В цилиндрический кожух помещался ротор с четырьмя равноудаленными лопатками. Вентилятор имел два отверстия — входное и выходное. При попадании воздуха в центробежный вентилятор через входное отверстие ротор с лопатками прокручивал и выкидывал воздух в выходное отверстие под прямым углом относительно входного. За счет того что конструкция включала лопаточное устройство, заключенное в цилиндр, не происходило срывов потоков воздуха. Такая конструкция вентилятора намного прочнее и мощнее осевых вентиляторов, которые нам привычно видеть в быту. Центробежный вентилятор очень хорошо подошел для промышленной сферы. Такие конструкции вентиляторов работали тише, чем осевые и могли очень сильно увеличиваться в габаритах, благодаря чему становились еще мощнее.

Первый центробежный вентилятор А. А. Саблукова испробовали на сахарном и кожевенном производстве. Вентилятор позволил значительно усовершенствовать технологию производства, что привлекло внимание владельцев заводов. Изначально вентиляторы стали использовать на предприятиях, где использовался ручной труд. Объем воздуха, который перемещал центробежный вентилятор, доходил до 2000 м<sup>3</sup> в час. Потом, еще при Саблукове, вентиляторную систему объединили с паровым двигателем, что значительно подняло производительность конструкции.

Первым же местом, который оборудовали вентиляторами, стал Чагирский рудник на Алтае. Здесь обеспечивалась вентиляция шахт и штреков рудника. Изобретение начали покупать на Западе.

В 1834 году инженер К. А. Шильдер сконструировал подводную лодку. Он рассчитал, что его подводная лодка будет обеспечена кислородом для 13 обслуживающих лодку человек на 10 часов, но на деле оказалось, что воздуха хватало буквально на пару часов. Шильдер понял, что нужно внедрить такой механизм, который забирал бы воздух в подводную лодку, когда та бу-



Центробежный вентилятор

дет подниматься к поверхности воды. Единственным решением задачи Шильдера стало изобретение А. А. Саблукова. Он сконструировал замечательный механизм, который затягивал воздух в подводную лодку всего лишь за 3 минуты. С тех пор Шильдер признал свою ошибку. Они с Саблуковым стали близкими друзьями, которые при этом сотрудничали и помогали друг другу в разработках.

В дальнейшем центробежный вентилятор был усовершенствован в первую очередь благодаря открытию Н. Е. Жуковским «вихревой теории крыла» в 1906 году. Но первым, кому удалось воплотить идею центробежного вентилятора в жизнь, остался А. А. Саблуков.

#### Об этом можно почитать

1. Центробежный (радиальный) вентилятор. URL: [http://rus-eng.org/invention/Centrobeznyj%20\(radial'nyj\)%20ventilyator.htm](http://rus-eng.org/invention/Centrobeznyj%20(radial'nyj)%20ventilyator.htm)
2. От веера до вентилятора — история с истоков. URL: <https://m.ok.ru/oao.venta/topic/66724090232874>
3. Русский вентилятор. URL: <https://books.google.ru/books?isbn=5961449300>

## 40. ЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ С. Н. КОРСАКОВА (1832 г.)

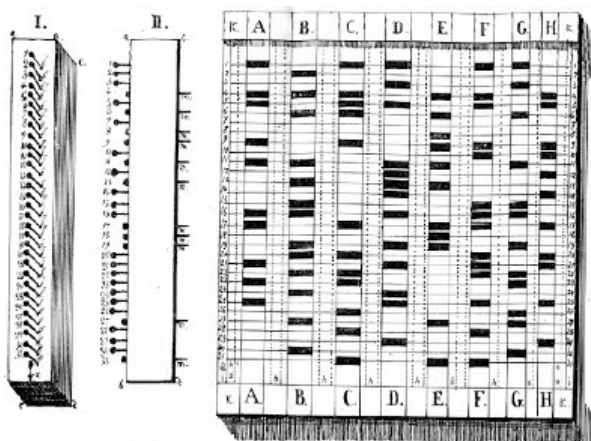
**Семен Николаевич Корсаков** родился в 1787 году в городе Херсоне. Его семья была частью старинного дворянского рода. Князь Потемкин-Таврический был крестным отцом С. Н. Корсакова, а крестной матерью стала княжна Вяземская. Отец Корсакова был инженером, он рано ушел из жизни. Воспитанием Семена Николаевича занималась его мать Анна Семеновна. Корсаков получил прекрасное воспитание и образование. В 1812 году он участвовал в Отечественной войне, и вместе с российской армией дошел до Парижа — «столицы наук», где, скорее всего, и узнал о перфокартах Жаккара. После С. Н. Корсаков служил коллежским советником в статистическом управлении Петербурга. Монотонная и рутинная работа натолкнула Корсакова изобрести вспомогательную интеллектуальную машину.



С. Н. Корсаков был награжден орденами Анны 2-й степени и Владимира 4-й степени, также являлся рыцарем Прусского ордена «За выдающиеся заслуги». Немного времени спустя Корсаков получил звание действительного статского советника.

С. Н. Корсаков очень увлекался гомеопатией и пытался внести в эту область свои разработки, но его главной заслугой стало изобретение «интеллектуальной машины» на основе гомеопатии. В начале XIX века, когда люди даже близко не задумывались о кибернетике, С. Н. Корсаков плотно взялся за разработку «интеллектуальных машин», способных помогать человеку «думать». По его задумке такие машины должны были усиливать умственные возможности человека.

В 1832 году Семен Николаевич направил в Императорскую академию наук в Петербурге характеристику *открытого им изобретения*. Сам он называл свое изобре-



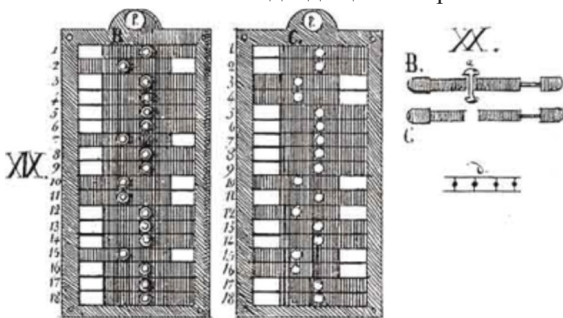
тение «машиной для сравнения идей», по своей сути являющейся некоторой системой со структурированной информацией. Информация была занесена в перфокарты, которые находились в картотеках и механически сортировались по заданным критериям. Корсаков практически полностью собрал все основные принципы «Табулятора Холлерита», который был открыт через полстолетия.

*С. Н. Корсаков изобрел целый ряд устройств, самым первым и простым из которых стал прямолинейный гомеоскоп с неподвижными частями.*

Гомеоскоп — это деревянный брусок, высотой и шириной соответствующий столбцу таблицы, являющейся основой устройства. В бруске проделывали сквозные отверстия против каждой строчки для булавок, которые в дальнейшем содействовали с этими строчками для поиска нужной информации. Брусок передвигался по перфокарте — таблице, состоящей из строчек и столбцов. В названиях строчек Корсаков прописывал признаки явления, он рассматривал конкретно болезни, а в названиях столбцов — сами явления, симптомы. В каждом столбце таблицы были проделаны отверстия в нужных строчках, определенный набор которых был идентификатором явления, прописанного в заголовке столбца. Для того чтобы искать информацию по таблице, булавки с номером, соответствующим необходимому признаку явления, продавливались в гомеоскоп, а сам гомеоскоп начинали равномерно двигать по таблице. Как только все продавленные булавки попадали в отверстия, гомеоскоп останавливался, застревая в перфокарте. Так Корсаков находил болезнь по выделенным симптомам и выбирал необходимое для лечения болезни лекарство. Только опытный врач мог составить такую таблицу для поиска болезни по определенным симптомам. Определить же болезнь и найти подходящее лекарство с помощью такого устройства может любой человек.

По своей сути перфокарты (таблицы) являлись «базами знаний», а сами устройства — предшественниками нынешних компьютерных технологий.

После примитивного гомеоскопа Корсаков изобрел гомеоскоп с подвижными частями, по-





звонящими сравнивать явления между собой. Далее он усовершенствовал этот гомеоскоп и вместо бруска установил плоскую доску со стержнями вместо булавок, что позволило увеличить количество определяющих признаков до десяти тысяч. Следом он собрал «идейный гомеоскоп», способный быстро сопоставлять заданные понятия по соответствующим признакам. Те же функции, но только для двух идей, могло выполнять устройство, называемое компаратор.

*Интеллектуальные машины Корсакова были действительно большим открытием, причем сам инженер не патентовал свои открытия, а безвозмездно отдал свои идеи на пользование обществу. Академия наук не увидела перспектив в его разработках, и они остались неоткрытыми миру.*

После смерти Корсакова, спустя много лет, в 1961 году о его трудах написал статью историк наук и техники М. И. Радовский. Еще через двадцать лет статью Радовского прочитал профессор кафедры кибернетики МИФИ Г. Н. Поваров. Благодаря профессору, опубликовавшему в 2001 году англоязычную книгу «Машинные вычисления в России», имя Корсакова как *первого изобретателя логических машин признается во всем мире.*

#### Об этом можно почитать

1. Семен Корсаков и «машина для сравнения идей». URL: <http://www.computer-museum.ru/precomp/korsakov.htm>
2. Машина Корсакова. URL: [http://www.nsc.ru/win/elbib/data/show\\_page.dhtml?77+1258+35](http://www.nsc.ru/win/elbib/data/show_page.dhtml?77+1258+35)
3. Семен Николаевич Корсаков. URL: <https://bourabai.ru/alg/korsakov.htm>

## 41. ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ Б. С. ЯКОБИ (1834 г.)

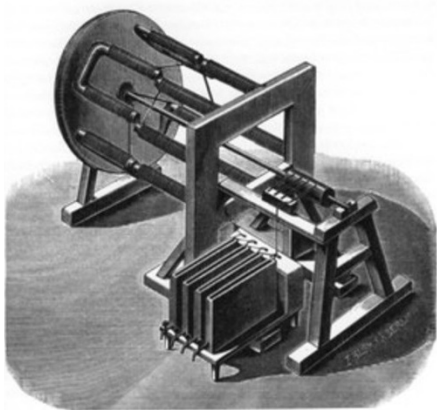
*Первый в мире электродвигатель, основанный на принципе работы электромагнитов, открыл Б. С. Якоби в 1834 году.*

**Борис Семенович Якоби** (1801–1874) — российский ученый, физик, изобретатель различной электротехники и основоположник гальванотехники.

Б. С. Якоби (Мориц Герман Якоби) родился в Германии в Потсдаме. Образование получил в Берлинском и Геттингенском университетах в Пруссии. По образованию Б. С. Якоби архитектор, он даже успел спроектировать много сооружений в Пруссии. Переехав в 1833 году в Кенигсберг, Борис Семенович увлекся физической наукой, а именно электромагнетизмом. Ему удалось достичь успешного результата по разработке электродвигателя в 1834 году. Б. С. Якоби сконструировал электродвигатель, который работал по принципу притягательных и отталкивающих свойств электромагнитов (см. статьи 45, 46, 49).



Конструкция включала две части с магнитами: на раме электродвигателя размещались четыре стойких магнита, а остальная часть магнитов находилась на вращающемся роторе электродвигателя. Чтобы магниты, установленные на подвижной части двигателя, попеременно могли менять



свою полярность, Б. С. Якоби применил изобретенный им коммутатор. Стоит отметить, что принцип работы его коммутатора до наших дней применяется в тяговых электродвигателях. Заряжался электродвигатель от гальванической батареи, которая превращала его в абсолютно совершенное электротехническое изобретение. Первый электродвигатель Якоби был способен поднимать груз до 5 кг на высоту около 30 см за секунду.

Б. С. Якоби отправил описание электродвигателя в Академию наук Парижа, которое практически сразу было опубликовано. К декабрю 1834 года электродвигатель Яко-

би стал известен по всему миру. Многие ученые заинтересовались разработками инженера первого электродвигателя и стали приглашать Якоби в свои академии. Б. С. Якоби выбрал Петербургский университет и продолжил научную деятельность в Петербурге.

Электродвигатель Б. С. Якоби был не достаточно мощным и делал лишь 80–120 оборотов в минуту, поэтому инженер приступил к разработке более эффективной машины, которую можно будет внедрить в производство или требующие такого механизма устройства.

Он направил доклад о своей разработке в Академию наук Петербурга. О его задумке узнал Николай I, который приказал созвать специальную комиссию для оценки перспективности разработки. В этой комиссии были уже известные инженеры П. Л. Шиллинг и Э. Х. Ленц. На реализацию проекта Б. С. Якоби выделили большие средства. После этого Борис Семенович навсегда переехал в Петербург.

Б. С. Якоби не остановился в своих научных исследованиях и вскоре достиг новых положительных результатов работы электродвигателя.

Великое достижение Якоби стало известно во всем мире. Иностранные ученые примерно в одно время с Б. С. Якоби открывали свои электродвигатели, например, английский инженер Пэдж или французский инженер Бурбуз, которые использовали в основе своих разработок принцип паровых машин. Якоби же, отклонившись от этого принципа, создал самый совершенный и эффективный на то время электродвигатель.

В разработке электродвигателя Б. С. Якоби участвовал еще один известный физик Э. Х. Ленц, с которым Якоби создал электродвигатель, который перемещал груз по рельсам. Э. Х. Ленц сформулировал обобщенный закон индукции, основываясь на котором Якоби открыл «обратимость», важнейшее свойство электротехники.

Б. С. Якоби за всю свою жизнь провел колоссальную научную работу, открыл много интересных областей для человечества и внес большой вклад в развитие электротехнических машин.

### Об этом можно почитать

1. Изобретение электродвигателя в России. Работы Якоби и Ленца. URL: [http://radiobank.ru/radio-electronics/russian\\_05.html](http://radiobank.ru/radio-electronics/russian_05.html)
2. Борис Семенович Якоби. URL: [http://www.inventor.perm.ru/persons/inventor\\_yakobi.htm](http://www.inventor.perm.ru/persons/inventor_yakobi.htm)
3. Электродвигатель. Изобретение Б. С. Якоби. URL: <http://365-tv.ru/index.php/stati/istoriya-tv/228-elektrodvigatel-izobretenie-b-s-yakobi>

## 42. ПОДВОДНЫЙ РАКЕТОНОСЕЦ (1834 г.)

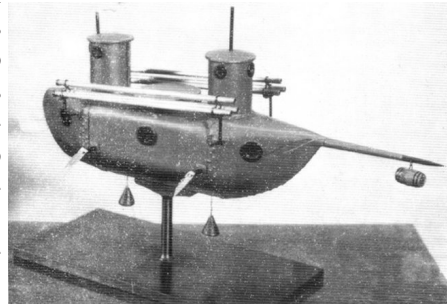
В 1834 году русский генерал-адъютант и военный инженер К. А. Шильдер (1785–1854) построил первый в мире подводный ракетносец водоизмещением 16 тонн. Строительство субмарины происходило на верфи Александровского литейного завода (в наше время — ПАО «Пролетарский завод»). Эту лодку принято называть пионером Российского подводного флота.

Субмарина Шильдера стала первой в России подводной лодкой с цельным металлическим корпусом и внешне выглядела как вытянутое тело обтекаемой формы. Поперечное сечение похоже на неправильный эллипс. Обшивка корабля состояла из листового котельного железа толщиной примерно 5 миллиметров и крепилась пятью шпангоутами. Вверху корпуса лодки поставлены две башни с иллюминаторами, между которыми располагается люк для погружения крупногабаритного оборудования.

Корпус мог выдерживать погружение на глубину немного больше 10 метров. Прочность корпуса субмарины достигалась за счет устройства и набора ее компонентов, а также за счет внешней обшивки, сделанной методом клепки из котельного железа толщиной около 5 миллиметров.

Корпус подводной лодки (далее ПЛ) своим внешним видом был похож на эллипсоидное тело, немного приплюснутое с боков, размерами  $6 \times 1,5 \times 1,8$ . Водоизмещение ПЛ составляло 16,4 тонны; глубина погружения — 12 метров. Экипаж субмарины — 13 моряков. Судно приводилось в движение работой гребцов, которые работали двумя парами устройств для гребли, которым дали название «утинная лапа». При постепенном перемещении вперед гребки складывались, а при движении назад раскрывались, создавая упор.

Сама концепция подъема и спуска судна состояла из водяной балластной цистерны и двух якорей по 1300 килограмм каждый. Люками для входа оснащалась цилиндрическими башнями высотой около одного метра. Одной из новинок являлась «оптическая» труба — прототип перископа, использующегося в наши дни, которую Шильдер изготовил, используя концепцию «горизонтоскопа» М. В. Ломоносова. С помощью этой «оптической» трубы осуществлялся обзор морской поверхности.



Фотография модели подводной лодки К.А.Шильдера (музей ПО «Пролетарский завод»).

Подводная лодка при выброшенных якорях могла находиться неподвижно в погруженном состоянии. Предполагаемая в проекте скорость 2 км/ч, но реальная скорость на динамических испытаниях составила всего 0,7 км/ч. Для перемещения по поверхности моря создана съемная мачта с парусом. Для длительных переходов предусматривалась интеграция субмарины в своеобразный надводный транспорт с применением паровой машины в качестве двигателя.

Субмарина была оснащена электрической миной и ракетными установками, запуск которых производился с двух трехтрубных установок с каждого борта судна. Подводный ракетоносец Шильдера мог стрелять ракетными залпами с любой позиции. Пороховые ракеты располагались в шести горизонтальных железных трубах — пакет из трех труб с каждого из бортов. Этот пакет приводился в наклонное положение для образования угла возвышения в 10–12 градусов, требуемого при стрельбе. При запуске ракет пробки, которые закрывали концы труб, вышибались за счет самих ракет и их выхлопных газов.

Подводную лодку Шильдера 29 августа 1834 года протестировали на динамические возможности. Подводная лодка совершала маневры в подводном состоянии и проводила плановые остановки. Потребовалось создание ряда модернизаций, осуществление которых затянулись до 1840 г. 23 сентября 1840 г. на фарватере Невки между Петровским и Крестовским островами судно погрузили настолько, сколько позволяла глубина реки. Через три часа подводная лодка всплыла. Восемь человек команды так называемого стеснения воздуха не чувствовали. Последующие проверки проходили в Кронштадте по программе, составленной Шильдером и утвержденной Комитетом о подводных опытах. 24 сентября 1841 г. накладывался дополнительный балласт, после этого с помощью гирь, впуска воды и архимедова винта судно уходило под воду и всплывало.

25 сентября судно ушло под воду с помощью балласта, башни торчали на 1 фут над уровнем воды. Сам Шильдер управлял движением подводной лодки. За 35 минут субмарина, пройдя 390 метров, была отбуксирована обратно.

После проверок Комитет постановил, что судно не способно осуществлять боевые задачи, потому что само не может обнаружить необходимое направление при погружении под воду. Распоряжением военного комитета опыты прекратили и подводное судно по просьбе Шильдера передали в его распоряжение с целью «партикулярных занятий». После того как закончились денежные средства для продолжения опытов, он разобрал подводное судно и продал как металлолом.

Шильдер, как и все изобретатели подводных лодок XIX столетия, оказался впереди своего времени. Состояние технических средств того периода не могло создать необходимые условия для построения пригодной для боевого использования субмарины. Небольшие боевые возможности своей субмарины он и сам осознавал. Для доставки своей подводной лодки к месту боевых действий Шильдер внес предложение применять подвижную пристань, которая тоже будет вооружена ракетами. Для доставки подводных судов были предложены 2 парохода, постройка 1-го из них не была доведена до конца, а 2-й не смог оправдать себя при испытаниях.

### Об этом можно почитать

1. Проекты подводных лодок К.А. Шильдепа. URL: [http://www.deepstorm.ru/DeepStorm.files/under\\_1917/ns/shild.htm](http://www.deepstorm.ru/DeepStorm.files/under_1917/ns/shild.htm)
2. Подводная лодка Шильдепа. URL: [http://rejfmam.enjourney.ru/zametki/podvodnaya\\_lodka\\_shildera\\_9166](http://rejfmam.enjourney.ru/zametki/podvodnaya_lodka_shildera_9166)
3. Подводная лодка К. А. Шильдепа. URL: <http://flot.com/users/lapin/Imperial/schilder.htm>

## 43. ГУСЕНИЧНЫЙ ДВИЖИТЕЛЬ (1837 г.)

*Первый в мире гусеничный движитель без механического привода изобретен в 1837 году штабс-капитаном, русским изобретателем Дмитрием Андреевичем Загряжским.*

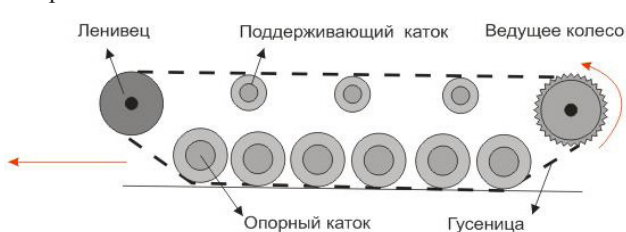
Гусеничный движитель — устройство для движения самоходных машин, работающее за счет прокручивания гусеничных звеньев. Гусеничный движитель еще называют «гусеничной платформой» и включает звенья, замыкающиеся между собой в одну сплошную цепь или ленту. В проушинах звеньев располагают металлические втулки, которые перед этим изолируют резиной. Звенья скрепляются друг с другом с помощью специальных элементов — «пальцев», по середине звеньев пальцы скрепляются «гребнями» и «башмаками», а на концах находятся скобы, прикрепленные болтами и клиньями.



Гусеничный движитель делает самоходные машины высокопроходимыми, так как звенья гусеницы широкие, площадь соприкосновения звеньев с землей не оказывает высокого давления. Среднее давление составляет от 11,8 до 118 кН/м<sup>2</sup>, что является ниже давления ноги человека на землю. За счет такого свойства гусеничный движитель не дает машине глубоко погружаться в землю.

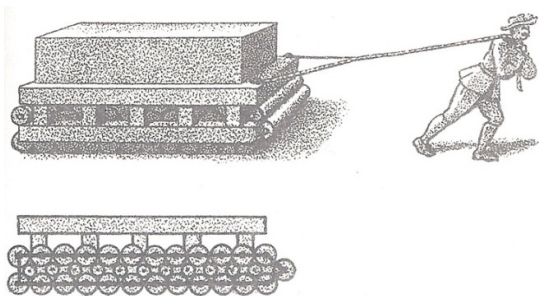
Самый примитивный гусеничный движитель, работающий за счет ручного труда, разработан французом д'Эрманом в 1713 году. Изобретение работало следующим образом: на раму с широкими катящими элементами, объединенными цепью, ставилась платформа с грузом, и при тяге конструкция давала возможность с легкостью передвигать тяжелый груз. На то время изобретение д'Эрмана заинтересовало общество, но не нашло области, где могло бы быть применено.

Проекты гусеничных движителей постоянно дорабатывались, и в 1832 году английский инженер Дж. Гиткот применил устройство на практике, объединив его с паровой машиной.



В 1837 году русский штаб-капитан армии Д. А. Загряжский получил патент на изобретение плоскозвенчатого гусеничного движителя. Комиссия, которая принимала





Прообраз гусеничной ходовой части — «четки из катков», предложенные г'Эрманом в 1713 г.

изобретение Д. А. Загряжского, написала в заключении: «из представленных Загряжским описания и чертежей его изобретения видно, что около каждого обыкновенного колеса, на которых катится экипаж, обводится железная цепь, натягиваемая шестиугольными колесами, находящимися впереди обыкновенного. Бока шестиугольных колес равняются звеньям цепи, цепи сии заменяют до не-

которой степени железную дорогу, представляя колесу всегда гладкую и твердую поверхность». Но, к великому сожалению, изобретение Загряжского не внедрилось в промышленность, и в 1839 году его патент объявили недействительным.

За границей изобретателем гусеничного движителя считают Р. Эджуорта, который запатентовал свое устройство в 1770 году.

Гусеничный движитель в силу своих свойств в определенных целях намного практичнее колесного, особенно при движении в рыхлых и болотистых местностях, плюс ко всему гусеничный движитель обеспечивает минимальный угол поворота, что облегчает преодоление препятствий. Гусеничный движитель используется в военных танках и строительных машинах.

### Об этом можно почитать

1. Предтечи тракторостроения. URL: <https://books.google.ru/books?isbn=5961449300>
2. Кто придумал танковые гусеницы и чем траки наших танков отличаются от западных. URL: <https://masterok.livejournal.com/2679533.html>
3. Гусеничный движитель. URL: <https://studfiles.net/preview/2465944/page:2/>

## 44. ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ НАСОС (1838 г.)

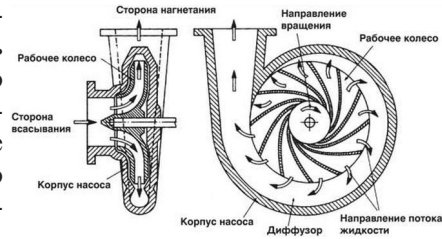
В 1838 году **Александр Александрович Саблуков**, выдающийся инженер Российской империи, изобрел первый в мире *центробежный насос*.

А. А. Саблуков (1783–1857) — уникальный человек, уроженец Петербурга, выдающийся инженер, внесший большой вклад в изобретательскую мысль России. Его первым колоссальным успехом стало открытие центробежного вентилятора, который широко внедрился в разные промышленные предприятия, в горную промышленность, на борта морских судов, в том числе на подводную лодку К. А. Шильдера (см. статью 39). На основе этого вентилятора в 1838 году он изобрел центробежный насос и предложил Шильдеру прикрепить к судну вместо винта водогонный аппарат. Водогон действовал по принципу центробежного вентилятора, только вместо воздуха он прокручивал и выпускал воду. На основе схемы вентилятора и водогона Саблуков разработал центробежный насос, по своей сути сухопутный аналог

водогоня. В силу ограниченности финансовых ресурсов К. А. Шильдеру пришлось заменить идею с приведением водогонного аппарата в работу с помощью электродвигателя на ручной труд экипажа. Испытание подводной лодки по данной причине стало провальным, так как ручной силы категорически не хватило на движение лодки. Созданный для оценки испытания подводной лодки Специальный комитет не одобрил изобретение, и А. И. Чернышев, военный министр Российской империи, вынес решение о закрытии безрезультатного проекта. А. А. Саблуков, несмотря на неудачу с центробежным насосом, за всю свою жизнь провел серьезную научную работу и оставил после себя ценное наследство. В течение десяти лет с 1835 года Саблуков был председателем Императорского вольного экономического общества России, и за это время он сумел открыть при Обществе новые мастерские и химическую лабораторию.

В 1841 году во Франции опубликовали франкоязычную монографию о центробежных вентиляторах и насосах, составленную самим А. А. Саблуковым. Скорее всего, именно на эту научную работу и опирался Дж. Эпполд, когда разрабатывал свою систему центробежного насоса.

Выдающийся инженер умер в 1857 году, оставив после себя огромный потенциал для дальнейшего технического развития страны.



#### Об этом можно почитать

1. Саблуков Александр Александрович. URL: <http://rus-eng.org/eng/Sablukov%20Aleksandr%20Aleksandrovich.htm>
2. Неудачный водомет. URL: <https://books.google.ru/books?isbn=5961449300>; <http://chem21.info/info/1639971/>
3. Центробежные насосы. URL: <https://books.google.ru/books?isbn=5040914016>

### 45. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОТОРНАЯ ЛОДКА (1839 г.)

Изобретатель первого электромотора Борис Семенович (Мориц фон) Якоби происходил из еврейской семьи Ашкенази. Его отец, Симон Якоби, был личным банкиром короля Фридриха Вильгельма III Пруссии, а его младший брат — известным математиком Карлом Густавом Якоби (см. статьи 41, 46, 49).



По просьбе русского императора в августе 1838 года Якоби переехал в Санкт-Петербург. В Санкт-Петербурге он приветствуется в Академии наук, щедро поддерживается в дальнейшей работе.

13 сентября 1838 года Якоби демонстрирует на реке Неве 8-метровую *электрическую моторную лодку*. Цилиндрические батареи состояли из 320 пар пластин весом 200 кг и размещались вдоль двух боковых стенок сосуда. Двигатель имел

выходную мощность от 1/5 до 1/4 л.с. (300 Вт). За год до этого Б. С. Якоби объединил 40 двигателей в одной плоскости и получил мощное устройство. Лодка путешествовала со скоростью 2,5 км/ч на протяжении 7,5 км пути и могла перевозить дюжину пассажиров. Это был огромный прорыв на то время. Несколько дней Якоби ездил на лодке по Неве. В современных газетах сообщалось, что потребление цинка после двух-трех месяцев работы было 24 фунта.



«Электромагнитный бот» Якоби.

8 августа 1839 года Якоби проверил усовершенствованный двигатель с механической мощностью большей в три-четыре раза по сравнению с 1838 годами (около 1 кВт). Его лодка теперь достигает 4 км/ч. Ключевым фактором является улучшенная цинк-платиновая батарея (после Уильяма Роберта Гроува), которую он сделал сам. В октябре 1841 года Якоби продемонстрировал еще одну улучшенную машину, которая лишь немногим превосходила модель с 1839 года. В 1840 году Якоби наградили Демидовской премией.

Впоследствии он перешел к разработке теории электромагнитной машины и опубликовал несколько научных работ. Его работа завершилась в 1850 году лекцией в Академии наук в Санкт-Петербурге.

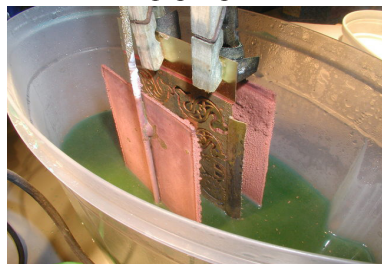
Якоби принял российское гражданство в 1848 году и последние годы своей жизни провел в качестве руководителя физического отделения Российской академии наук. Он умер от сердечного приступа в возрасте 72 лет и был похоронен на Смоленском лютеранском кладбище.

### Об этом можно почитать

1. «Аккумуляторные электроходы Бориса Якоби». URL: [http://www.barque.ru/stories/1989/battery\\_electric\\_ship\\_boris\\_jacobi](http://www.barque.ru/stories/1989/battery_electric_ship_boris_jacobi)
2. «Якоби». URL: [https://www.e-reading.club/chapter.php/1031200/32/Gumilevskiy\\_-\\_Sozdateli\\_dvigatelay.html](https://www.e-reading.club/chapter.php/1031200/32/Gumilevskiy_-_Sozdateli_dvigatelay.html)
3. Русская дапра. Первый в мире электроход. URL: <http://rusdarpa.ru/?p=297>

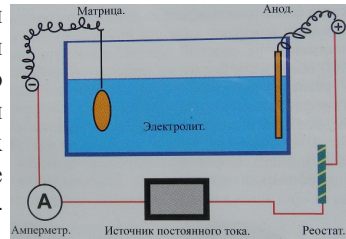
## 46. ГАЛЬВАНОПЛАСТИКА (1840 г.)

Гальванопластика (также электротипирование) представляет собой химический метод формирования металлических деталей, которые точно воспроизводят модель.



Метод изобрел Борис Семенович Якоби в России в 1838 году, который немедленно приняли для применения в печати и нескольких других областях. Как описано в трактате 1890 года, гальванопластика создает «точное факсимиле любого объекта, имеющего нерегулярную поверхность, будь то гравированная стальная или медная пластина, деревянная резка или форма типа установ-

ки, которые должны использоваться для печати, или медаль, медальон, статуя, бюст или даже природный объект для художественных целей». Первоначально гальванопластика использовалась для изготовления медных репродукций гравированных металлических пластин или деревянных резных фигур. В октябре 1838 года Якоби опубликовал свою работу об электротипировании. В 1839 году электротипы использовались российскими принтерами для государственных документов; царь Николай I сразу стал энтузиастом и покровителем технологии. В Англии первая публикация об использовании гальванопластики для печати появилась в лондонском журнале в апреле 1840 года, в США — в 1841 г.



Гальванопластика также использовалась для изготовления целых печатных форм непосредственно из форм, составленных из подвижного типа и иллюстраций. Именно здесь гальванопластика была более качественной, но более дорогостоящей альтернативой стереотипированию, которое включало литье металлического типа в форму, полученную из формы. Стереотипирование изобретено около 1725 года и хорошо себя зарекомендовало. Оба метода могут быть использованы для изготовления криволинейных пластин для ротационных прессов, которые использовались для самых длинных тиражей. Широкое распространение гальванопластика получила после того, как механические электрические генераторы (динамо-машины) стали широко доступными в 1872 году. Генераторы вытеснили целые комнаты химических батарей (ячейки Сми), которые использовались для обеспечения электролитического электропитания. Батареи не обладали электрической мощностью, необходимой для быстрого осаждения электролита (или «электро»). Появление гальванических динамов ускорило применение гальванопластики в двадцать раз и более.



Пластина для электропечати могла быть депонирована менее чем за два часа. Кроме того, химические батареи выделяли токсичные пары, которые требовали их изоляции в отдельных помещениях.

Электротип также использовался для изготовления матриц, которые можно было использовать в качестве пресс-форм для отдельных кусков металлического типа, что давало преимущества перед традиционными пуансонами из твердой стали.

Гальванопластика использовалась для производства общего назначения в девятнадцатом веке и получила широкое распространение.

### Об этом можно почитать

1. «Ученые и изобретатели». URL: <http://russian-history-in-faces.ru/jakobi-boris-semenovich/>
2. «Фауст электротехники». URL: <https://stimul.online/articles/science-and-technology/faust-elektrotehniki/>
3. Опыты Якоби с медью. URL: <http://www.1520mm.ru/energy/electrical4.phtml>

## 47. БУЛАТНАЯ СТАЛЬ (1841 г.)

Булат — тип стального сплава, известного в России со времен средневековья; регулярно упоминается в русских легендах. Название булат — это русская транслитерация персидского слова фуада, что означает сталь. Этот тип стали использовался армиями кочевых народов. Булатная сталь была основным типом стали, используемой для мечей в армиях Чингисхана.

Секрет производства булата утрачен к началу XIX века. Известно, что этот процесс включал погружение готового оружия в чан, содержащий специальную жидкость, а затем всадник, удерживая меч над головой, галопом на лошади летел до тех пор, пока меч не высохнет и не затвердеет на ветру.

В 1838 году **Павлу Петровичу Аносову** удалось дублировать качества этого металла, когда он закончил десятилетние исследования природы стальных мечей из булата.

В 1810 году Аносов вошел в Санкт-Петербургскую шахматную школу, где на витрине хранился стальной меч из булата. Он был очарован мечом и наполнен рассказами о том, как они прорезали своих европейских коллег. В ноябре 1817 года его отправили на заводы Златоустовского горного района на Южном Урале, где вскоре стал инспектором отдела контроля оружия.

В 1837 году длительные исследования и огромная работа замечательного горного инженера и металлурга увенчались успехом. На Златоустском заводе он сделал первым лезвие из стали дамасск. «Группа согнулась без какого-либо ущерба, сделав чистый и высокий звон. Полированный конец разрушал лучшие английские долота, в то время как закаленный — легко приспосабливается, и режет чисто и плавно». Так, узор Аносова напоминал лучший дамасский восток — Хорасан, с темной почвой, отличным большим белым узором и золотым блеском.

Статья П. П. Аносова «О булате» была опубликована в «Горном журнале» № 1 за 1841 год и сразу переведена на французский и немецкий языки. Это вызвало сенсацию во всем мире. Аносов опередил в этом вопросе французов Клуэ и Дегран Гюржея, итальянского профессора Кривеля, английского оружейника Дюпейна и многих других.

Когда Аносова спросили, что такое дамасск и в чем секрет его производства, он ответил: «Железо и углерод, больше ничего. Речь идет о чистоте исходных материалов в способе охлаждения при кристаллизации». Как оказалось, дамасск — это только высокоуглеродистая сталь. Все эксперименты Аносова и зарубежных ученых



для добавления алюминия к железу, марганца, хрома, вольфрама, серебра и золота с платиной ничего не давали. Лучший ластоносный нож Павла Аносова был изготовлен по следующему рецепту: 12 фунтов тагила, 1 фунт английской графитовой катушки 24 шкалы, 24 золотника доломита. Все это расплавляется в тигле 5 часов 30 минут. Металлическаяковка была мягкой, раста-



нутая в холодной полосе, была нагрета от ударов молота. Поскольку при медленном охлаждении аустенитные зерна вырастают до изрядных размеров, сетка получается крупночешуйчатой. Она и создает знаменитые узоры на поверхности клинков. А затем происходит тайна кристаллизации, т. е. формирования кристаллов. Невольно возникает вопрос: почему теперь мы не используем булат?



Теперь нам не нужны мечи и кинжалы, но если мы так хорошо знаем технологию изготовления стали дамасск, почему бы не использовать эту замечательную сталь для перочинных ножей, для различных режущих инструментов, наконец, для бритв? Такая бритва — мечта каждого человека.

Павел Аносов в 1841 году не мог себе представить, каким образом будет развиваться в будущем промышленное производство и металлургия. В те дни невозможно было даже предположить, что металлы могут через сто лет получить такое развитие. Аносов считал, что после того, как его начальный дамасск войдет в общее пользование, его будут использовать везде, где это необходимо. Но знаменитый российский металлург ошибся.

Булат был слишком дорогим. Сложность и длительность производства требуют от мастера не только хорошего знания ремесла, но и высокого искусства. А искусство и производство, искусство и линейный метод — несовместимы. Где начинается поток, заканчивается искусство. Поэтому сталь дамасск в широких масштабах не производится. Вот почему каждое дамасское лезвие доходит до нас из древности — это не только произведение искусства для нас, но и памятник истории и культуры людей, его создавших.

### Об этом можно почитать

1. Павел Аносов — известный и неизвестный. URL: <https://www.nkj.ru/archive/articles/1695/>
2. Открытие тайны булата. URL: <http://lab.bmstu.ru/bulat/Parts8/index.htm>
3. Булат — знаменитая сталь. URL: [http://www.termist.com/bibliot/popular/mezenin/mezenin\\_022.htm](http://www.termist.com/bibliot/popular/mezenin/mezenin_022.htm)

## 48. СИНТЕЗ АНИЛИНА (1842 г.)

**Николай Николаевич Зинин** по праву считается отцом промышленности органического синтеза. Он поступил в Казанский университет в 1830 году, который окончил в 1833 году с золотой медалью.

В 1842 Н. Н. Зинин, исследуя нитробензол, нашел способ превращения его в анилин — основу для производства различных красок. Это ценное органическое соединение раньше вырабатывали только из красителя растительного происхождения.



Ампулы с анилином, синтезированным Н. Н. Зининым в 1842 году, до сих пор сохранились и демонстрируются в химическом кабинете-музее Казанского университета. Статью Зинина перевели на многие языки и опубликовали в ведущих химических журналах Европы. Имя тридцатилетнего русского ученого стало всемирно известным, а *открытый им общий метод восстановления нитросоединений получил его имя («реакция Зинина»)*.

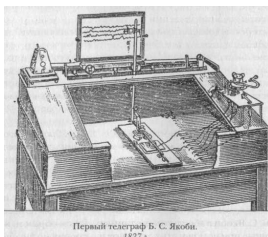
В то время органическая химия исследовала лишь вещества растительного и животного происхождения, однако сама ничего не «производила», в отличие от неорганической химии, имевшей уже целый ряд замечательных успехов в области синтеза минеральных веществ. Более того, подавляющее большинство химиков-органиков придерживались мнения, что органические вещества не могут готовиться искусственным путем. Открытие Зинина убедительно опровергло эти представления, начав новую эпоху в истории химии. Анилин, извлекаемый из привозимого из Индии натурального индиго, был недоступен не только для широкого применения, но даже для сколько-нибудь масштабных лабораторных исследований в силу своей дороговизны и очень малого выхода. Напротив, дешевый, легко получаемый Зининский анилин открывал неограниченные возможности как для многочисленных экспериментов, так и для промышленного производства. Вот почему именно в этом направлении и пошло во второй половине XIX века развитие промышленности органического синтеза.

Вооруженные методом Зинина, химики превращали анилин в краски самых разнообразных цветов и оттенков и создали новую отрасль промышленности — производство искусственных органических красителей. По своему исходному материалу новые краски получили название анилиновых. Дешевые и яркие, они стремительно вытесняли дорогостоящие и непрочные природные красители на текстильных предприятиях Германии, Франции, Швейцарии, Англии, России.

### Об этом можно почитать

1. «Реакция Зинина» и рождение промышленности органического синтеза». URL: <http://mosjour.ru/201706847/>
2. «Российские изобретения». URL: [http://ruxpert.ru/Российские\\_изобретения](http://ruxpert.ru/Российские_изобретения)
3. «Н. Н. Зинины». URL: <http://nplit.ru/books/item/f00/s00/z0000044/st027.shtml>

## 49. КАБЕЛЬНАЯ ТЕЛЕГРАФНАЯ ЛИНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГ–ЦАРСКОЕ СЕЛО (1843 г.)



Первый телеграф Б. С. Якоби.  
1827 г.

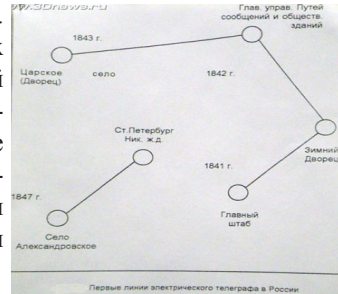
В России работу над электромагнитным телеграфом выполнял **Борис Семенович Якоби** (см. статьи 41, 45, 46). Он тщательно изучил наследство Шиллинга и к 1839 году создал несколько оригинальных систем телеграфных аппаратов. Самым важным из них был «пишущий телеграф».

В пишущем аппарате Якоби электромагнит при помощи системы рычагов приводил в движение карандаш. Запись сигналов производилась на фарфоровой доске, которая дви-

галась на каретке под действием часового механизма. Телеграфный аппарат Якоби в течение нескольких лет успешно работал на «царских» линиях: Зимний дворец – Главный штаб – Царское Село. Однако ученый не был доволен его работой. Зигзагообразные записи принятых депеш трудно поддавались расшифровке, также мало удобным было устройство каретки с экраном. В течение многих лет Якоби продолжал совершенствовать свое изобретение.

С 1842 по 1845 год Якоби построил телеграфную линию между Санкт-Петербургом и Царским Село, используя подземные кабели, и выпустил первую печатную машину для письма.

В 1845 г. он создал абсолютно новую конструкцию стрелочного синхронного аппарата с горизонтальным циферблатом, электромагнитным приводом и прямой клавиатурой.



### Об этом можно почитать

1. «Изобретение телеграфа в России». URL: <http://statehistory.ru/2056/Izobretenie-telegrafa-v-Rossii/>
2. «Век связи: как начиналась глобализация XIX столетия». URL: <http://www.forbes.ru/mneniya-column/istoriya/274975-vek-svyazi-kak-nachinalas-globalizatsiya-xix-stoletiya>

## 50. РУТЕНИЙ (1844 г.)

Основоположником химии платины и ее спутников является русский химик **Карл Карлович Клаус** (1796–1864). Родился он в Дерпте (ныне Тарту) в семье художника.



Свои исследования Клаус начал в 1841 г. В 1844 г. в остатках уральской платиновой руды он открыл новый элемент — рутений. В чистом виде — это последний из шести металлов платиновой группы (платина, палладий, родий, осмий, иридий и рутений).

Рутений — это твердый белый металл, имеющий четыре кристаллических модификации. Он не тускнеет при комнатной температуре, а окисляется взрывоопасно. На него воздействуют галогены, гидроксиды и т. д. Рутений может быть нанесен путем электроосаждения или методами термического разложения. Металл является одним из наиболее эффективных отвердителей для платины и палладия и легирован этими металлами для обеспечения электрических контактов

для сильной износостойкости. Считается, что рутений — молибденовый сплав, сверхпроводящий при 10,6 К. Устойчивость к коррозии титана повышается в 100 раз за счет добавления 0,1 % рутения. Это



универсальный катализатор. Сероводород можно разделить каталитически светом, используя водную суспензию частиц  $\text{CdS}$ , загруженных двуокисью рутения. Считается, что это может иметь применение для удаления  $\text{H}_2\text{S}$  из нефтепереработки и других промышленных процессов. Были найдены соединения по меньшей мере в восьми состояниях окисления, но из них наиболее часто встречаются состояния +2, +3 и +4. Тетроксид рутения, такой как тетроксид осмия, является высокотоксичным. Кроме того, он может взорваться.

### Об этом можно почитать

1. «Рутений». URL: <http://www.chem.msu.ru/rus/history/element/Ru.html>
2. «История открытия рутения». URL: [http://www.alhimikov.net/otkritie\\_elementov/Ru.html](http://www.alhimikov.net/otkritie_elementov/Ru.html)
3. «Рутений». URL: <http://megabook.ru/article/Рутений>

## 51. ТЕОРИЯ РАСЧЕТА МОСТОВЫХ ФЕРМ (1844–1850)

**Дмитрий Иванович Журавский** (1821–1891) — ученый, механик, инженер.

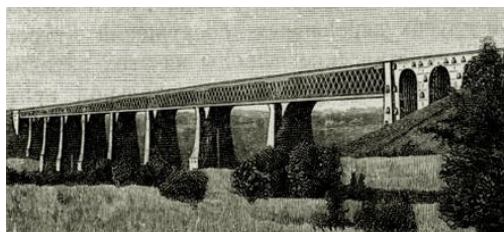


Дмитрий Иванович воспитывался у родственников по материнской линии. Закончил курс в Нежинской гимназии высших наук, после переехал в Петербург с целью устроиться на какую-либо должность. После посещения лекций великих математиков России (Буняковский и Остроградский) в институте инженеров путей сообщения он откладывает решение о поступлении на службу и подает документы в институт.

В 1840 году после отличного окончания учебы его отправляют работать в строительную комиссию Петербургско-Московской железной дороги. На Журавского стали обращать внимание. Он выделялся энергией, энтузиазмом и тягой к новым знаниям в развивающемся направлении, а именно в железнодорожном строительстве. Ему принадлежало много расчетов и изыскательских работ при проектировании железной дороги. После успешно выполненной работы ему в возрасте 23 лет поручают работу с мостами.

Чтобы разобраться, Дмитрий Иванович просматривал чертежи уже построенных мостов и пришел к выводу, что они мало чем ему помогут. Построенных мостов было много, но их качество оставляло желать лучшего.

Журавский из рассмотренных им конструкций и ферм заинтересовался именно опытом Гау. Такую идею он хотел воплотить в Веребьинском мосте, где имелись девять пролетов по пятьдесят метров. Взяв на себя смелость и полагаясь на свой ум, он предложил конструкцию с неразрезными над опорами фермами с пересеченными рас-



косами, при этом была составлена теоретическая разработка возможности расчета усилий в области раскосной фермы разрезной и не разрезной с разным количеством пересеченных раскосов.

Дмитрий Иванович доказал, что нагрузка на вертикальные тяжи и раскосы больше при приближении к опорам, после чего стал создавать детали фермы разной толщины, в зависимости от их расположения.

Многие считали идею молодого конструктора фантазией молодости и не доверяли его словам. В ответ на это Журавский поставил эксперимент: сконструировал модель моста из дерева, а болты заменил проволокой. После чего он водил скрипичным смычком по поверхности модели, при этом было件件но, что проволока возле опор издавала более высокий тон, нежели по середине, значит они были нагружены сильнее. Такой опыт, бесспорно, подтвердил выдвинутую им теорию.

Журавским проводилось много опытов по определению прочности древесины при сжатии, растяжении и сгибании, для чего он лично сконструировал машины для проведения экспериментов. Для точных результатов изобретатель не останавливался только на самом материале, под испытание попали собранные части мостов. Меняя различные способы стыков деревянных деталей, изобретатель наблюдал как меняется напряжение всей конструкции.

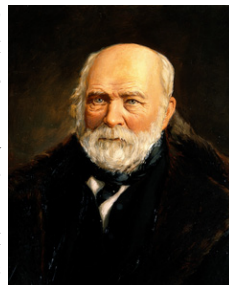
В истории Журавский славится как прекрасный мостостроитель. Последние 10 лет жизни он занимал должность директора департамента железных дорог, там он возложил на себя ответственность за технико-инспекторский комитет. Несмотря на его высокий чин, он до конца оставался инженером, страстно любящим свое дело.

### Об этом можно почитать

1. Первые мосты на железной дороге. Журавский. Катастрофы на мостах / О железных дорогах России и Советского Союза. URL: <http://www.1520mm.ru/track/start2.phtml>.
2. Журавский Дмитрий Иванович разработал теорию расчета многорешетчатых деревянных ферм с железными тяжами / Славные имена. URL: <http://slavnyeimena.ru/publ/25-1-0-234>.
3. Журавский Дмитрий Иванович / Горенка. URL: <http://gorenka.org/index.php/zemlyaki/1276-zhuravskij-dmitrij-ivanovich>

## 52. НАРКОЗ (1847 г.)

Ключевой фигурой, повлиявшей на развитие анестезиологии в России, является **Николай Иванович Пирогов (1810–1881)**. Он начал экспериментировать с эфиром в январе 1847 года, и результаты убедили его в том, что его ранние опасения были необоснованными, и что эфирная анестезия была средством, которое может трансформировать всю операцию. 17 мая 1847 года он опубликовал свою первую монографию по этому вопросу, Пирогов рекомендовал всегда проводить тест-анестезию, потому что реакция каждого человека на эфирную анестезию может значительно различаться. Для пациента, который не хотел вдыхать эфир, он предпочитал ректальное введение. Пирогов исследовал клинический курс





эфирной анестезии на себе и своих помощниках, прежде чем использовать его на своих пациентах. 14 февраля 1847 года он провел первые две операции под эфирной анестезией во второй военной больнице сухопутных войск в Санкт-Петербурге, используя простую зеленую бутылку с резиновой трубкой, вставленной в нос пациента для ингаляции эфирного пара. 16 февраля 1847 года Пирогов снова работал с эфирной анестезией в Обуховской больнице, а его четвертая операция с анестезией состоялась 27 февраля в Петропавловской больнице в Санкт-Петербурге, где он оперировал молодую девушку, у которой развилась гнойная пенька после ампутации ноги. На этот раз он заменил свое прежнее примитивное оборудование устройством, изобретенным французом Шарриром. Однако не полностью удовлетворенный этим ингалятором, он построил вместе с мастером Л. Руком собственное устройство с маской для эфирной ингаляции. Маска позволила Пирогову управлять эфиром пока он работал без помощника, а также регулировать смесь эфира и воздуха в помещении, тем самым регулируя глубину анестезии.

Весной 1847 года горные племена на Кавказе вновь восстали против российского правительства; тысячи русских солдат были убиты и искалечены в кровопролитных боях с мятежниками. Полевые больницы были переполнены молодыми людьми с ужасающими ранениями. Царское правительство настаивало на том, что эфир должен использоваться в хирургических операциях во время этой кампании не только по гуманитарным, но и по тактическим соображениям. Считалось, что солдаты будут лучше мотивированы, чтобы сражаться, если будут знать, что при ранении они могут избежать мучительной боли, обычно связанной с хирургией. Поэтому на заседании Конференции Медико-хирургической академии 25 мая 1847 года Пирогову было сказано, что император был рад направить его как обычного профессора и государственного советника на Кавказ для обучения врачей отдельного Кавказского корпуса использованию эфирного пара во время операции. После возвращения с Кавказской войны Пирогов провел 21 декабря 1847 года первую анестезию с применением хлороформа.

Во время Крымской войны в осажденном Севастополе за девять месяцев проведено 5000 ампутаций с применением анестезии.

*Основные принципы, заложенные Н. И. Пироговым, нашли своих последователей по всему миру и остались практически без изменений вплоть до Второй Мировой войны.*

### **Об этом можно почитать**

1. «14.02.1846». URL: <http://www.critical.ru/calendar/1402Pirogov.htm>
2. «Боль и обезболивание». URL: <http://ogrik2.ru/b/grigorij-naumovich-kassil/bol-i-obezbolivanie/4496/glava-14-obezbolivanie-i-narkoz-istoriya-obezbolivaniya/13>

## **53. НЕФТЯНАЯ СКВАЖИНА (1847–1848)**

*Метод бурения для добычи нефти впервые в мире применен в России. В декабре 1844 года В. Н. Семенов, который был членом Совета Главного Управления Закавказья,*

казского края, отправил вышестоящему начальству рапорт, в котором обосновал необходимость углубления посредством бура нескольких существующих нефтяных колодцев, а также необходимость проведения разведки новых нефтеносных слоев с помощью бурения на местности, лежавшей между байбайтскими, балаханскими и кабристанскими колодцами. Эту идею, по признанию самого Семенова, ему показал управлявший в те времена ширванскими и бакинскими промыслами русский горный инженер Н. И. Воскобойников.



Приняв рапорт во внимание, министерство финансов России в 1846 году приказало выделить необходимые средства для проведения буровых работ, о результатах которых в своей докладной записке доложил наместник на Кавказе граф Воронцов. Суть доклада сводилась к тому, что на Биби-Эйбате пробурена скважина, из которой стали получать нефть. Это и была самая первая промышленная нефтяная скважина. Биби-Эйбатское месторождение находится близ города Баку в Азербайджане. Географически оно находится на Апшеронском полуострове.

Глубина первой разведочной скважины, пробуренной годом ранее — 21 метр. Первая нефть была получена 14 июля 1848 года ударным способом с использованием деревянных штанг.

В рапорте В. С. Семенов семь раз (!) в положительном контексте выделил только одно имя: «... обращался к находившемуся в то время в Баку подполковнику корпуса горных инженеров Воскобойникову, управлявшему долгое время бакинскими нефтяными промыслами и успевшему приобрести по сей части обширные теоретические и практические познания...».

Расчет Семенова в полной мере оправдался. Генерал Нейдегардт наложил необходимую положительную резолюцию на донесение, и документ сразу же ушел в Санкт-Петербург. Уже 30 апреля 1845 г. по распоряжению министра финансов Капсыйская казенная палата отпустила одну тысячу серебром на производство бурения и поручила директору Бакинских нефтяных промыслов майору корпуса горных инженеров Алексееву организовать разведочное бурение на Биби-Эйбате.

Имеющиеся документы свидетельствуют, что бурение скважин на Биби-Эйбате осуществлялось уже с 1846 г.

Сохранилась и докладная записка Наместника Кавказа Воронцова от 14 июля 1848 г. министру финансов Вронченко, в которой говорится:

«Я разрешил провести новые работы на нефть в Бакинском уезде. Директор Бакинских и Ширванских промыслов доносил, что пробурена на Биби-Эйбате буровая скважина, в которой находится нефть».

### Об этом можно почитать

1. Когда была пробурена первая нефтяная скважина. URL: <https://neftok.ru/raznoe/neftyanaya-skvazhina-pervaya.html>
2. Первая нефтяная скважина. URL: <https://aftershock.news/?q=node/556673>

## 54. НЕОВИЗАНТИЙСКИЙ СТИЛЬ (1850 г.)

Неовизантийская архитектура в Российской империи возникла в 1850-х годах и стала официально одобренным предпочтительным архитектурным стилем для церковного строительства во времена правления Александра II России (1855–1881), заменив русско-византийский стиль Константина Тона. Хотя Александр III изменил государственные предпочтения в пользу позднего Русского Возрождения, неовизантийская архитектура процветала во время его правления (1881–1894) и продолжала использоваться до начала Первой мировой войны.

Яркий представитель этого направления — **Дэвид Гримм**. Он родился в лютеранской семье и посещал Немецкую школу Святого Петра в Санкт-Петербурге. После ее окончания он поступил в Академию художеств. При выпуске его удостоили золотой медалью за проект женского монастыря и большой золотой медали за «Проект здания для ярмарки». Впоследствии стал разработчиком неовизантийского (псевдовизантийского, русского) стиля. Одним из ярких воплощений стал брестский Николаевский гарнизонный собор, возведенный под руководством военного инженера Л. М. Иванова по проекту Давида Гримма и освященный 21 августа 1877 года епископом Брестским Ианнуарием.



В 1858 году императрица Мария Александровна поручила Гримму спроектировать собор в Херсонесе, на месте греческой церкви, где в 988 году крестился князь Владимир — креститель Руси. Строительство кафедрального собора началось до Крымской войны с дизайном Константина Тона; по-

сле войны его дизайн был отброшен, и работа началась с нуля. На выбор императрицы повлиял еще один византийский ученый *Григорий Гагарин*. Дизайн Гримма был одобрен в июне 1859 года и представлен общественности в следующем году. В отличие от современных византийских архитекторов, Гримм основывал свой проект на грузинском наследии, используя полигональные поверхности, вместо византийских цилиндров и



куполов. Строительство началось в 1861 году, но несмотря на спонсорство царской семьи, продолжалось очень медленно: здание было завершено в 1876 году, а интерьеры в 1897 году. Херсонесский собор оставался единственным примером грузинской линии в возрождении Византии.

Еще один представитель неовизантийского стиля *Василий Антонович Косяков* — автор Богоявленского храма



на Гутуевском острове. Василий Антонович Косяков родился в 1862 году. Высшее образование получил в *Институте гражданских инженеров*. Главной сферой его интересов стало храмовое строительство, однако альма-матер он не покинул. Вскоре после окончания учебы Косяков уже трудился в родном институте преподавателем, а в 43 года и вовсе возглавил его, причем был первым избранным директором института, оставаясь на этом посту до самой смерти — почти двадцать лет.



Практической инженерной деятельностью Василий Антонович начал заниматься еще в студенческие годы, спроектировав несколько зданий в Бресте. Получив же диплом, страстно увлекся храмами, которых в его творческом наследии насчитывается более двух десятков, в том числе и внесенный ныне в Список Всемирного наследия знаменитый Морской Никольский собор в Кронштадте. Любимыми архитектурными

стилями Василия Косякова были псевдорусский и византийский архитектурный стиль — вполне в духе времени. Больше всего он отдавался проектированию однокупольных храмов и всячески старался популяризировать новую конструкцию сводов из перекрещивающихся арок, позволяющую избавиться от столпов в храмовом помещении.

### Об этом можно почитать

1. Создатель «русского» стиля Давид Гримм. URL: [http://www.vb.by/society/history/david\\_grimm.html](http://www.vb.by/society/history/david_grimm.html)
2. Неовизантийский стиль. URL: <http://www.peterburg.biz/neovizantiyskiy-stil.html>
3. Косяков Василий Антонович. URL: <http://posmotrim.by/article/kosyakov-vasilij-antonovich.html>

## 55. БУКВОПЕЧАТАЮЩИЙ АППАРАТ (1850 г.)

В 1850 г. Б. С. Якоби создал *первый в мире буквопечатающий телеграфный аппарат*. В этом аппарате имелось печатающее колесо, которое вращалось с такой же скоростью, что и колесо другого аппарата, установленного на соседней станции. На ободьях обоих колес были выгравированы буквы, цифры и другие знаки, необходимые для передачи телеграмм. В процессе работы они смачивались краской. Под колесами аппаратов располагались электромагниты, а между якорями электромагнитов и колесами протягивались бумажные ленты.

Рассмотрим принцип действия аппарата на простом примере. Допустим, требовалось передать букву А. В момент, когда на обоих колесах буква А располагалась внизу, на одном из аппаратов телеграфист нажимал на ключ и замыкал цепь тока. Якоря электромагнитов притягивались к сердечникам, а их противоположные концы прижимали к колесам обоих аппаратов бумажные ленты. На лентах одновременно отпечатывалась буква А. Для передачи любой другой буквы следовало поймать момент, когда нужная буква будет находиться на колесах обоих аппаратов внизу. В это время оставалось только нажать на ключ — и нужная буква появлялась на ленте. Синхронно выполнялись две операции: сообщение передавалось в пункт назначения, а в пункте передачи текст записывался, и его всегда можно было проверить. Правильная передача телеграммы гарантировалась при соблюдении двух условий. Во-первых, колеса должны были вращаться с одинаковой скоростью. Во-вторых, на колесах обоих аппаратов одинаковые буквы должны были занимать в любой момент одинаковые положения в пространстве. Этот принцип используется и в современных телеграфных аппаратах. Однако широкое распространение в мире получил не оригинальный аппарат Б. С. Якоби, а созданный несколько лет спустя буквопечатающий аппарат американского инженера Д. Э. Юза.

*Якоби изобрел первый в мире буквопечатающий телеграфный аппарат, работающий по принципу синхронного движения. Это изобретение было одним из крупнейших достижений электротехники середины XIX века.*

### Об этом можно почитать

1. Изобретение телеграфа в России. URL: <http://statehistory.ru/2056/Izobretenie-telegrafa-v-Rossii/>
2. Век связи: как начиналась глобализация XIX столетия. URL: <http://www.forbes.ru/mneniya-column/istoriya/274975-vek-svyazi-kak-nachinalas-globalizatsiya-xix-stoletiya>

## 56. ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ ДУГА СТРУВЕ (1851 г.)

Геодезическая дуга — уникальный памятник науки и техники, расположенный сразу на территории десяти европейских стран. Она представляет собой цепь старых триангуляционных пунктов, протянувшихся на 2820 км, что делает ее самым протяженным памятником в мире. Работа заняла 39 лет (с 1816 по 1855 год) и была предпринята для окончательного определения точных размеров и формы планеты Земля.





Проект осуществлялся на основе сотрудничества между правительствами России, Швеции и Норвегии. *В мировой истории это было первое международное научное сотрудничество, организованное на национальном уровне.*

Геодезическая дуга Струве вдоль меридиана определялась с помощью цепочки измерений углов от Исмаила на Черном море до Фугленов в Хаммерфесте. Цепочка измерения сформирована путем триангуляции с использованием треугольников со сторонами размером от 20 до 40 км. Измерения углов проводились в 265 основных местоположениях с 60 подполями, разделенными вдоль меридиана. В современной географии дуга или цепочка треугольников простирается на 10 разных стран: Норвегии, Швеции, Финляндии, России, Эстонии, Латвии, Литвы, Беларуси, Молдавии и Украины. Резолюция ЮНЕСКО предусматривает сохранение 34 пунктов, которые по-прежнему остаются неизменными с момента проведения первоначальных измерений. Все точки имеют какую-то маркировку; отверстие в скале, железный болт, коллекцию камней (первоначально маркер) или обелиск.

Основываясь на измерениях, рассчитанных геодезистами, перемещающимися пешком между точками обзора, установлено, что экваториальный радиус земли составлял 6 378 361 метр, что на 224 метра больше, чем можно определить с помощью современных методов измерения. Все результаты полевых съемок подвергались тщательному анализу В. Струве.

Российский астроном и геодезический математик **Фридрих Георг Вильгельм Струве** (1793–1864) несет общую ответственность за этот всеобъемлющий проект.

Сам Струве родился 15 апреля 1793 года в Алтоне. После побега в 1808 году из французской пресс-бригады, ищущей новобранцев для армии Наполеона, он поступил в Дерптский университет (ныне Тарту в Эстонии). Его брат Карл преподавал там филологию, а младший Струве решил следовать по его стопам; он закончил учебу и получил диплом по филологии к декабрю 1810 года.

Под влиянием физика Георгия Фридриха Паррота Струве проявил интерес к точным наукам, особенно к астрономии. В 1812 году он начал свои первые астрономические наблюдения в Дерптской обсерватории, а затем его назначили экстраординарным профессором математики и астрономии, а также наблюдателем. С 1818 по 1838 год под руководством Струве работа в Обсерватории Дерпта получила международное признание, особенно после 1824 года,



когда Струве получил экваториальный телескоп Фраунгофера с 9,6-дюймовым ахроматическим объективом.

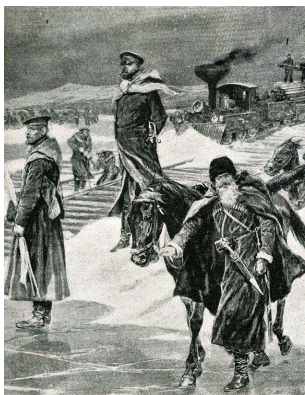
После его смерти 23 ноября 1864 года его сын Отто Вильгельм Струве продолжил династию Струве в русской астрономии; его руководство Пулковской обсерваторией началось в 1858 году и продолжалось до 1899 года.

### Об этом можно почитать

1. Культурный ландшафт. URL: <https://culturelandshaft.wordpress.com/геодезическая-дуга-струве>
2. Геодезическая дуга Струве. URL: <http://posmotrim.by/article/geodezicheskaya-duga-struve.html>
3. Василий Струве. URL: <http://sm.evg-rumjantsev.ru/astronomers/struve-v.html>

## 57. ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ ВОЙСКА (1851 г.)

*Железнодорожные войска впервые в мировой истории* созданы 6 августа 1851 года, после завершения строительства железной дороги из Санкт-Петербурга в Москву. Возникла необходимость в создании вооруженных подразделений, предназначенных для охраны и обеспечения бесперебойной работы железнодорожных линий.



В соответствии с документом «Положение об управлении Санкт-Петербургом – Московской железной дорогой» было образовано 14 отдельных военно-рабочих рот, кондукторские роты, телеграфная рота. Общее число — 4340 человек. Задача первых военных железнодорожных подразделений заключалась в поддержке условий работы железнодорожных путей, переходов, мостов и их защиты. Эмблемой подразделений стала символика ведомства путей сообщения — скрещенные топор и якорь. Это прообраз будущих железнодорожных войск России. Однако железнодорожное строительство в Российской империи сталкивалось со многочисленными препятствиями, в первую очередь связанными с недостаточным финансированием отрасли. Поскольку строительные работы вели представители иностранных компаний, о нуждах России они заботились в меньшей степени и куда больше были обеспокоены собственным обогащением. Поэтому руководство страны было вынуждено перейти к стратегии обеспечения потребностей строительства железных дорог силами воинских подразделений.

Энгельс, оценивая появление железных дорог как важный способ увеличения мобильности войск, писал, что железные дороги и электрический телеграф теперь дали талантливому



генералу или военному министру значительное преимущество по причине совершенно новых комбинаций в европейской войне. Эта оценка была полностью подтверждена в последующие годы.

Российские военные использовали железные дороги для размещения на поле тяжелого оружия и доспехов. Острая военная, стратегическая и тактическая важность системы железных дорог в России объясняет существование специальных железнодорожных войск.

### Об этом можно почитать

1. Военное образование. URL: <https://topwar.ru/80165-pervye-v-mire-zheleznodorozhnye-voyska-byli-u-rossii-k-prazdniku-zhdv.html>
2. Стратегические войска нестратегического назначения. URL: <http://u-96.livejournal.com/2551592.html>
3. Академик. URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/637910>

## 58. МЕДИЦИНСКАЯ ГИПСОВАЯ ПОВЯЗКА (1852 г.)

Создание и довольно широкое использование в лечебной практике гипсовых повязок при переломах костей является важнейшим достижением хирургии минувшего века.



Именно *Н. И. Пирогов* первым во всем мире создал и применил на практике совершенно иной метод повязки, который был пропитан жидким гипсом.

Чтобы получить необходимый эффект, Пирогов пытался использовать для повязки любое сырье — крахмал, коллоидин и даже гуттаперчу. Однако любой из этих материалов обладал своими недостатками. Н. И. Пирогов решил создать

свою собственную повязку из гипса, которая практически в том же виде используется и на сегодняшний день.

В первый раз Пирогов использовал гипсовую повязку в 1852 году в одном военном госпитале. Рассмотрим поподробнее те времена, когда ученый под летящими пулями пытался найти способ сохранения конечностей большинству раненых. Во время первой экспедиции по очистке местности Салт от нашествия врагов последовала вторая, тоже успешная. В это время происходили довольно жуткие рукопашные бои. Во время военных действий использовались штыки, сабли и кинжалы. Позиции войску удалось удержать высокой ценой. На поле сражения было убитых и раненных офицеров и солдат наших войск приблизительно триста человек.

Пирогову приходилось работать по двенадцать часов в сутки, при этом он даже забывал поесть. Хирург широко применял эфирный нар-



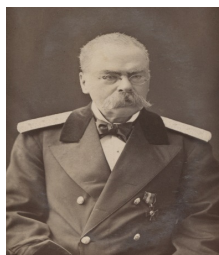
коз (см. статью 52). Чтобы лечить переломы костей Пирогов вместо липового луба начал применять неподвижную повязку из крахмала. Пропитанные крахмалом куски холста накладывали слой за слоем на сломанную ногу или же руку. Крахмал начинал застывать, и в неподвижном состоянии кость с течением времени начинала срастаться. На месте перелома была довольно прочная костная мозоль. В начале 1854 года Пирогов решает заменить крахмальную повязку на гипс. Гипс, представляющий серно-кислый кальций, является очень мелким порошком, обладающим огромной гигроскопичностью. Если его смешать с водой в необходимых пропорциях, то он начинает застывать приблизительно за 5–10 минут. Н. И. Пирогов широко применял гипсовую повязку для фиксации и укрепления травмированной конечности.

Не без чувства гордости за свою нацию Н. И. Пирогов напоминает, что «благодарение анестезирования и данной повязки в военно-полевой практике дознаны были нашей нацией ранее, чем иные нации». Широкое применение изобретенного им метода иммобилизации костей дало возможность осуществлять, как утверждал сам создатель, «сберегательное лечение». Грамотное лечение различных переломов во время войны было залогом сохранения конечностей и жизни больного.

### Об этом можно почитать

1. Страсти по истории медецины. URL: <http://museum-medrat.livejournal.com/18428.html>
2. Гипсовая повязка Пирогова — метод, проверенный временем. URL: <http://professiya-vrach.ru/article/gipsovaya-povyazka-pirogova-metod-proverennyy-vremenem/>
3. Изобретение гипсовой повязки. URL: <http://www.alenamalaya.narod.ru/GIPS.html>

## 59. СТЕРЕОФОТОАППАРАТ (1852 г.)



**Иван Федорович Александровский** (1817, Митава, Курляндская губерния — 12.09.1894, С.-Петербург), русский художник-акварелист, фотограф, изобретатель. В середине 1830-х годов Иван Александровский приехал в Санкт-Петербург, где поступил в одну из ремесленных мастерских Живописного цеха. В 1839 г. он обратился к президенту Императорской Академии Художеств (ИАХ) А. Н. Оленину и получил разрешение заниматься в классах ИАХ как вольноприходящий ученик.

Дойдя за два года занятий до натурального класса по личным обстоятельствам Александровский не смог далее заниматься в Академии, но продолжал учиться самостоятельно, специализируясь в области акварельной пейзажной живописи. Его акварели пользовались спросом и хорошо продавались в художественных магазинах города. В конце 1840-х годов он побывал на Кавказе и, по-видимому, участвовал в боевых походах отряда генерал-адъютанта М. З. Аргутинского-Долгорукова

### ЗАВЕДЕНИЕ ФОТОГРАФИЧЕСКИХ ПОРТРЕТОВЪ,

на углу Невского проспекта и большой Садовой, за домъ Николая Шварнова, по 2-му этажу. Пробавъ долгое время за границею въ главнѣйшихъ столицахъ Европы, въ особенности въ Парижѣ и Лондонѣ, и усвоивъ совершеннѣйшій способъ фотографическаго искусства, который извѣстенъ въ Лондонѣ и по всему Восточному краю, авторъ имеетъ честь извѣстить высочайшеуважаемую публику, что онъ открылъ здѣсь въ С.-Петербургѣ свое новое изобрѣтенное устройство, для фотографическаго портрета, съ красками и безъ оныхъ, во всякой величинѣ, начиная отъ самаго миниатюрнаго, для вставки въ перстень, и до таково величина, какою еще не видано здѣсь въ С.-Петербургѣ. Ручаясь за рѣшительное искусство и совершеннѣйшій отъкъ и ясность снимъ, также снабдивъ безпрѣкоснѣйшій фотографическій снимъ съ натуръ и живою съ картонъ, съ живою и безъ живописи, приобщивъ къ своему заведенію, такъ и въ изобрѣтенную нѣмъ отъ 9 часовъ утра до 2 часовъ по полудни. — И. Александровскій. 1.

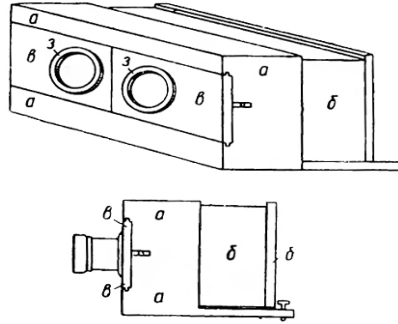
СТЕРЕОСКОП

Рисунки: Репродукция с Г. В. Александровский Санкт-Петербург 1852 года №10



в 1849 г.; отсюда и темы его работ этого периода.

В начале 1850-х годов, не оставляя живописи, Александровский профессионально занялся входившей в обиход дагерротипией, а впоследствии и фотографией. Многих художников интересовал вопрос получения объемного (пластичного) изображения предметов. Для этого необходимо было предмет изобразить таким, каким его видит в отдельности правый и левый глаз, т. е. нарисовать стереоскопическую пару.



В 1852 г. (по другим данным — в 1854 г.) мастеру живописного цеха Ивану Федоровичу Александровскому Департаментом Торговли и мануфактур выдана привилегия на «аппарат для снятия потребных для стереоскопа двух изображений в одно и то же время и одной и той же машиной».

Фотоаппарат И. Ф. Александровского состоял из двух деревянных ящиков, вставляющихся один в другой. Внутри ящики делились на две половины деревянной перегородкой. Задняя часть фотокамеры являлась кассетной частью, в которую сначала вставлялось матовое стекло для наводки на резкость, а затем кассета со светочувствительной пластинкой.

Ящик первый в передней части имел два отверстия. В кольца, укрепленные на дощечке, ввинчивались объективы (дощечки раздвижные и соединены фальцем). Наводка на резкость производилась посредством выдвигания ящиков один в другой и передвижением дощечек.

#### Об этом можно почитать

1. Крупноформатный стереоаппарат. URL: <https://fotolyap.ru/?p=8932>
2. Александровский Иван Федорович. URL: <https://stereoscop.ru/photograph/александровский-иван-федорович>

## 60. ВОЕННО-ПОЛЕВАЯ ХИРУРГИЯ (1854 г.)

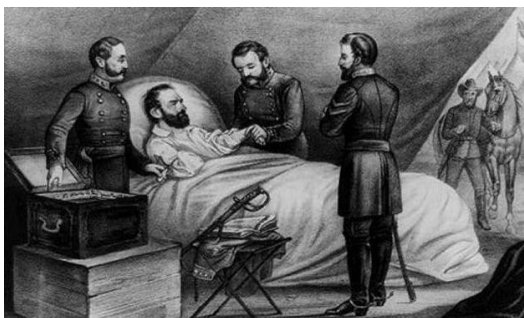
Военно-полевая хирургия — раздел военной медицины, объектом изучения которого являются патология боевых повреждений, их диагностика, клиническое течение и методы лечения, а также организация оказания хирургической помощи раненым и пораженным на этапах медицинской эвакуации в действующей армии и в тылу страны. Военно-полевая хирургия, в отличие от хирургии мирного времени, имеет ряд особенностей, складывающиеся в различных условиях боевой обстановки.



Задача военно-полевой хирургии состоит в разработке обязательной для всей военно-полевой хирургической доктрины, регламентирующей способы лечения боевых



повреждений, определяющей применение наиболее эффективных методов лечения и запрещающей малоэффективные и трудоемкие, хотя и результативные в мирное время. Кроме того, приемлемы только те методы, которые соответствуют организационно-штатной структуре и оснащению полевых военно-медицинских учреждений.



Становление военно-полевой хирургии как подлинно научной дисциплины связано с именем Н. И. Пирогова. Его перу принадлежат книги, полностью посвященные военно-полевой хирургии: «Начала общей военно-полевой хирургии» (1866) и «Военно-врачебное дело и частная помощь раненым во время войны в Болгарии 1877–1878 гг.» (1879), а также «Отчет о посещении военно-санитарных учреждений в Германии, Лотарингии и Эльзасе» (1871).

В числе мероприятий при оказании помощи раненым Пирогов *первое место отводил сортировке*, считая, что «привилегия сортировки раненых и равномерное распределение врачебной деятельности на всех раненых на перевязочном пункте гораздо важнее, чем все впопыхах и суматохе произведенные операции, от которых выживают только немногие». Гениально простое пироговское распределение раненых на группы по срочности и характеру требующейся помощи применялось и применяется во всех армиях мира. Пирогов *создал учение о боевых травмах вообще и об огнестрельных ранениях* в особенности, об общей и местной реакции организма на травму.

Н. И. Пирогов *дал классическое описание травматического шока*, которое и сейчас цитируется в учебниках как непревзойденное по точности, образности и полноте отражения клинической картины этого тяжелого осложнения огнестрельных ран (см. статьи 52, 60).

Пироговские идеи плановой подачи помощи пострадавшим, создания резервного маневренного коечного фонда, обучения личного состава приемам само- и взаимопомощи, привлечения женщин к оказанию медицинской помощи на войне и многое другое получили дальнейшее творческое развитие, в том числе и в современных условиях.

### Об этом можно почитать

1. Особенности военно-полевой хирургии. URL: [http://www.historymed.ru/encyclopedia/categories/?ELEMENT\\_ID=15](http://www.historymed.ru/encyclopedia/categories/?ELEMENT_ID=15)
2. История военной полевой хирургии. URL: <http://www.medical911.ru/история-военно-хирургии-проф/>
3. Н. И. Пирогов — основоположник военно-полевой хирургии. URL: <http://lib.komarovskiy.net/n-i-pirogov-osnovopolozhnik-voenno-polevoj-xirurgii.html>

## 61. КРЕСТОВОЗДВИЖЕНСКАЯ ОБЩИНА СЕСТЕР МИЛОСЕРДИЯ (1854 г.)

Община сестер милосердия создана великой княгиней **Еленой Павловной** (1806–1873), супругой великого князя Михаила Павловича, для ухода за ранеными во время Крымской войны. Елена Павловна занималась благотворительностью, общественной и государственной деятельностью, продвигала отмену крепостного права и либеральные реформы. Созданию общины содействовала Эдита Федоровна, баронесса Э. Ф. Раден (31.12.1823–9.10.1885), бывшая фрейлина, камер-фрейлина двора, кавалерственная дама, учила женскому высшему образованию, корреспондировала деятелей государственного управления, культуры и искусства. Цель общины была прописана в уставе 1870 г.: уход за больными; помощь тем, кто нуждается; обучение малообеспеченных детей; посещение заключенных; совершение милосердных дел.

Во время военных действий община перешла в распоряжение военного министерства. Через 5 лет сестра милосердия может получить звание крестовой сестры и позолоченный серебряный крест на ленте голубого цвета для нагрудного ношения. Заведующие делами общины — комитет: сестра-настоятельница (начальник всех сестер); сестра-наставница (заведующая испытываемыми); члены думы столицы (2 человека).

Избираются все на 3 года.

Состав общины: бесплатная больница для бедных женщин (16 кроватей); для больных приходящих — лечебница, где выдают препараты и материалы для перевязки; бесплатная школа для девочек на 30 человек, где выдают учебники и кормят обедом.

В 1894 г. община перешла в заведование Российского общества Красного Креста.



Сестры Крестовоздвиженской общины- участницы обороны  
Севастополя 1854-1855 гг.

- 68 из прибывших на фронт женщин были награждены медалью "За оборону Севастополя", среди них – Е. Бакунина, Е. Карцева, А. Стахович, Е.Хитрово

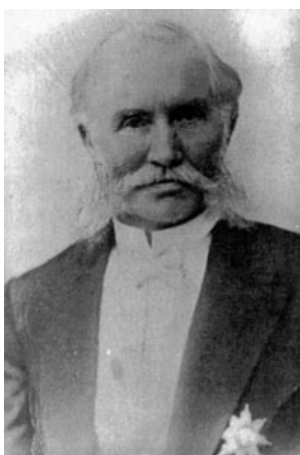


### Об этом можно почитать

1. Антонов В. В., Кобак А. В. Святыни Санкт-Петербурга. Историко-церковная энциклопедия: в 3 т. – СПб.: Издательство Чернышева, 1996. – Т. II. – 328 р. – ISBN 5-85555-028-1
2. Грекова Т. И., Голиков Ю. П. Медицинский Петербург. – СПб.: Фолио-Пресс, 2001. – 415 р. – ISBN 5-7627-0163-8.
3. Воспоминания сестры милосердия Крестовоздвиженской общины (1854–1860 гг.) / МедУход.ру. URL: <http://usefulnurse.narod.ru/biblioteka/Bakunina.html>

## 62. РАДИАТОР ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ (1857 г.)

**Франц Карлович Сан-Галли** (Франц-Фридрих-Вильгельм) — общественный деятель, российский предприниматель, статский советник, почетный инженер-



технолог. Родился в 1824 г. в прусском городе Каммин. В 1843 г. приехал в Россию в Санкт-Петербург, где он познакомился с сыном одного из управляющих машиностроительного завода Чарльза Берда, который предложил ему работу на литейном и механическом производстве. В 1851 г. принял православие, стал Францем Карловичем и женился на Софии-Елизавете Розинской. С 1853 г. занялся предпринимательством, стал членом Петербургского технического общества. Запустил много новой продукции, внес усовершенствования в систему водяного отопления. *В 1855–1857 гг. впервые в мире и в России Ф. К. Сан-Галли изобрел новое устройство обогрева — радиатор водяного отопления.* Это были тол-

стые трубы с вертикальными дисками. Название этого изобретения — «хайцкерпер» (в немецком языке — горячая коробка). Российское название радиатора — батарея. Отличие от предшествовавших аналогов водяных отопительных систем заключалось в теплоотдаче, которая осуществлялась через змеевики или простые трубки, как полотенцесушители.

Странно, что ноу-хау не только не охранялось изобретателем, но и распространялось за рубеж в поездках в Германию и Соединенные Штаты Америки. Радиатор стал известен во всем мире. С 1872 г. Франц Карлович занялся общественной деятельностью, стал гласным Городской Думы, под его началом с 1870–1890 гг. с бюджетом 12 млн были построены: мосты (Александровский и Троицкий), водопровод,



конно-железная дорога, скотобойни, рынки, электрическое освещение, больницы и т. д. Многократно участвовал в различных совещаниях Министерства Финансов в вопросах торговли и промышленности, один из организаторов Петербургского общества заводчиков и фабрикантов. Получил личное пожизненное дворянство. В 1882 г. его фирма получила Государственный герб за свои фабричные изделия.

**Об этом можно почитать**

1. Радиатор // Краткая энциклопедия домашнего хозяйства. – М.: Государственное Научное издательство «Большая советская энциклопедия», 1959.
2. Радиатор (отопительн. прибор) – статья из Большой советской энциклопедии.
3. Тихомиров Ю. В. Ф. К. Сан-Галли — фабрикант и изобретатель // Предпринимательство и предприниматели России: от истоков до начала XX века. – М., 1997. – С. 329–341.

**63. ИЗОМЕРИЯ (1862 г.)**

В 1862 г. **А. М. Бутлеров** выдвинул причину изомерии, заключающуюся в существовании изомеров — равных по молекулярной массе и атомному составу веществ, которые в то же время отличаются друг от друга расположением атомов и строением. Эта особенность объясняет многообразие свойств веществ в природе. Он первый в мире провел систематический анализ валентности, химической связи. В 1864 г. в статье «О различных объяснениях некоторых случаев изомерии» развивал исследования о взаимодействии атомов в молекуле.

Основные положения теории:

1. Порядок химических связей в молекулах – химическое строение ( $C_2H_4O_2$ ).
2. Определение химического строения физических и химических свойств.
3. Изучение этих свойств поможет определить химическое строение веществ.

**Об этом можно почитать**

1. Основные положения теории химического строения веществ / Справочник химика 21 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://chem21.info/info/1490401/>
2. Быков Г. В. История классической теории химического строения. – М., 1960.
3. Письма русских химиков к А. М. Бутлерову // Научное наследство. – М., 1961. – Т. 4.

**64. СОБОР ПРЕПОДОБНОГО ИСААКИЯ ДАЛМАТСКОГО (1858 г.)**

В Санкт-Петербурге в разное время было построено четыре храма во имя преп. Исаакия Далматского. Инициатива постройки принадлежала Петру I, родившемуся в день памяти этого святого (30 мая ст. ст. 1672 г.).

В 1802 г. храм был освящен.

В 1818 г. произошла закладка современного четвертого Исаакиевского собора. Его автором был француз **Огюст Монферран**. Главное условие императора — сохранение богатого алтаря и пилонов под куполом.







В 1858 г. храм освятили. Снаружи здание украшено мраморными серыми колоннами, каждый из четырех фасадов украшен неповторимыми скульптурами. Общий стиль — поздний классицизм с элементами неоренессанса, эклектики, византийского направления.

На северном фасаде изображена сцена воскресения Христа, углы фронтонов украшены статуями

апостолов. Рельефные изображения Библейских святых на дверях и нишах. Западный фасад украшают барельефы сцены встречи императора Феодосия и Исаакия Далматского, символизирующие единение власти мирского и небесного и барельефы чудес Христа и скульптуры апостолов. На Южном фасаде — рельеф сцены из Библии поклонения волхвов. Ниши, двери — сцены Нового Завета, фронтоны — скульптуры апостолов. На восточном (с выходом на Невский проспект) — барельеф императора Валента и Исаакия Далматского. На фронтонах — скульптуры апостолов. В храме три алтаря каменной отделки. Использовались позолоченная бронза, мозаика стеклянная и каменная.

В окне главного алтаря витраж — сцена воскресения Спасителя — выполненный немецкими мастерами. В храме находится более 150 шедевров русских живописцев.

Из-за погодных условий многие способы оформления собора были не пригодны и в 1855 г. изобрели специальный состав для росписи. Высота храма 101,5 м; общий вес достигает 300 000 т. Площадь — 4000 м<sup>2</sup>. Вместимость — 1 200 чел.

В 1917 г. началась революция и украшения храма были разобраны, а сам храм стал помещением антирелигиозного музея. Во время Второй мировой войны от осколков пострадали фасады здания, но намеренно в храм никто не целился.

17 июня 1990 г. Патриарх Алексей II провел в соборе первое торжественное богослужение. Исаакиевский собор в Санкт-Петербурге — выдающийся образец русского культового искусства. Один из красивейших купольных сооружений в мире. По размерам собор уступает лишь храмам Святого Петра в Риме, Святого Павла в Лондоне и Святой Марии во Флоренции.

### Об этом можно почитать

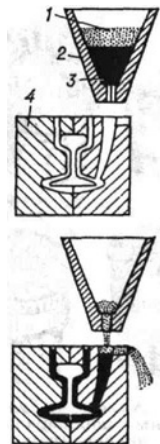
1. Толмачева Н. Ю. Исаакиевский Собор: структурно-исторический анализ архитектурного памятника: диссертация ... кандидата искусствоведения : 17.00.09. — СПб., 2004. — 243 с.
2. Толмачева Н. Ю. Исаакиевский собор. — СПб.: Паритет, 2003.
3. Исаакиевский собор/ SmilePlanet. URL: <https://www.smileplanet.ru/russia/sankt-peterburg/isaakievskiy-sobor/>



## 65. АЛЮМИНОТЕРМИЯ (1859 г.)

Суть — восстановление металлов из их оксидов при помощи алюминия. *Метод открыт в 1859 г. впервые в России и в мире Николаем Николаевичем Бекетовым.* Это открытие имеет большое значение для получения тугоплавких металлов, например: хрома, ванадия, марганца.

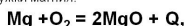
Применяется метод в ядерной энергетике, полупроводниковой электронике, радиолокации, изготовлении отражающих поверхностей рефлекторов, зеркал, металлургической промышленности, где алюминий применяется как восстановитель для получения металлов, раскисления стали, сварки деталей, также для производства хрома, вольфрама, ванадия, марганца, ферросплавов, при термической сварке рельсов, труб, многих стальных изделий, алитировании. Используется алюминотермия для изготовления конструкционных материалов в самолетостроении, ракетостроении, машиностроении. Активно восстанавливает металлы из оксидов, при этом реакция сопровождается выделением огромного количества тепла и высокой температурой до 1200–3000 °С. Металлический алюминий имеет очень сильную восстановительную способность. Теплота образования из простых веществ —



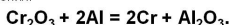
### Алюминотермия

Среди металлотермических процессов наиболее распространена алюминотермия (восстановление алюминием). Этим методом получают сплавы большинства технически важных металлов (Nb, Ti, W, Zr, Cr, Ba, Ca, V, Ta, Sr), которые используют для легирования сталей, чугунов и цветных металлов и как исходные материалы для производства самих металлов.

Смесь металла-восстановителя и оксида металла поджигают запалом из стружки магния:



выделяющейся теплоты достаточно для начала реакции восстановления:



Смесь Н.Н. Бекетов, учитель физики МОУ СОШ №1, Балашиха

для восстановления бериллия и магния, потому что температуры, при которых идет реакция, у них различны. Также алюминий используется в качестве легирующей добавки к сплавам для придания жаростойкости.

### Об этом можно почитать

1. Алюминотермия / Академик. URL: <https://metallurgicheskiiy.academic.ru/819/%d0%90%d0%bb%d1%8e%d0%bc%d0%b8%d0%bd%d0%be%d1%82%d0%b5%d1%80%d0%bc%d0%b8%d1%8f>

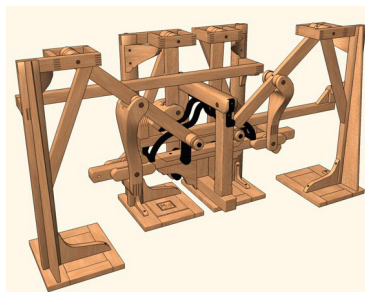
2. Горение термита (алюминотермия). Ч. 2 Феерверкер / Журнал Химиков-Энтузиастов. URL: [http://chemistry-chemists.com/N3\\_2014/ChemistryAndChemists\\_3\\_2014-P1-2.html](http://chemistry-chemists.com/N3_2014/ChemistryAndChemists_3_2014-P1-2.html)

3. Алюминотермия / Справочник химика 21. URL: <http://chem21.info/info/7154/>

## 66. ШАГАЮЩИЙ МАХАНИЗМ (СТОПОХОДЯЩАЯ МАШИНА) (1860 г.)



Первый в мире шагающий механизм изготовил великий русский математик **Пафнутий Львович Чебышев** в 1860 г. Просчитал и разработал «конструкцию прямолинейного хождения механизмов без колесных пар, по принципу шага». Название — стопоходящая машина. Бабушка нынешних японских роботов. Ученый создал школу русских математиков. Они распространяли идеи учителя в пределах России и за ней.



Избран почетным членом всех университетов России, членом или членом-корреспондентом двадцати пяти Академий, научных сообществ мира. Награжден орденами: I степени (Анны, Станислава), II степени (Владимира), Александра Невского, французским Почетного легиона.



7.12.1894 г. перенес грипп и на следующий день ушел из жизни в Санкт-Петербурге. Был тайным советником, генералом, министром.

Стопоходящая машина П. Л. Чебышева — это объединенные в две пары  $\lambda$ -механизмов Чебышева, смонтированные на одном общем основании.

Подробное описание стопоходящей машины изложено в [3].

Всеобщее одобрение механизм получил на Всемирной выставке в Париже 1878 г.

### Об этом можно почитать

1. Пафнутий Львович Чебышев / Math4school. URL: <http://math4school.ru/chebyshev.html>
2. Краткая биография Пафнутия Чебышева / Цитаты и афоризмы CITATY.SU. URL: <http://citaty.su/kratkaya-biografiya-pafnutiya-chebysheva>
3. Стопоходящая машина П. Л. Чебышева / Математические этюды. URL: <http://www.etudes.ru/ru/etudes/chebyshev-plantigrade-machine/>

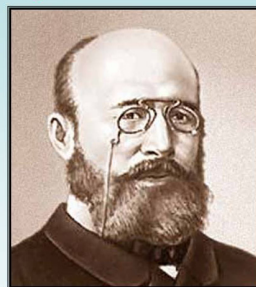
## 67. ТЕОРИЯ ХИМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ (1857–1861)

Фундаментальной задачей химии является изучение зависимости между химическим строением веществ и его свойствами. Свойства веществ являются функцией химического строения. До Александра Михайловича Бутлерова свойства вещества определялись качественным и количественным составом. Он *первым в мире сфор-*

мулировал основное положение теории химического строения в докладе «О химическом строении веществ» на съезде немецких естествоиспытателей и врачей в Шпейере (19.09.1861 г.) — химия сложной частицы является элементарной составной частицей. Каждое вещество имеет единственное строение — это закон Бутлерова — фундаментальный химический закон. Теория Бутлерова предусматривала, что с помощью управляемых реакций можно производить новые вещества. В дальнейшем химик и его ученики провели множество экспериментов, чтобы доказать это предположение.

## Теория химического строения А.М. Бутлерова

- О соединении атомов на основании их валентности
- О зависимости свойств от строения
- О взаимном влиянии атомов друг на друга



(1828-1886)

### Об этом можно почитать

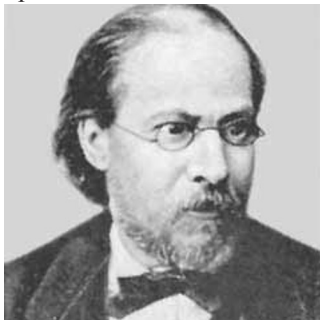
2. Основные положения теории химического строения веществ / Справочник химика 21.  
URL: <http://chem21.info/info/1490401/>

2. Быков Г. В. История классической теории химического строения. — М., 1960.

3. Письма русских химиков к А. М. Бутлерову // Научное наследство. — М., 1961. — Т. 4.

## 68. ПЕДОГЕНЕЗ (1862 г.)

Тип размножения у части беспозвоночных животных, при котором зародыш начинает размножаться еще в личиночном состоянии. Явление педогенеза было впервые в мире описано **Рихардом Вагнером** в 1862 г. у мелких мух. Он заметил, что у личинок есть яичники, из которых посредством апомиксиса развивается два поколения личинок, которые поедают мать изнутри и появляются на свет из нее. Это и дает рождение поколению личинок педогенетической формы. Затем такие особенности начали наблюдать у других беспозвоночных. Так, Оскар Андреевич Гримм такие особенности заметил у комаров и глистов. Причина заключалась в их



Р. Вагнер

очень раннем созревании. Например, глисты, их зародыши развиваются только в матке червя и очень схожи со взрослыми особями еще до появления на свет, заключают в себе второго зародыша, второй — третьего и дальше по той же схеме, одновременно наблюдаются до 5 поколений, вложенных друг в друга, различия только в степени развития и величине. Педогенез аналогичен партеногенезу в частом размножении.

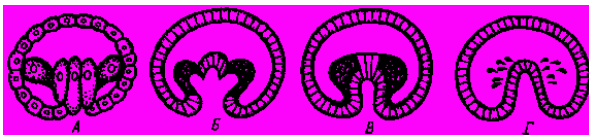
Материал на поверхности зародыша после гаструляции — эктодерма. Опустившийся внутрь лист только



у кишечнополостных — чистая энтодерма, у всех вышестоящих систематических групп, кроме энтодермы, есть материал мезодермы.

Типы закладки мезодермы:

А. Телобластический встречается у форм, дробящихся по спирали. При дроблении обособляются две большие клетки в полости бластоцеля, переходят в область губ бластопора и зарождается мезодермическая личинка. Такие бластодермы — мезобласты или мезотелобласты. Мелкие мезодермальные клетки отпочковываются от крупных бластомеров, что ведет к появлению пары мезодермальных полос, которые делятся на парные сомиты, в которых появляются участки вторичной полости тела посредством клеточного деления — целома. Это шизоцелевой или кавитационный способ. Мезодерма не связана с энтодермой из других бластомеров.



Б. Энтероцельный — способ закладки мезодермы у иглокожих и ланцетника. Материал с энтодермой гастрально впячивается, мезодерма выделяется из архентерона выпячиванием стенок и отшнуровывается.

В. Деламинационный — мезодерма выделяется из архентерона деламинацией.

Г. Иммиграционный — мезодерма иммигрирует от архентерона.

### Об этом можно почитать

1. Бэр К. Об открытии профессором Вагнером бесполого размножения личинок и о педогенезе вообще (Прилож. к X т. «Записок Имп. Академии наук», 1866).
2. O. Grimm, Ungeschlechtliche Fortpflanzung einer Chironomus-Art etc. (Mem. Acad. St. Petersburg, 1870).
3. N. Wagner, Beiträge zur Lehre von der Fortpflanzung der Insectenlarven (Zeitschr. für wiss. Zoologie, 1860).
4. R. Leuckart, Die Ungeschlechtliche Fortpflanzung der Cecidomyialarven (Arch. für Naturgesch., 1865).

## 69. ДИНАМИТ (1863–1866)



Взрывчатая смесь, основу которой составляет нитроглицерин, в чистом виде очень опасна.

Запатентовано изобретение **Альфредом Нобелем** 25.11.1867 г. Динамит значительно изменил методы применения взрывчаток в горнодобывающей промышленности и, конечно, в военном деле.

Компоненты взрывчатки формируются в виде цилиндра; сверху располагается защита в виде бумажной или пластиковой упаковки и детонатор.

- А. Абсорбирующий материал.
- В. Стенка защитная.
- С. Детонатор.
- Д. Кабель связи с детонатором.
- Е. Крепежная лента.

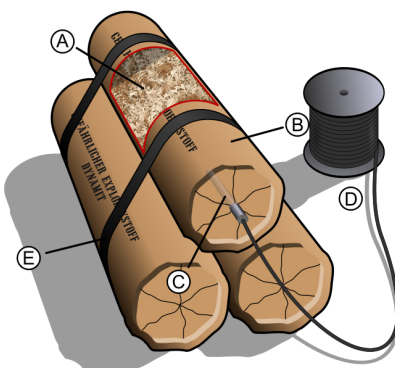
Принцип действия: бесцветная мягкая масса сильно детонирует при ударе; по мощности она сильнее нитроглицерина. Температура вспышки 205 °С, скорость детонации 7800 м/с. Бризантность по Касту 8 мм.

Способы получения: нитроглицерин нагревают до 60–70 °С, после чего добавляют коллоксилин (7–8 %), легко и тщательно перемешивают, засыпают наполнитель; спустя время смесь охлаждается. Динамиты с наполнителем нитрата аммония и древесного угля во многих странах запрещены из-за изменчивости свойств и повышенной чувствительности.

Сейчас динамит вытеснен аммиачноселитренными взрывчатыми веществами из-за опасности и высокой стоимости производства. В СССР применение прекратилось с 60-х годов.

С 1859 г. Альфредом Нобелем, его отцом и младшим братом проводились эксперименты взрывчатого жидкого нитроглицерина. Для его производства построены несколько заводов в Европе и Америке. Часть заработанного состояния завещалась для образования фонда, ежегодно вручающего Нобелевские премии.

В 1863–1866 гг. преподаватель химии Николай Зинин с инженером Василием Петрушевским исследовали способы поиска и безопасного применения нитроглицерина в военном деле.



### Об этом можно почитать

1. Динамит / voinanet. URL: <http://voinanet.ucoz.ru/index/dinamit/0-8250>
2. Сухаревский М. Взрывчатые вещества и взрывные работы: справочное руководство. – Государственное техническое издательство, 1923. – Т. 1. – 911 с.
3. Наум Ф. Нитроглицерин и нитроглицериновые взрывчатые вещества (Динамиты) / Пер. с нем. – М.; Л. : Химтехиздат, 1934. – 330 с.

## 70. ЛЕДОКОЛ (1864 г.)

К концу XIX века стали официально создавать ледокольный флот.

Первым в мире арктическим ледоколом стал «Ермак», идея создания которого принадлежала адмиралу С. О. Макарову и ученому Д. И. Менделееву. Заложен он в 1897 г. на английской верфи.

Первым в мире ледокольным судном современного типа стал построенный в 1864 году буксирный пароход «Пайлот». Это портовый буксир с переделанной носовой частью, позволяющей ломать лед собственным весом.





### Об этом можно почитать

1. Миндлин Э. Л. Красин во льдах. — М.: Государственное издательство детской литературы Министерства просвещения РСФСР. — 1961.

2. Как устроен ледокол / LIVEJOURNAL. URL: <http://sergeydolya.livejournal.com/357649.html>

3. Новый ледокол успешно испытан / KM.RU. URL: <http://www.km.ru/glavnoe/2005/05/03/kommentarii-dnya/novyi-ledokol-uspeshno-ispytan>

## 71. АНТИСЕПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ (1864 г.)

За три года до опубликования Листером учения об антисептике **Н. И. Пирогов** на клиническом опыте установил роль инфекции («миазмов») в развитии осложнений ран (1864). «Гнойное заражение распространяется не столько через воздух, который делается явно вредным при скучивании раненых в закрытом пространстве, сколько через окружающие раненых предметы: белье, матрацы, перевязочные средства, стены, пол и даже санитарный персонал». Он считал, что одна антисептика еще не решает проблемы. По этому поводу Н. И. Пирогов писал: «Кто покрывает рану только снаружи антисептической повязкой, а в глубине даст развиваться ферментам и сгусткам крови в разможенных и ушибленных ранах, тот совершит только половину дела, и притом самую незначительную». С другой стороны, он полагал, что применение антисептического метода позволит значительно расширить хирургическую деятельность на передовых этапах эвакуации.



Знамениты и фундаментальные исследования Н. И. Пирогова по хирургической анатомии кровеносных сосудов, что дало в руки хирургов ключ к предупреждению кровотечения во время оперативных вмешательств.

### Об этом можно почитать

1. Особенности военно-полевой хирургии. URL: [http://www.historymed.ru/encyclopedia/categories/?ELEMENT\\_ID=15](http://www.historymed.ru/encyclopedia/categories/?ELEMENT_ID=15)

2. История военной полевой хирургии. URL: <http://www.medical911.ru/история-военно-хирургии-проф/>

3. Н. И. Пирогов — основоположник военно-полевой хирургии. URL: <http://lib.komarovskiy.net/n-i-pirogov-osnovopolozhnik-voenno-polevoj-xirurgii.html>

## 72. ТОРПЕДА (1864 г.)

**Иван Федорович Александровский** создал *первую в России и мире торпеду*. Является изобретателем, художником-фотографом, увлекался техникой. Родился в 1817 г. в Митаве Курляндской губернии. В юности увлекался живописью. Окончил митавское техническое училище, переехал в Санкт-Петербург, где увлекался фотографией и достиг успехов, стал придворным фотографом. Его самое крупное изобретение — *первая отечественная подводная механическая лодка*, строительство которой было завершено в 1865 г. и получил за нее орден Владимира IV степени, зачислен на службу вольным механиком титулярным советником с мундиром и годовым содержанием 5000 руб.



Торпеда — сигарообразный снаряд с притупленной головкой. Изготовлена из листового железа толщиной 3,2 мм, диаметром 610 мм, длиной 5,82–7,34 м, весом 1100 кг; движущая сила — сжатый воздух, объем резервуара 0,2 м (длина 2,4 м, диаметр 330 мм). Размещается резервуар внутри корпуса, и рассчитан он на рабочее давление 60 ат. Чтобы обеспечить равномерный ход торпеды, давление снижалось с помощью редуктора до рабочего — 5–10 ат. Двигатель — одноцилиндровая машина двойного действия прямой передачи на вал. Глубина хода регулируется при помощи водяного балласта, точность хода обеспечивается вертикальным стабилизатором. Испытывалась торпеда в 1874 г. Первые стрельбы проводились с неполным давлением сжатого воздуха. Проходили они на Восточном Кронштадтском рейде в присутствии начальника минного отряда контр-адмирала Константина Павловича Пилкина. Три испытания с большой точностью прошли 2500 фут, сохраняя шестифутовое углубление, при этом начальная скорость на расстоянии 1000 фут равнялась 8 узлам, конечная 5. Запускалась торпеда с кораблей, субмарин, самолетов, вертолетов. Ее задача — самостоятельное передвижение под водой и подрыв при контакте с целью.

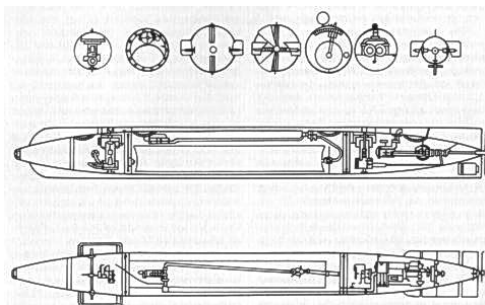
Минусы торпеды: малая скорость (6–8 узлов на дистанции 2–2,5 км); не пригодна на практике; тяжелая; громоздкая; посредственный ход.

Из-за минусов было принято решение создать усовершенствованную подводную самодвижущуюся мину, что и было сделано к 1875 г.



При проведении стрельб выяснилось, что скорость увеличилась до 10–12 узлов.

Характеристики новой торпеды: калибр — 610 мм, длина — 6,1 м; увеличение мощности двухцилиндрового двигателя; изменение регулирующего устройства глубины хода при помощи водяного балласта на работающее от гидростатов. В состав торпеды входило 4 части: заряд-



ная камера, отсек носового гидростатического аппарата с горизонтальными рулями, отсек воздушного резервуара с редуктором, кормовой отсек с двигателем и гидростатическим аппаратом, управляющий кормовой горизонтальный руль.

Однако Морское министерство отказалось от испытаний новейших торпед Александровского, решив, что они малообнадеживающие.

В 1882 г. Александровского уволили со службы. Его просьбы о выплате суммы, которую ему задолжали, услышаны не были. В конце концов он заболел и был помещен в больницу для бедных. В 1894 г. он скончался. Ему было 77 лет.

### Об этом можно почитать

1. Торпеды Российского флота / ВикиЧтение. URL: <https://military.wikireading.ru/38745>
2. Коллектив авторов. Военно-морской энциклопедический словарь / Гл. ред. Главнокомандующий Военно-Морским Флотом адмирал флота В. И. Куроедов. – М.: Стерлинг (Р.), 2002. – 1488 с.
3. А. Тарас. История подводных лодок 1624–1904. – С. 205.

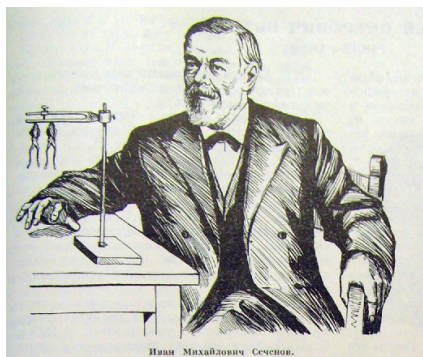
## 73. РЕФЛЕКТОРНЫЙ ХАРАКТЕР БЕССОЗНАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (1866 г.)

Обоснованием рефлекторного понимания психики занимались русские физиологи, самые известные из которых — **Иван Михайлович Сеченов** (1829–1905) и Иван Петрович Павлов (1849–1936).

Сеченов *первый в мире и в России* в работе «Рефлексы головного мозга» (1863 г.) изучил рефлекторный принцип деятельности мозга и выявил, что сознательность и бессознательность — рефлексы. Это первая попытка рефлекторного понимания психики.

Звенья рефлексов по Сеченову:

- начальное — внешний раздражитель превращается органами чувств в процесс нервного возбуждения, передается в мозг;
- среднее — процессы возбуждения, торможения, возникновения психических состояний (например: ощущений, мыслей, чувств) (не может быть отделено от начального и конечного);
- конечное — внешние движения.

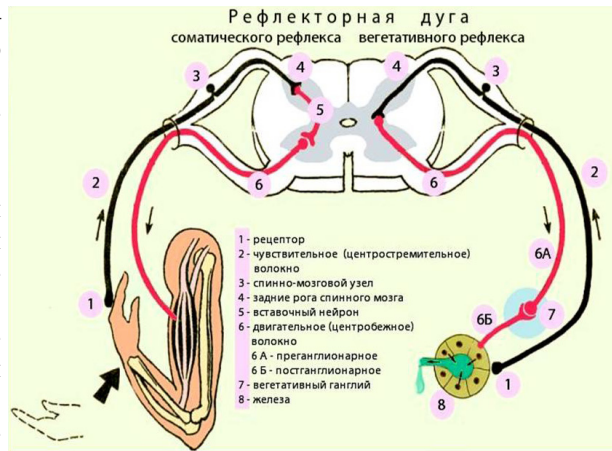


Иван Михайлович Сеченов.

Все явления психики — незаменимая часть всего процесса рефлексов.

Все психические явления — рефлекторный акт, контролируемый мозгом. Таким образом, все действия обусловлены поступками человека посредством внешних воздействий на него, выполняются функции сигналами или регуляторами посредством действий.

Явление психики — ответ мозга на внешние и внутренние воздействия.



Нобелевский лауреат, академик И. П. Павлов доказал правильное понимание психической деятельности как рефлекторной деятельности мозга по Сеченову, раскрыл главные физиологические законы, *создал новую отрасль науки — физиология высшей нервной деятельности, учение об условных рефлексах.*

Учение о высшей нервной деятельности — естественно-научный фундамент понимания явлений психики.

Закономерности контроля мозгом взаимодействий животных и человека с внешней средой стало учением о двух сигнальных системах. Состоит оно в том, что образ предмета для животных — раздражающий сигнал, который изменяет поведение условным рефлексом (например, если у животного сигнал ассоциируется с приемом пищи, то, услышав этот сигнал, у животного начнет выделяться слюна).

Человеческие сигналы воздействуют на поведение (например, светофор), но у человека сигнальных систем две. К сигналам добавляются слова, они могут замещать сигналы.

Психическая деятельность организма осуществляется посредством множества телесных устройств (действия, сигналы, планы поведения и контроль, ввод в действие мышц). Эта сложная работа позволяет ориентироваться организму в среде.

### Об этом можно почитать

1. Скоромец А. А., Скоромец А. П., Скоромец Т. А. Пропедевтика клинической неврологии. — СПб.: Политехника, 2004.
2. Фундаментальная и клиническая физиология: учебник для студентов высших учебных заведений / ред. А. Г. Камкин, А. А. Каменский. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 1072 с.
3. Ноздрачев А. Д., Баранникова И. А., Батуев А. С. и др. Физиология нервной, мышечной и сенсорной систем // Общий курс физиологии человека и животных: в 2 кн. — М.: Высшая школа, 1991. — Т. 1. — 512 с.

## 74. ДВИГАТЕЛЬ ВОЗДУШНО-РЕАКТИВНЫЙ (1867 г.)



Николай Афанасьевич Телешов (1825–1895) — изобретатель двух выдающихся проектов. В 1864 г. он разработал проект, названный им «Системой воздухоплавания» — проект пассажирского самолета на 120 человек с паровой машиной и воздушным винтом. Однако этот проект не получил признания и был переработан в проект самолета «Дельта». Для него проектировался воздушно-реактивный пульсирующий двигатель, который изобретатель назвал «теплородным духометом». Крыло этого самолета предусматривалось треугольной

формы с углом стреловидности 45°. Однако на родине изобретения Телешова не были признаны. Патенты выданы Министерством торговли Франции.



### Об этом можно почитать

1. Телешов Николай Афанасьевич / Академик. URL: [https://avia.academic.ru/5980/%d0%a2%d0%b5%d0%bb%d0%b5%d1%88%d0%be%d0%b2\\_%d0%9d%d0%b8%d0%ba%d0%be%d0%bb%d0%b0%d0%b9\\_%d0%90%d1%84%d0%b0%d0%bd%d0%b0%d1%81%d1%8c%d0%b5%d0%b2%d0%b8%d1%87](https://avia.academic.ru/5980/%d0%a2%d0%b5%d0%bb%d0%b5%d1%88%d0%be%d0%b2_%d0%9d%d0%b8%d0%ba%d0%be%d0%bb%d0%b0%d0%b9_%d0%90%d1%84%d0%b0%d0%bd%d0%b0%d1%81%d1%8c%d0%b5%d0%b2%d0%b8%d1%87)
2. Реактивный самолет XIX в. Русский артиллерист опередил время на 100 лет/ Аргументы и факты. URL: [http://www.aif.ru/society/history/reaktivnyy\\_samolyot\\_xix\\_v\\_russkiy\\_artillerist\\_operedil\\_vremya\\_na\\_100\\_let](http://www.aif.ru/society/history/reaktivnyy_samolyot_xix_v_russkiy_artillerist_operedil_vremya_na_100_let)
3. Соболев Д. А. История самолетов. Начальный период. – М.: РОССПЭН, 1995. – 343 с.

## 75. ГИМНАСТЕРКА (1868 г.)

Гимнастерка — это плотная рубашка, которая носится навыпуск и под ремень, также имеет короткую прямую застежку на пуговицах и воротничок, чаще всего стоячий, но иногда встречается отложной (рис. 1).

История этого предмета одежды началась в конце 60-х гг. XIX в. Но само слово «гимнастерка» появляется в 1890-е гг. и постепенно вытесняет конкурирующие синонимы. Если заглянуть в «Толковый словарь русского языка» Ушакова, можно увидеть, что слово впервые фиксируется в 1935 г. с пометкой «новое». Удивительный факт, слово «гимнастерка» есть и в украинском, и в болгарском языках, и считается заимствованным. Также в некоторых источниках можно встретить, что название «гимнастерка» было внедрено в официальный оборот только в марте 1942 года по личному распоряжению главного интенданта Красной армии генерал-майора интендантской службы П. И. Драчева. До этого распоряжения в официаль-





Рис. 1. Гимнастерка

ных документах употреблялось только слово «рубаша» и ей сопутствующий термин «гимнастическая рубаша».

В настоящее время никто не возьмет на себя ответственность назвать точную дату появления гимнастерки как предмета воинского обмундирования, но большинство историков сходятся во мнении, что это произошло на стыке 50–60-х гг. XIX в.

Гимнастическая рубаша, как и большинство народных изобретений, имела функциональный и простой покрой. Кусок полотна перегибался пополам и сшивался по бокам, далее вырезалась горловина и оформлялась невысоким стоячим воротником и неглубокой застежкой спереди с крючками или пуговицами. Затем пришивались рукава без обшлагов. Срок службы этой вещи определялся одним годом.

В 1868 году для всех чинов войск Туркестанского военного округа вводились белые гимнастические рубашки в качестве одного из постоянных предметов летней походной формы одежды. На рубашки стали пристегивать плечевые мундирные погоны. После этого гимнастерки постепенно стали распространяться и в других местах.

В годы правления Александра III вышло распоряжение переодеть армию в так называемый народный мундир. Этот шаг, безусловно, вызвал много споров и даже привел к многочисленным отставкам офицеров, не желавших носить «мужицкой одежды». Но после этого распоряжения гимнастерка приобрела легальный статус летней формы одежды и 1 мая каждого года русская армия переодевалась в белое.

Следующие изменения гимнастерка потерпела в годы русско-японской войны 1904–1905 гг. и в годы военных реформ 1905–1912 гг. В это время армия переделалась в защитное обмундирование. И для нижних чинов в 1907 году в обиход вводятся походная хлопчатобумажная гимнастерка, которая имеет зеленовато-серый цвет и походной одеждой офицера стал однобортный на 5 пуговицах защитного цвета китель образца этого же года. В дальнейшем в 1912 году появляется походная рубаша русского покроя, которая выглядит как косоворотка без карманов, с воротником, и застегивается у левого плеча, справа на лево. В 1913 г. вводится гимнастерка с планкой и с нагрудными накладными карманами (рис. 2).

Первая мировая война тоже наложила свой отпечаток на историю изменений гимнастерки. После начала Первой мировой войны приказом по военному ведомству № 598 от 1914 года офицерам, врачам и военным чиновникам было разрешено заменить свои походные кители суконными рубашками образца 1912 года.

Наиболее приметным внешним отличием офицерской рубашки от солдатской того же образца было наличие карманов. Но следует отметить, что в годы войны



Рис. 2. Гимнастерка с нагрудными карманами

офицеры носили и обычные солдатские рубахи, а солдаты позволяли себе и нестандартные предметы одежды. На рис. 3 показана фотография обычного рядового солдата в гимнастерке.

«Рубаха летняя» входила в перечень первых четырех образцов единого обмундирования, утвержденного приказом РВСР4 от 8 апреля 1919 года № 628. В дальнейшем стали появляться рубахи для всех родов войск. Началось это с 1922 г.: рубаха суконная появилась в 1922 г., суконная рубаха-френч — в 1924 г., рубаха зимняя — в 1929 г.

Изменялся покрой, материал, расположение карманов и прочие детали, но, не считая нового парадно-выходного мундира образца 1941 года, гимнастерка до 1943 года оставалась принадлежностью всех видов формы одежды военнослужащего.

Великую Отечественную войну наши войска встретили в гимнастерках образца 1935 года. Но несмотря на популярность этого вида обмундирования 15 января 1943



Рис. 3. Фото солдата в гимнастерке

года приказом НКО СССР № 25, который вводил новое обмундирование и погоны, в качестве предмета парадной формы одежды гимнастерка была заменена мундиром. Тем самым она оставалась принадлежностью только полевой и повседневной формы одежды.

Гимнастерка претерпела некоторые изменения: вместо отложного воротника она получила стоячий, лучше подходивший для ношения погон. В послевоенное время гимнастерка существенных изменений не претерпела, оставаясь основным предметом повседневной и полевой формы одежды всех категорий военнослужащих. 26 июля 1969 года были введены новые «Правила ношения военной формы одежды военнослужащими Советской Армии и Военно-Морского Флота». Они начинали действовать с 1 января 1970 года и с 1 января 1972 года запретили ношение прежней формы. Из-за этих правил гимнастерка ушла в прошлое, несмотря на то что ее еще долго продолжали донашивать. Но стоит отметить, что около ста лет гимнастерка верно служила защитникам нашего Отечества. Она являлась почти идеальной полевой одеждой российского солдата, выдержанная в национальном стиле.

### Об этом можно почитать

1. Кибовский А. В., Степанов А. Б., Цыпленков К. В. Униформа российского военного воздушного флота: в 2 т. — М., 2007. — Т. 2. Ч. 1. — С. 150.
2. Петров А. А. Белые рубашки // Армии и битвы. — 2007. — № 7. — С. 30–42.
3. Аранович А. В. Русский военный костюм 1907–1917: учебное пособие. — СПб., 2005. С. 38–45.
4. Харитонов О. В. Форма одежды и знаки различия Красной и Советской Армии (1918–1945 гг.). — Л., 1960. Репринтное издание. — М., 1993. С. 39–42.

## 76. ОЧЕСЫВАЮЩАЯ ЖАТКА (1868 г.)

Впервые в России агроном Тверской губернии **Андрей Романович Власенко** изобрел прицеп для уборки зерна. Он представлял собой косилку, транспортирующее устройство и молотилки, была в двадцать раз производительнее ручного труда и в восемь раз американской жнейки «Маккормик». Тяга осуществлялась двумя лошадьми, управлялась одним человеком.

В Самарской губернии была создана аналогичная машина.

В 1869 г. А. Г. Власенко дана привилегия на изобретение, но в изготовлении машины Министром земледелия отказано.

Действующие образцы машин, убирающие только зерно, получили распространение в России.

Особенности:

1. Счесывает граблями, а не срезает.
2. Дает высокую эффективность.

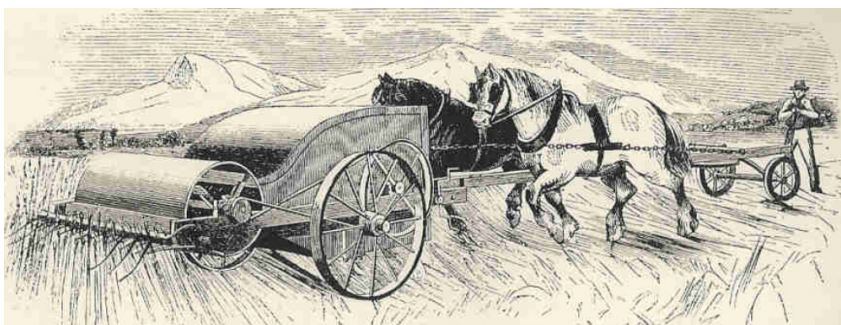
Состоит из очесывающего барабана. Совершает движения по полю, мнет растения для попадания в барабан.

Плюсы:

1. Высокая производительность (30–40 %).
2. Экономный расход топлива в соотношении с полученным зерном (35–40 % на тонну зерна).

Минусы:

1. Остатки стеблей на поле после завершения процесса требуют уборки, в отличие от традиционных способов.
2. На поле остается солома, что увеличивает скорость в два раза — до 6–10 км/ч; это сокращает срок уборки, уменьшает потерю зерна, сокращает парк комбайнов.



### Об этом можно почитать

1. Очесывающая жатка/ Сельхозтехник. URL: <http://selhoztehnik.com/ochesuvaushya-gatka>
2. Капитонов Е. Н. История сельскохозяйственного машиностроения России: хронография. – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ. 2010.
3. Артоболевский И. И., Благонравов А. А. Очерки истории техники в России (1861–1917). – М.: Наука, 1975. – С. 397.

## 77. ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ (1869 г.)

До появления упорядоченной системы, в настоящее время именуемой таблицей Менделеева, было немало попыток (более 50) систематизировать идеи химической атомистики и методов химического анализа. Первые упоминания встречаются в XIX веке: И. В. Дёберейнер — немецкий химик (1817); Леопольд Гмелин — немецкий ученый-химик (1843); французский химик — Александр Эмиль Бегуйе де Шанкуртуа (1863); Джон Александр Рейн Ньюлендс — английский химик (1864).

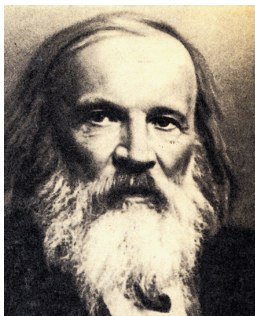


Рис. 1. Портрет Дмитрия Ивановича Менделеева

Гениальное открытие того, что все химические элементы взаимосвязаны, то есть подчиняются общей закономерности и представляют собой систему, сделал выдающийся русский химик **Дмитрий Иванович Менделеев** (рис. 1) в 1869 г. Он расположил все химические элементы в порядке возрастания их атомных масс и обнаружил сходство физико-химических свойств элементов. Через промежутки, называемые периодами, элементы, расположенные в одном вертикальном ряду — группе элементов, — обнаруживают повторяемость физических и химических свойств, тем самым открыв знаменитый периодический закон. Во времена, когда жил Дмитрий Иванович, были известны 64 элемента. Расположив их в систему, Менделеев в некоторых случаях должен был отступить от принципа связи периодичности с возрастанием атомной массы (К и Ar).

При этом часть клеток периодической системы оказалась свободной, так как соответствующие им элементы тогда еще не были открыты. На основании своей системы Менделееву удалось предсказать существование ряда новых химических элементов, таких как скандий, галлий, германий и другие, а также описать их химические свойства. В дальнейшем все предсказания подтвердились, и названные элементы были открыты. Менделееву удалось также внести уточнения в значения атомных масс и химические свойства некоторых элементов. Так, атомные массы бериллия, титана, цезия и урана, вычисленные на основе закона Менделеева, оказались правильными, а данные о них, известные ранее, — ошибочными. Это явилось триумфом Периодической системы Менделеева (рис. 2). Являясь одним из важнейших законов естествознания, периоди-

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА																				
ПЕРИОДЫ \ ГРУППЫ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII												
I	1 Водород H 1,008																	2 Гелий He 4,003		
II	2 Литий Li 6,941	3 Бериллий Be 9,012	4 Бор B 10,81	5 Углерод C 12,01	6 Азот N 14,01	7 Кислород O 16,00	8 Фтор F 18,99												10 Неон Ne 20,18	
III	3 Натрий Na 22,99	4 Магний Mg 24,31	5 Алюминий Al 26,98	6 Кремний Si 28,09	7 Фосфор P 30,97	8 Сера S 32,06	9 Хлор Cl 35,45	10 Аргон Ar 39,95												18 Аргон Ar 39,95
IV	4 Калий K 39,10	5 Кальций Ca 40,08	6 Скандий Sc 44,96	7 Титан Ti 47,88	8 Ванадий V 50,94	9 Хром Cr 52,00	10 Марганец Mn 54,94	11 Железо Fe 55,85	12 Кобальт Co 58,93	13 Никель Ni 58,69	14 Медь Cu 63,55	15 Цинк Zn 65,39	16 Галлий Ga 69,72	17 Германий Ge 72,64	18 Арсен As 74,92	19 Селен Se 78,96	20 Бром Br 79,90	21 Криpton Kr 83,80		
V	5 Рубидий Rb 85,47	6 Стронций Sr 87,62	7 Йттрий Y 88,91	8 Цирконий Zr 91,22	9 Ниобий Nb 92,91	10 Молибден Mo 95,94	11 Технеций Tc 98,91	12 Рутений Ru 101,07	13 Родий Rh 102,91	14 Палладий Pd 106,42	15 Серебро Ag 107,87	16 Кадмий Cd 112,41	17 Индий In 114,82	18 Олово Sn 118,71	19 Антимон Sb 121,76	20 Теллур Te 127,60	21 Йод I 126,90	22 Ксенон Xe 131,30		
VI	6 Цезий Cs 132,91	7 Барий Ba 137,33	8 Лантан La 138,91	9 Церий Ce 140,12	10 Прометий Pr 140,91	11 Неодим Nd 144,24	12 Пометий Pm 144,91	13 Самарий Sm 150,36	14 Европий Eu 151,96	15 Гадолиний Gd 157,25	16 Тербий Tb 158,93	17 Диспрозий Dy 162,50	18 Хошимий Ho 164,93	19 Эрбий Er 167,26	20 Тулорий Tm 168,93	21 Йттербий Yb 173,05	22 Лютеций Lu 174,97	23 Гафний Hf 178,49		
VII	7 Франций Fr 223,02	8 Радий Ra 226,03	9 Актиний Ac 227,03	10 Торий Th 232,04	11 Протактиний Pa 231,04	12 Уран U 238,03	13 Нептуний Np 237,05	14 Плутоний Pu 244,06	15 Америций Am 243,06	16 Курций Cm 247,07	17 Беркелий Bk 247,07	18 Калифорний Cf 251,09	19 Эйнштейний Es 252,08	20 Фермий Fm 257,10	21 Мэнделевий Md 258,10	22 Ливенбергия Lv 260,11	23 Теннессей Ts 289,10	24 Оганессон Og 284,10		
Высшие окислы: R <sub>2</sub> O RO R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> RO <sub>2</sub> R <sub>2</sub> O <sub>5</sub> RO <sub>3</sub> R <sub>2</sub> O <sub>7</sub> RO <sub>4</sub>																				
ЛАНТАНОИДЫ: Ce Pr Nd Pm Sm Eu Gd Tb Dy Ho Er Tm Yb Lu																				
АКТИНОИДЫ: Th Pa U Np Pu Am Cm Bk Cf Es Fm Md No Lr																				

Рис. 2. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева



ческий закон Менделеева составляет основу современной химии, атомной и ядерной физики.

Благодаря тому что периодическая таблица систематизирует не только элементы, но и самые разнообразные их свойства, она отражает ряд полезных для изучения химии закономерностей (рис. 3).

Например, существует закономерность: при перемещении вдоль периода справа налево металлические свойства элементов усиливаются. В обратном направлении возрастают неметаллические. Подавляющее число элементов является металлами и только 22 элемента относят к неметаллам, а также все галогены и инертные газы. Некоторые элементы в связи с тем что они могут проявлять лишь слабые металлические свойства, относят к полуметаллам — это элементы, занимающие места на границе между металлами и неметаллами.

Таким образом с момента появления Периодического закона химия перестала быть описательной наукой и дальнейшие открытия в химии и физике многократно подтвердили фундаментальный смысл Периодического закона.

Закономерности изменения свойств химических элементов		
Свойства	Изменение свойств в главных подгруппах	Изменение свойств в периодах
Металлические	Усиливаются ↓	Усиливаются ←
Неметаллические	Усиливаются ↑	Усиливаются →
Высшая валентность по Оксигену	Постоянная (по номеру группы)	Увеличивается →
Валентность в летучих соединениях с Водородом	Постоянная (8 - номер группы)	Увеличивается ←

Рис. 3. Закономерности таблицы Д. И. Менделеева

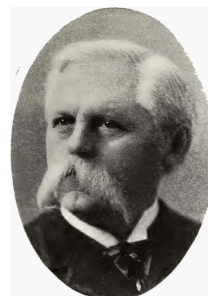
### Об этом можно почитать

1. Энциклопедия Кругосвет. URL: [http://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/himiya/DEBERENER\\_IOGANN\\_VOLFGANG.html](http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/himiya/DEBERENER_IOGANN_VOLFGANG.html) (дата обращения: 16.10.2017)
2. Универсальная энциклопедия Кирилла и Мефодия. URL: <http://megabook.ru/article/Гмелин%20Леопольд> (дата обращения: 16.10.2017)
3. Фигуровский Н. А. Очерк общей истории химии: развитие классической химии в XIX ст. — М., Наука, 1979.

## 78. ГЕКТОГРАФ (1869 г.)

Устройство изобретено русским инженером **Михаилом Ивановичем Алисовым** в 1869 г. С помощью гектографа в конце XIX века печатались листовки, газеты, брошюры и так далее. Копировальный аппарат имел довольно много названий. Самые распространенные — автограф, мультиграф, полиграф, шапирограф. Но больше всего прижилось наименование «гектограф», потому что в переводе с греческого это буквально означает «сто раз пишу».

Изобретение позволяло делать с оригинала до 150 копий рисунка или текста. Гектограф несложное приспособление, которое можно смастерить за несколько минут. В конце XIX века в аптеке любого уездного городка можно было купить все требуемые материалы. Кроме того, существуют рецепты чернил как



Михаил Иванович Алисов



для черной печати, так и для цветной. Цветная печать может включать различные цвета, например, голубой, красный и другие.

После патентного ведомства преимущества этого изобретения оценили не многие. Самыми распространенными пользователями являлись многочисленные подпольные кружки революционеров-пропагандистов. Эти организации печатали на нем не только листовки и прокламации, но целые брошюры, потому что обходилось намного дешевле, чем содержание подпольных типографий, и в случае угрозы безопасности уничтожить гектограф — минутное дело. Зная все это, власти спохватились и решили ввести уголовную ответственность за незаконное изготовление и хранение гектографов без соответствующего на то разрешения. Но рецепт был настолько прост и так быстро передавался по различным кругам, что гектографы «верно» служили революционерам, особенно молодежи, вплоть до февральской революции.

В первые годы Советской власти гектографы никто не запрещал, но в дальнейшем вновь появилась статья в уголовном кодексе, которая обещала суровое наказание за изготовление, хранение и использование множительной техники, в том числе и гектографов. Только лишь с развитием демократизации общества запрет был снят.

Прибор устроен достаточно просто: обыкновенная кювета из металла или фаянса размером чуть больше листа писчей бумаги, которая заполнялась студенистой массой, приготовленной из желатина. Далее на поверхность накладывался написанный чернилами оригинал текста или рисунка, затем прокатывали папином и снимали. И естественно, большая часть чернил прилипала к поверхности массы. Следующим шагом было наложение чистого листа, который прокатывался валиком. В результате несложных манипуляций в итоге получалась копия. Самое главное — правильно сделать желатиновую массу.

Работа на гектографе несложная, но требует аккуратности. На рис. 1 схематично показан процесс работы.

Для начала работы на лист писчей бумаги перьевой ручкой, стеклянным рейсфедером или рапидографом наносится текст (см. рис. 1). Исписанной стороной лист

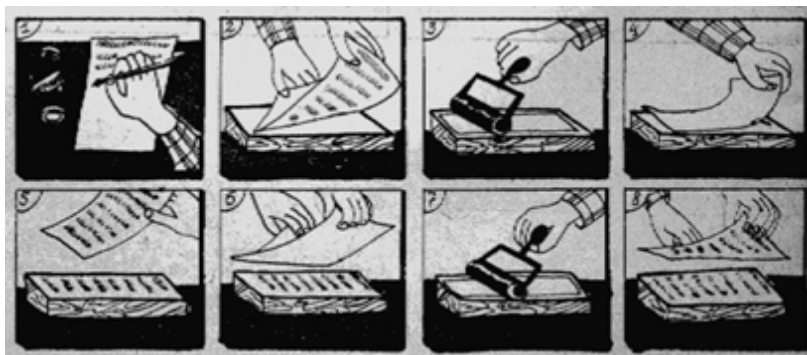


Рис. 1. Схематичный процесс работы

накладывается на гектографическую массу и прокатывается резиновым валиком. Требуется внимательность, чтобы лист не сдвинулся. Затем, взявшись за край, нужно осторожно снять лист. После этих действий на поверхности массы остается четкий оттиск оригинала. Далее можно переходить к тиражированию — аккуратно лист чистой бумаги кладется на гектограф и прокатывается валиком. Копия необходимого документа готова. После получения необходимого количества копий с отработанной гектографической массы необходимо смыть чернила. Если масса уже не отмывается, рекомендуется растопить ее снова на водяной бане и заново залить в кювету.

В настоящее время оригинальный гектограф можно увидеть в доме-музее В. И. Ленина (рис. 2).

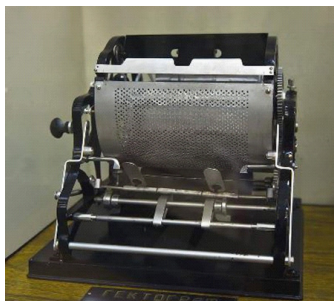


Рис. 2. Фото гектографа из музейной коллекции дома-музея В. И. Ленина

### Об этом можно почитать

1. Старообрядческие гектографированные издания Библиотеки РАН / авт.-сост. Н. Ю. Бубнов. – СПб.: БАН, 2012. – 460 с.

2. Национальный музей республики Татарстан. URL: <http://lenin.tatmuseum.ru/my-product/iz-muzeijnnoj-kollekcii-russkijj-poligraf/> (дата обращения: 16.10.2017)

3. Из истории технологий и не только. URL: [http://it-has-been.blogspot.com/2012/01/blog-post\\_63.html](http://it-has-been.blogspot.com/2012/01/blog-post_63.html) (дата обращения: 16.10.2017)

## 79. ДАЛЬНОМЕР ДЛЯ АРТИЛЛЕРИСТОВ (1869 г.)

Дальномер для артиллеристов изобрел в 1869 году **Василий Фомич Петрушевский** — русский ученый, преподаватель химии (в 1862 — преподаватель физики) института инженеров путей сообщения Императора Александра I, генерал-майор артиллерии.

История этого изобретения берет свое начало в 1854 году, когда Василия Фомича командировали на невыездные береговые батареи для службы. В это время Петрушевский проектировал приспособление для приведения орудия в горизонтальное положение, для удобного заряжания, при откате. Изначально при накатывании был предложен проект ударной, снарядной трубки квадранта с ватерпасом; также был спроектирован боковой прицел. Он должен был значительно опередить взгляды того времени. Прицел использовали сперва только для крепостных и только спустя несколько лет его стали использовать для полевых орудий. После этого изобретения все орудия стали снабжаться боковыми, раздвижными прицелами. За изобретение бокового прицела Петрушевскому было выдано 1000 руб.

Петрушевский не остановился на изобретении прицела и продолжал изобретательскую деятельность. И в конце 1860-х годов в Кронштадте испытан дальномер — прибор, предложенный для быстрого и точного измерения с береговых батарей расстояний до судов.

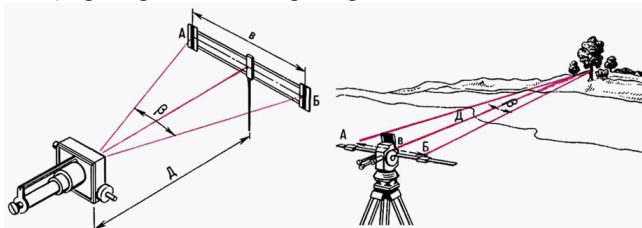


Портрет Василия Фомича  
Петрушевского

В период гладкой артиллерии, когда дистанции, на которых приходилось стрелять, была более 1000 саж., стали использовать дальномер для более точного определения расстояния, потому что при определении дистанции на глаз возможная ошибка наблюдения может заключаться в пределах от 20 до 40 % изначального расстояния. Использование оборудования снижало этот риск до десятых долей процента. Всякое артиллерийское орудие в итоге при стрельбе дает возможность направить главную линию полета снарядов, так называемую среднюю траекторию, нужным образом. Соответствующее направление средней траектории достигается пристрелкой, состоящей в том, что наблюдают места падения или разрыва снарядов; изменяя дальность отдельных выстрелов, комбинируют падения так, что, в конце концов, попадают в цель. При помощи дальномера может ускориться пристрелка, то есть нахождение угла возвышения орудия. Устройство все-таки не может совершенно исключить необходимость пристрелки, так как прибор дает расстояния в линейных величинах, и если бы в таблицах стрельбы столбцы установок, раз определенных, оставались постоянными, то можно было бы по ним легко и точно перейти к линиям прицела. В действительности условия производства выстрела на данное расстояние для попадания в цель будут отличаться от табличных, потому что в каждом отдельном случае имеются свои причины, отклоняющие снаряды в ту или другую сторону, так что пристрелка является необходимым действием для окончательного установления соответствующих элементов выстрела.

Дальномер обладает следующими характеристиками:

- 1) измеряет дистанцию с погрешностью не более 1,5–2%, определяемого расстояния;
- 2) относительно быстро определяет расстояние;
- 3) прибор удобен для переноса и обеспечивает постоянство прибора. Другими словами, прибор не теряет точность показания при перевозке и при передвижении;
- 4) изобретение просто в использовании, не требуется дополнительного обучения военных и для обращения с прибором требуется небольшое количество людей;
- 5) прибор может измерить расстояния до цели, находящейся в движении.



Устройство и принцип работы дальномера

Позднее свой дальномер Петрушевский усовершенствовал применением часовых механизмов и гальванического тока; таким дальномером снабжены береговые крепости и до настоящего времени.

Впоследствии Петрушевским был предложен, не законченный по болезни, береговой оптический дальномер.

### Об этом можно почитать

1. Энциклопедический словарь. URL: <http://be.sci-lib.com/article033224.html> (дата обращения: 17.10.2017)
2. Журнал «Артиллерийский Журнал» 1891 г., № 8, август, с. 15–24.
3. Журнал «Новости и Биржевая Газета» 1891 г., № 112.
4. Журнал «Новое время» 1891 г., № 5442.

## 80. ВОДОЛАЗНЫЙ АППАРАТ (1871 г.)

Водолазный аппарат (рис. 1) — это обитаемый аппарат с отсеками, обеспечивающий пребывание в нем до выхода в воду.

*Первый водолазный аппарат в России был запатентован* иностранцем Венедиктом Рукейролем при участии Денейруза в 1865 году. Сконструирован он с помощью резервуара сжатого воздуха из листового железа 6-мм толщиной, воздушной камеры, пропускающей потребный водолазу воздух под определенным давлением, воздухонагнетательного прибора, который имеет 4 насоса, и каучуковой одежды, в которой были отверстия со стеклами для глаз. Основным минусом этого удивительного изобретения был клапан, регулирующий поступление воздуха, который часто открывался.

Русский электротехник, известный больше как изобретатель лампы накаливания, **Александр Николаевич Лодыгин** (рис. 2) в 1870 году предложил принципиально новую конструкцию. Тщательно исследуя эту область, Лодыгин пришел к выводу, что для того чтобы оставаться более длительное время под водой и при этом не получить каких-либо травм, необходимо изобрести аппарат, при котором:

- 1) не требовалось бы связи с поверхностью воды;
- 2) имелся бы постоянный и достаточный доступ кислорода в легкие водолаза;
- 3) была бы полная свобода движений.

По задумке Лодыгина его аппарат состоял из взаимосвязи других изобретений, таких как:

- 1) аппарат для регулирования потока воды и для ее разложения на разных глубинах;
- 2) аппарат для разложения воды на кислород и водород;
- 3) аппарат для смешения этих газов;
- 4) аппарат для выделения негодных веществ; гальванические батареи.

Также не обошлось без такого снаряжения, как:

- 1) каучуковая одежда;
- 2) шлем, который, по мнению изобретателя, должен быть разделен на две половины: одна половина должна быть соединена с аппаратом для



Рис. 1. Водолазный аппарат



Рис. 2. Портрет Александра Николаевича Лодыгина

смешения газов, а другая — с аппаратом для выделения негодных для дыхания веществ;

3) электрический фонарь, соединенный с батареями;

4) гуттаперчевая подушка для предохранения от проникновения воды под броню;

5) винт и привод к нему для движения водолаза в горизонтальном положении.

Главной составляющей стала стальная броня, предохраняющая тело, и названные аппараты.

После того как Александр Николаевич изобрел устройство (рис. 3), он написал докладную записку, пытаясь заинтересовать министерство. В ней изобретатель пишет: «...В некоторых местах есть затонувшие грузы драгоценного металла, так, например, в окрестностях Балаклавы затонули два английских судна с грузом золота в виде денег, и правительство Русское делало попытку достать груз, причем водолаз... вынес горсть денег, а во вторую попытку погиб. 10 сентября 1870 года я обращался к вашему превосходительству с проектом изобретенного мной электролита. Обращаюсь с просьбой выдать мне 300–350 рублей серебром для устройства водолазного аппарата и первоначальных опытов, в случае же удачи поисков — одной половины всего найденного для устройства электролита». В то время запрашиваемая сумма была достаточно небольшой, и чиновники не отнеслись всерьез к изобретателю с такими скромными запросами. Таким образом, Морское министерство не давало ответа на просьбу о финансировании проекта. Изобретатель ждал долгое время, пока не нашел человека, который согласился дать необходимую сумму. После этого Лодыгин приступил к постройке, письменно отказавшись от денежной помощи властей. Но случилось так, что Александр Николаевич по некоторому стечению обстоятельств лишился этих денег. И он вновь обратился к министерству. Но неожиданный отказ от денег и снова просьба о финансировании насторожила чиновников, и они не решаются выносить приговор, а отправляют чертежи и техническое описание в Академию наук известным академикам А. М. Бутлерову и Ф. В. Овсянникову. И 26 января 1872 года они выносят вердикт о том, что главная задача изобретения заключается не в одном снабжении аппарата кислородом, а преимущественно в удалении образующейся углекислоты и органических испарений и становится непонятно, каким образом изобретатель надеется этого достичь. Если бы удаление могло быть осуществлено без азота, заключенного в атмосфере, то не представлялось бы



Рис. 3. Водолазный аппарат, изобретенный Лодыгиным



необходимостью возобновлять запас азота, а достаточно было бы снабжать аппарат надлежащим количеством кислорода. Опытов дыхания водорода с кислородом не было. По отсутствию подробных сведений о методе изобретения возможность дать решительный отзыв к годности предлагаемого способа не предвидится.

Таким образом, был вынесен вердикт: денег изобретателю не давать, но просить академию провести совместно с Лодыгиным надлежащие опыты. Изобретатель получил возможность сотрудничать со светилами науки и проводить опыты под их началом. Но в академию он не явился. И только через шесть лет вновь подал в Морское министерство заявку на водолазный аппарат усовершенствованной конструкции.

У Лодыгина даже не осталось патента или, как тогда называли, привилегии на водолазный аппарат, так как *по законам империи патенты не выдавались в целях сохранения тайны.*

### Об этом можно почитать

1. ВикиЧтение. URL: <https://biography.wikireading.ru/218792> (дата обращения: 18.10.2017).
2. Биография Н. И. Ладыгина. URL: [http://www.people.su/66220\\_2](http://www.people.su/66220_2) (дата обращения: 18.10.2017).
3. Проект Марсиада. URL: <http://www.marsiada.ru/357/465/730/3000> (дата обращения: 18.10.2017).

## 81. МОНОРЕЛЬС С ВАГОНАМИ НА ПАРОВОЙ ТЯГЕ (1872 г.)

Монорельс — это разновидность рельсового транспорта. Но чаще всего под этим словом понимается железная дорога, в которой используется один несущий рельс, в отличие от обычной железной дороги, где их два (рис. 1).

Как и у большинства изобретений, трудно однозначно дать ответ на вопрос кто первый изобрел это замечательное устройство. Поэтому необходимо обратиться к истории монорельса.

*Первый в истории монорельс был создан в 1820 году в России, на целых 15 лет раньше первого паровоза. В селе Мячкове, недалеко от Москвы, Иван Кириллович Эльманов (по другим источникам — Ельманов) построил так называемую «дорогу на столбах» (рис. 2). Конструкция ее была проста: по верхнему продольному брусу катились вагонетки, которые тянули лошади. В монорельсе Эльманова повозка катилась на специальном полозе по укрепленным на эстакаде колесам. Данная конструкция использовалась в торгово-промышленных кругах. В качестве примера можно привести проект, который предлагал использовать эту установку в Крыму для перевозки соли.*

Независимо от русского изобретателя, спустя некоторое время, монорельс похожей конструкции изобрел английский инженер Генри Робинзон Пальмер. И 22 ноября 1821 года он получил патент на свое изобретение. В 1824 году в Великобритании построен первый действующий монорельс для перевозки грузов на военноморской верфи.



Рис. 1. Монорельс

25 июня 1825 года появился на свет первый пассажирский монорельс в мире и был он устроен по принципу Пальмера.

Начиная с конца XIX века, монорельс стал частым гостем на разнообразных выставках. В Лионе в 1872 году демонстрировался монорельс на кабельной тяге, а в 1891 году в Сент-Луисе

демонстрировался монорельс с вагонами, которые отдаленно напоминали трамвайные вагоны.

В реальности создание действующего, работоспособного монорельса оказалось гораздо более сложным делом, несмотря на то что в XIX веке создано огромное количество конструкций монорельса, большинство из них так и остались на бумаге, а те, которые были реализованы, прослужили сравнительно недолго. В 1878 году начал действовать паровой монорельс длиной более шести километров для перевозки промышленного оборудования, соединяющий Бадфорд и Гилмор. В дальнейшем этим монорельсом стали пользоваться и обычные пассажиры. Но после того как 27 января 1879 года произошла серьезная катастрофа, которая унесла жизнь машиниста и еще трех пассажиров, Бадфордский монорельс вынуждены были закрыть.

После этой истории в течение полувека ничего нового в области строения моно-рельса не происходило. Но попытки создать работоспособный монорельс возобно-вились в конце XIX века, только теперь за основу была взята паровая тяга.

Первым свое изобретение — монорельс с вагонами на паровой тяге — представил русский инженер-конструктор Алексей Лярский в 1872 году на политехнической выставке в Москве. Он демонстрировал участок монорельсовой дороги. И только в 1876 году инженеры Соединенных Штатов Америки продемонстрировали паровой монорельс на выставке Centennial Expositio. Длина трассы монорельса составляла приблизительно 150 метров.

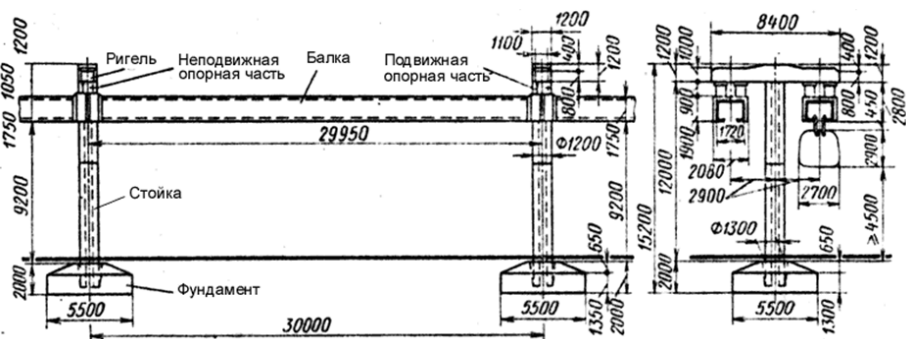


Рис. 2. Схематичное изображение «дороги на столбах»

Как и у любого изобретения у монорельса есть преимущества и недостатки.

Основное преимущество монорельсовой дороги — она не занимает много места и имеет низкие затраты на строительство. К преимуществам можно отнести следующие параметры:

1) возможность монорельсового состава преодолевать более крутые вертикальные уклоны по сравнению с любым двурельсовым транспортом;

2) скорость, развиваемая монорельсом, в теории может значительно превышать скорость традиционных рельсовых составов, так как отсутствует опасность схода состава с рельс;

3) очень мала вероятность столкновения с другими объектами дорожного движения.

К недостатком можно отнести следующее:

1) на практике монорельсовый транспорт часто движется с низкой скоростью;

2) монорельсовые дороги не могут справиться с большими пассажиропотоками;

3) время перевода монорельсовой стрелки 30 секунд, потому что монорельсовая стрелка имеет сложную конструкцию;

4) у подвесных систем существует потенциальная опасность падения состава с большой высоты;

5) на некоторых линиях, в случае остановки вагона из-за аварии или технических проблем, пассажиры не смогут покинуть вагоны;

6) на подвесном монорельсе возникает качка.

Несмотря на то что монорельс изобрели достаточно давно, и он имеет свои недостатки, в настоящее время этот вид транспорта распространен в парках развлечений; зоопарках; больших торговых центрах; аэропортах в качестве внутреннего; роли городского общественного транспорта.

В мире не так часто можно встретить использование этого изобретения. В Европе имеется немного таких монорельсов, например, в Вуппертале, Дортмунде и Москве. В Северной Америке использование монорельса можно встретить в таких городах, как Сиэтл, Джексонвил, Лас-Вегас, Ньюарк. Самый протяженный монорельс Северной Америки расположен в Диснейленде во Флориде. Протяженность его трассы превышает 23 км.

Больше всего монорельсов расположено в Японии. Некоторые из японских монорельсов по своему пассажиропотоку соответствуют традиционному метрополитену.

### **Об этом можно почитать**

1. Неизвестный отечественный монорельс. URL: <http://www.izmerov.narod.ru/monor/index.html> (дата обращения: 19.10.2017).

2. История монорельса. URL: [http://www.timda.ru/monorail/mono\\_history.asp](http://www.timda.ru/monorail/mono_history.asp) (дата обращения: 20.10.2017).

3. Мир 24. URL: <https://mir24.tv/news/15644335/moskovskii-monorels-est-li-budushchee-u-magnitnogo-poezda> (дата обращения: 20.10.1017).

## 82. СИНТЕЗ ОРГАНИЧЕСКОГО ЦИНКА (1873 г.)

История возникновения синтеза органического цинка началась с синтеза спиртов, которые осуществляют действие металлоорганических соединений на альдегиды, сложные эфиры и кетоны. Этот синтез впервые провели **А. М. Бутлеров** (рис. 1), **А. М. Зайцев** (рис. 2) и **Е. Е. Вагнер**, добавив цинкорганические соединения.

Когда цинкгаллоидалкилы начинают действовать на хлорангидриды кислот реакция чаще всего ограничивается замещением хлора в группе — СОО алкильным радикалом цинкорганического соединения. Это свойство подтверждено опытами Г. Дайна. Он выделял и анализировал цинкорганические соединения, которые образуются в первой и второй стадиях реакции. Дайн сделал вывод, что когда цинк взаимодействует с эфирами,  $\alpha$ -бромизовалериановой кислотой и  $\alpha$ -бромизомасляной кислотой образуются соединения, отвечающие по содержанию цинка и брома формулам I и II.

Для отщепления галогена часто применяют металлический цинк промежуточным продуктом. Этот продукт также является цинкорганическим соединением, которые были изучены А. М. Бутлеровым, А. М. Зайцевым и С. Н. Реформатским.

Вторичные спирты получают при действии цинкорганических соединений на муравьиный эфир. Этот принцип показал в своих работах русский химик-органик Зайцев. Образующийся продукт при соединении цинк-метила с частицами эфира вступает в реакцию обменного разложения с частицами цинкорганического соединения. Под воздействием магнийорганических соединений на сложные эфиры получают третичные спирты. Существует эфир, который не дает такой реакции — муравьиный. Его элементы занимают места возле двойной кислородной связи эфира при воздействии на уксусный эфир.

При действии цинкорганических соединений на хлорангидридовые органические кислоты получают кетоны. При помощи способа, изобретенного Бутлеровым, можно получить третичные спирты. Элементы цинкорганического соединения присоединяются под воздействием хлорангидрида по месту двойной кислородной связи. Из этого продукта можно получить как третичные спирты, так и кетоны; если на продукт присоединения подействовать опять частицей цинкорганического соединения, и полученный продукт залить водой, получатся третичные спирты. Если подействовать водой на первоначальный продукт присоединения — кетоны. Под воздействием воды происходит процесс разложения на гидрат окиси цинка, предельный углеводород и вещество, которое заключает гидроксил атом хлора при одном атоме углевода. Полученное вещество продолжает



Рис. 1. Портрет А. М. Бутлерова

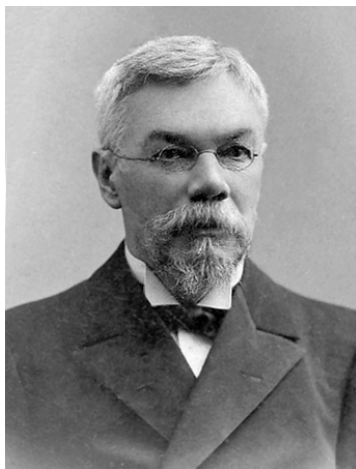


Рис. 2. Портрет А. М. Зайцева

процесс разложения и в результате выделяется  $\text{H}_2$  и образуя кетон.

Несмотря на все протекающие реакции самостоятельно цинкорганические соединения не реагируют на углекислоту. Но он помогает получить из натрий-метила уксусную кислоту (рис. 3), а из натрий-этила — пропановую (рис. 4).

Сложнее, чем выше представленные натрийорганические соединения, в мире пока не открыли. Для синтеза других кислот чаще всего применяются магнийорганические соединения. Эти соединения реагируют с  $\text{CO}$  подобно реакции натрийорганических соединений.

Просинтезировать пропиловый, этиловый и нормальный бутиловый

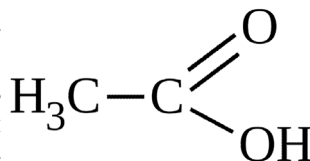


Рис. 3. Формула уксусной кислоты

спирты также можно с помощью простейших из альдегидов при воздействии на них цинкорганических соединений.

Самым большим недостатком цинкорганических соединений являлась их бы-

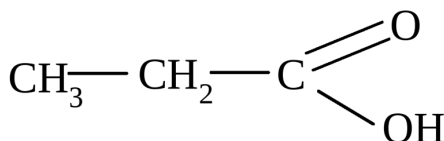


Рис. 4. Формула пропановой кислоты

страя воспламеняемость и окисляемость. При работе с этими соединениями ученые были вынуждены пользоваться довольно сложными и дорогостоящими приборами, которые могли дать возможность проводить опыты без угольного ангидрида.

Огромным плюсом этого соединения являлось то, что с помощью него можно было получить большое количество спиртов для того времени. Например, цинк-этил, цинк-метил, цинк-пропил.

Таким образом, цинкорганические соединения сыграли важную роль в исследовании синтеза органических соединений, в частности спиртов. В настоящее время открытые в XIX веке соединения заменили более актуальные, например магнийорганические соединения, которые были открыты немного позже в 1901 году [3].

### Об этом можно почитать

1. Справочник химика. URL: <http://www.chem21.info/info/118818/> (дата обращения: 21.10.2017).
2. Ключевич А. С., Быков Г. В. Александр Михайлович Зайцев (1841–1910). – М.: Наука, 1980, 175 с. URL: <http://www.rulit.me/books/aleksandr-mihajlovich-zajcev-read-413071-24.html> (дата обращения: 21.10.2017).
3. Сайт о химии «Химику». URL: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/5209.html> (дата обращения: 21.10.2017).



### 83. АРИФМОМЕТР ОДНЕРА (1873 г.)

Арифмометр — это прибор для выполнения математических операций: сложение и вычитание, деление и умножение (рис. 1). Изобретение стало известным еще во второй половине XIX века, но каждый инженер пробовал улучшить уже имеющуюся конструкцию.

Самым популярным арифмометром был прибор, изобретенный шведско-русским механиком и изобретателем **Вильгодтом Теофилом Однером** (рис. 2). Предпосылкой для его открытия стало изобретение зубчатого колеса с переменным числом зубцов, которое впоследствии стало основой конструкции арифмометров. Это так называемое «колесо Однера» стало главным отличием конструкции механического арифмометра. Колесо имело девять зубцов и угол между двумя соседними зубцами принимался за единицу, таким образом, каждому разряду отводилось одно колесо. Когда человек набирает числа, из устройства с помощью рычажка выдвигается количество зубцов. Количество выдвинутых зубцов точно равно выбранному числу. При полном обороте рукояти зубцы войдут в зацепление с промежуточными шестернями, и произойдет поворот колеса счетного механизма на угол, соответствующий установленному числу. Именно с помощью таких несложных операций происходит передача числа в счетчик.

Изобретенный арифмометр прост в управлении и имел надежную конструкцию, которая за все время существования устройства существенно не изменилась. Несмотря на надежную конструкцию, аппарат имел небольшие размеры и достаточно удобную форму. В 1892 г. Вильгодт Теофил в своей книге «Арифмометр системы Однер» писал: «Преимущества моего арифмометра суть следующие:

1. Малый объем: занимаемая им площадь 7×5 дюймов.
2. Простое и прочное устройство.
3. Абсолютно верное и быстрое действие.
4. Простое и легкое изучаемое обращение».

Также там имелось полное описание арифмометра. Книга была написана в виде рекламной брошюры для привлечения аудитории.

Несмотря на самостоятельную разработку столь успешного аппарата В. Т. Однер не имел финансовой возможности для массового его выпуска. Именно по этой причине в 1875 г. изобретатель передал право собственности фирме под названием «Кенигсбергер и Ко». Но несмотря на этот столь рискованный шаг, фирма не смогла наладить выпуск арифмометров. Была выпущена только небольшая партия, которая



была изготовлена на машиностроительном заводе «Людвиг Нобель».

Один из образцов, выпущенный в то время, дожил до наших дней и в настоящее время его можно увидеть в собрании

Рис. 1. Арифмометр



Рис. 2. Портрет В. Т. Однера

Политехнического музея в городе Санкт-Петербурге (рис. 3). Его уникальность и историческая ценность заключена в том, что он изготовлен в соответствии с первыми патентами и отличается от серийных образцов рядом особенностей. Первая особенность заключается в рукоятке. Для выполнения действия ее необходимо вращать в направлении, противоположном обычному. Например, при

решении задачи на сложение и умножение нужно крутить рукоятку против часовой стрелки, в то время как на серийных образцах — по часовой стрелке. Вторая особенность заключается в расположении счетчика оборотов, он находится ниже счетчика результатов. Третья особенность — цифры. В этом аппарате числа установочного механизма написаны на колесах, а считываются в специальных окошках. И последняя особенность — разрядность. Она немного меньше стандартной: установочный механизм — 8, счетчик результатов — 10, счетчик оборотов — 7.

Вильгодт Теофил не остановился на изобретении этой модели и на протяжении нескольких лет работал над новой моделью. В ней стали использоваться промежуточные колеса между установочными и колесами счетного механизма. Именно эта идея дала нам традиционное вращение рукоятки: для сложения и умножения — по часовой, для вычитания и деления — против часовой стрелки. Так же автор вынес установочные числа на переднюю панель и с ними на одной оси расположил счетчики. Однеру удалось повысить точность полученной информации в ходе математических операций за счет увеличения разрядности основных механизмов.

В. Т. Однер нашел финансовую поддержку в лице Ф. И. Гиля и в 1886 году в мастерской, расположенной на Васильевском острове Санкт-Петербурга, открывается производство модернизированных арифмометров. Но несмотря на усовершенствование изобретения все права сохранялись за фирмой «Кенигсбергер и Ко», и начатое дело оказалось незаконным.

21 июня 1890 года Вильгодт Теофилович обращается с прошением о выдаче десятилетней привилегии на улучшенную конструкцию счетной машины в Департамент Торговли и Мануфактур. Его прошение одобрили и Однер снова стал правообладателем своего собственного изобретения. Тем временем откры-

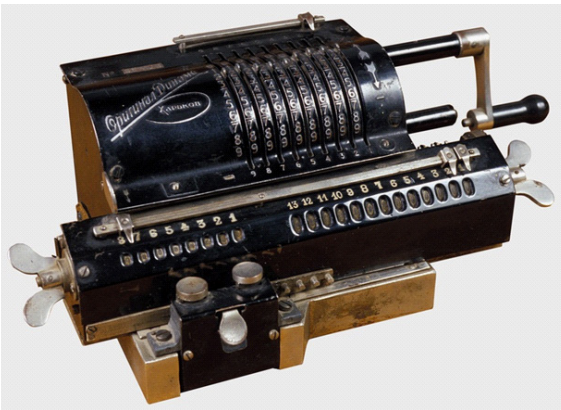


Рис. 3. Арифмометр

тая ранее мастерская постепенно превращается в небольшой завод, в котором выпускается 500 арифмометров на первом году существования, затем в механический и меднолитый завод, который может выпускать более 5 тысяч арифмометров в год. Было налажено и поставлено серийное производство на поток. Изобретения стали известны всему миру и в скором времени компания стала лидером в российском экспорте в своей сфере.

В 1893 г. Однер представлял свое изобретение на самой грандиозной и дорогой Всемирной выставке в Чикаго, которая организована в честь 400-летия открытия Америки Колумбом.

За производство арифмометров изобретатель получил ряд наград:

- серебряную медаль на XVI Всероссийской промышленной и художественной выставке в Нижнем Новгороде в 1896 г.;
- золотую медаль в Брюсселе — 1896 г.;
- золотая медаль в Стокгольме — 1897 год;
- золотую медаль на Всемирной Парижской выставке — 1900 г.

Несмотря на все полученные награды Однердт продолжал улучшать прибор. Была изобретена усовершенствованная версия арифмометра, которая имела не только стандартную разрядность, но и большую емкость транспортного механизма каретки.

Однако несмотря на все изменения продажи арифмометра велись без перерывов через Торговый дом Эммануила Митенса в Санкт-Петербурге. В то время устройство пользовалось наибольшим спросом у банков и железнодорожных правлений.

После смерти В. Т. Однера дело продолжили его друзья и родственники. Благодаря их действиям на механическом заводе В. Т. Однера начали выпускать арифмометры под новой маркой «ОригиналОднер». После революции завод закрылся.

В 1918 г. один из родственников В. Т. Однера, организовал выпуск арифмометров в рамках фирмы «ОригиналОднер», но уже в Швейцарии. А в России выпуск арифмометров возродился в начале 1920-х годов в Москве на Государственном механическом заводе имени Дзержинского (бывший Суцевский). Это событие было вызвано необходимостью формирования технической базы для осуществления программы по механизации учета и счетновычислительных работ и созданию машиносчетных контор и бюро. Значительная потребность в счетной технике способствовала расширению отечественного производства и разработке новых моделей арифмометров.

### **Об этом можно почитать**

1. Апокин И. А., Майстров Л. Е. История вычислительной техники. — М.: Наука, 1990. — С. 132–134.
2. Вычислительная техника. Новейшая история. XIX века. URL: <http://museum.comp-school.ru/show.php?id=215> (дата обращения: 21.10.2017).
3. Политехнический музей. Экспонат: арифмометр Однера. URL: <https://polymus.ru/ru/museum/news/eksponat-arifmometr-odnera/> (дата обращения: 21.10.2017).

## 84. БРОНЕНОСНЫЙ КРЕЙСЕР (1873 г.)

С появлением железного кораблестроения началась история броненосного крейсера. Произошло это в XIX веке. В России модернизацией существующей версии крейсера занимался русский кораблестроитель и флотовец **Андрей Александрович Попов**.

В 1869 году было утверждено тактико-техническое задание на разработку плавающей батареи, окованной броней для защиты от вражеских атак. Разработкой этого задания занималась команда под руководством А. А. Попова (рис. 1). Изобретенный корабль назывался броненосец береговой обороны «Новгород». Он имел плоское днище и второе дно, а корпус был круглым и состоял из одинаковых радиальных



Рис. 1. Портрет А. А. Попова

шпангоутов по радиально-клетчатой системе. К обшивке крепилась броня с помощью металлических швеллеров и тиковой подкладки. По стойкости эту конструкцию можно было приравнять к плите. Палуба строилась из трех слоев железа, толщина доходила до 70 мм и имела выпуклую форму. В носовой надстройке размещались помещения для военных, а на верхнем ярусе кормовой надстройки — штурманская рубка и кормовой мостик. Обогревались эти помещения с помощью парового отопления. Пар использовался и для работы рулевого устройства. На борту предусматривались средства спасения в случае аварий: два паровых катера и два шестивесельных яла.

Из вооружения на корабле имелись две одноствольные 280-мм пушки Круппа с длиной ствола 20 калибров, расположенные в одном барбете в центре корпуса корабля, и одна одноствольная 87-мм пушка Круппа с длиной ствола 19,7 калибра, располагавшаяся в корме.

В целом броненосец «Новгород» (рис. 2) имел хорошие для того времени тактико-технические данные:

- водоизмещение — 2491 тонна;
- длина наибольшая — 30,8 метра;
- длина дна — 29,26 метра;
- ширина наибольшая — 30,8 метра;
- ширина дна — 23,16 метра;
- высота борта — 4,6 метра;
- осадка по корпусу — 4,11 метра;
- силовая установка — 4 паровые машины «берда» по 120 л. с., 8 котлов, 4 винта Гриффита, 1 руль;

• скорость хода — полная 6,5 узла;

- дальность плавания — 480 миль при скорости хода 6 узлов;
- автономность — 3 суток;
- экипаж — 151 человек (15 офицеров).

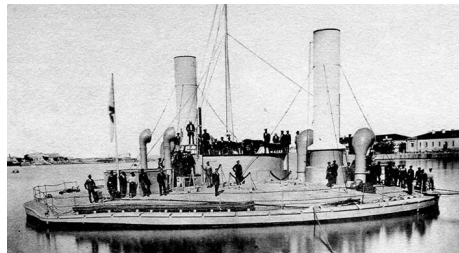


Рис. 2. Броненосец «Новгород»

В 1873 году построен только один крейсер. Его по частям отправляли из Нового Адмиралтейства в городе Санкт-Петербурге и собирали в мастерских Адмиралтейства города Николаева. Построенный крейсер вступил в строй Черноморского флота 21 мая 1873 года.

Несколько лет спустя Андрей Александрович решил усовершенствовать построенный ранее корабль. Броненосец получил более усовершенствованное артиллерийское вооружение и новое имя — броненосец береговой обороны «Киев» и более известное «Вице-адмирал Попов» (рис. 3).

Изменениям подверглись корпус и броневая обшивка. Добавились новые средства спасения. В данной модели крейсера они включали: два паровых катера, один рабочий баркас, два шестивесельных яла. Изменилось и вооружение корабля, от прошлой версии сохранилась только одна одноствольная 87-мм пушка Круппа с длиной ствола 19,7 калибра, при этом добавили пять идентичных ей. Помимо этого появились:

- две одноствольные 305-мм пушки Круппа с длиной ствола 20 калибров, расположенных в одном барбете в центре корпуса корабля;
- восемь одноствольных 47-мм пушек Гочкиса с длиной ствола 43,5 калибра;
- две пятиствольных 37-мм револьверных пушек Гочкиса с длиной стволов 20 калибров. Располагались они на верхней палубе.

Тактико-технические параметры нового крейсера:

- водоизмещение — 3550 тонн;
- длина наибольшая — 36,57 метра;
- длина дна — 29,26 метра;
- ширина наибольшая — 36,57 метра;
- ширина дна — 29,26 метра;
- высота борта — 4,6 метра;
- осадка по корпусу — 4,11 метра;
- силовая установка — 8 паровых машин «берда» по 120 л. с, 12 котлов, 6 винтов гриффита, 1 руль;
- скорость хода — полная 8,5 узла;
- дальность плавания — 540 миль (скорость хода 8 узлов);
- автономность — 3 суток;
- экипаж — 206 человек (19 офицеров).

Именно с такими параметрами головной «Вице-адмирал Попов» вступил в 1876 году в строй Черноморского флота.

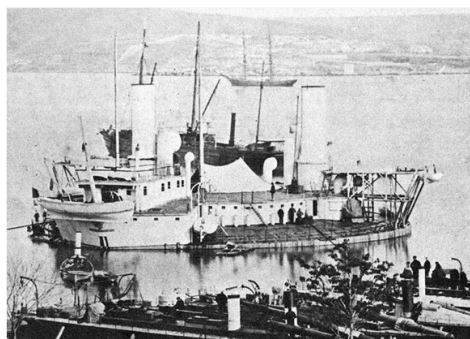


Рис. 3. Броненосец «Вице-адмирал Попов»



### Об этом можно почитать

1. Крейсера. Уникальная иллюстрированная энциклопедия. — М.; Яуза: Эксмо, 2013. — 288 с.
2. Боевые корабли мира. URL: <http://battleships.spb.ru/0478/history.html> (дата обращения: 21.10.2017).
3. Портал «Военное образование». URL: <https://topwar.ru/23891-kruglye-suda-admirala-porova-chast-1-istoriya-sozdaniya-kruglyh-bronenoscev-dlya-chernogo-morya.html> (дата обращения: 21.10.2017).

## 85. ГРАНИЦЫ ЦВЕТООЩУЩЕНИЙ СЕТЧАТКИ (1873 г.)

Цветоощущением называется способность зрения воспринимать и преобразовывать световое излучение определенного спектрального состава в ощущение различных цветовых оттенков и тонов, формируя целостное субъективное ощущение. Цветоощущение иногда еще называют цветовой чувствительностью или цветовым восприятием.

Цвет имеет определенные качества, такие как цветовой тон, насыщенность и яркость. Цветовой тон — это основной признак цвета. Он зависит от длины световой волны. Насыщенность — это определяемая доля основного тона среди примесей другого цвета. Яркость — это степень близости к белому цвету.

Человеческий глаз замечает изменения цвета только тогда, когда превышает цветовой порог.

Если рассматривать свет с физической точки зрения, то световым излучением (или светом) допускается называть видимые электромагнитные колебания.

Существует так называемый белый солнечный свет, который состоит из простых цветных составляющих — одноцветных или монохроматических излучений. Цвета этих излучений называют спектральными.

Луч белого цвета можно разложить с помощью призмы в спектр и увидеть ряд непрерывно изменяющихся цветов: синий, темно-синий, голубой, сине-зеленый, желтый, желто-зеленый, оранжевый, красный. Цвет излучения можно определить длиной волны. Весь видимый спектр излучений расположен в диапазоне длин волн от 380 до 720 нм ( $1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м}$ , т. е. одной миллиардной доли метра).

Всю видимую часть спектра (рис. 1), доступную глазу человека, можно разделить на три зоны.

В первой зоне находятся излучаемые волны длиной от 380 до 490 нм — синяя зона спектра. Вторая зона именуется зеленой зоной и находится в пределах от 490 до 570 нм. Третья зона — красная, излучаемые его волны длиной от 580 до 720 нм.

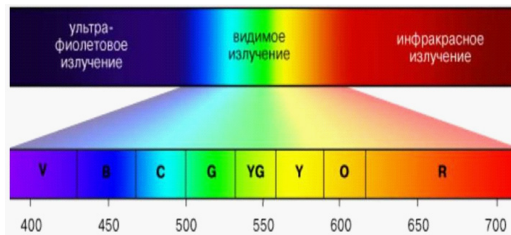


Рис. 1. Видимая часть спектра

Все многообразие цвета можно разделить на ахроматические и хроматические цвета. Ахроматические или по-другому бесцветные — это серые цвета различной светлоты, бе-

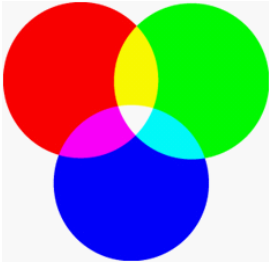


Рис. 2. Основные цвета

лый и черный цвета. Такие цвета характеризуются светлотой.

Хроматические или цветные — это все остальные цвета. Например, всем хорошо известные цвета радуги: красный, оранжевый, желтый и т. д. Эти цвета характеризуются цветовым тоном, светлотой и насыщенностью.

Все эти цвета имеют такую характеристику, как цветовой тон. Под цветовым тоном можно понимать субъективную характеристику цвета, которая зависит не только от спектрального состава излучений, но и от психологических особенностей индивидуального восприятия. Светлота также субъективно характеризует яркость цвета.

Яркость определяет силу света, излучаемую или отражаемую с единицы поверхности в перпендикулярном к ней направлении. В то время как насыщенность субъективно характеризует интенсивность ощущения цветового тона.

Поскольку в возникновении зрительного ощущения цвета участвует не только источник излучения и окрашенный предмет, но и глаз и мозг наблюдателя, то следует рассмотреть некоторые основные сведения о физической сущности процесса цветового зрения.

Существует процесс получения различных цветов за счет сложения излучений трех основных зон спектра: синего, зеленого и красного (рис. 2). Этот процесс носит название *аддитивный синтез света*. Перечисленные цвета называются основными или первичными излучениями адаптивного синтеза.

С помощью этого метода можно получить различные цвета. Это видно на следующем примере. Возьмем белый экран и три проектора со светофильтрами синего, красного и зеленого цветов. Участки экрана, которые освещаются одновременно с разных проекторов, будут давать различные цвета. Получается сложение излучений, и этот процесс происходит вне глаз человека. Также существует пространственное смещение. Оно основано на том, что глаз не различает отдельно расположенных мелких разноцветных элементов изображения, но вместе с тем мелкие элементы изображения перемещаются по сетчатке глаза, поэтому на одни и те же рецепторы последовательно воздействует различное излучение соседних разноокрашенных растровых точек. В связи с тем что глаз не различает быстрой смены излучений, он воспринимает их как цвет смеси.

Еще один процесс, который происходит с цветами, носит название *субтрактивный синтез цвета*. Это про-



Рис. 3. Таблицы для определения остроты зрения

цесс получения цветов за счет вычитания излучений из белого цвета. В субтрактивном синтезе новый цвет получают с помощью красочных слоев: голубого, пурпурного, желтого. Это первичные цвета субтрактивного синтеза. Основными цветами этого процесса являются желтый, голубой и пурпурный.

Для измерения, передачи и хранения информации о цвете существует стандартная система измерений, которая называется *колориметрическим методом*.

У человека восприятие цвета связано с функцией колбочковых клеток сетчатки глаза. Пигменты, содержащиеся в колбочках, поглощают часть падающего на них света и отражают остальную. Какие-то спектральные компоненты видимого света могут поглощаться лучше других и именно эти предметы мы воспринимаем как окрашенные.

Первичное различение цветов происходит в сетчатке, а затем полученная информация превращается в электрические импульсы для окончательного формирования воспринимаемого оттенка в коре головного мозга.

Немаловажным является и мера способности глаза обнаруживать, различать и узнавать объекты на окружающем фоне, так называемая острота зрения. У человека об остроте зрения судят по распознаванию специально предъявляемых знаков, обычно черных на белом фоне.

В 1873 году русский офтальмолог **Адриан Александрович Крюков** установил границы цветоощущения сетчатки и разработал таблицы для определения остроты зрения (рис. 3).

С помощью различных приборов ученые также исследуют поле зрения угла, на протяжении которого глаз может различать предметы при условии, если глаз находится в состоянии полной неподвижности. С помощью периметра и кампиметра заполняется изображение границ поля зрения на специальных бланках. Поле зрения имеет определенные границы и обуславливается границей оптически деятельной зоны сетчатки. Нормальные границы поля зрения на белый цвет следующие: снаружи 90°, изнутри 60°, снизу 65–70°, сверху 50–55°.

### **Об этом можно почитать**

1. Большая медицинская энциклопедия. URL: [http://бмэ.опр/index.php/острота\\_зрения](http://бмэ.опр/index.php/острота_зрения) (дата обращения: 19.10.2017).
2. Портал «4brain», урок 1 «Как устроено зрение человека». URL: <https://4brain.ru/zrenie/kak-ustroeno.php> (дата обращения: 20.10.2017).
3. Портал об офтальмологии. URL: [http://meduniver.com/Medical/ophtalmologia/ocenka\\_polei\\_zrenia\\_i\\_cvetovogo\\_zrenia.html](http://meduniver.com/Medical/ophtalmologia/ocenka_polei_zrenia_i_cvetovogo_zrenia.html) (дата обращения: 20.10.2017).

## **86. ЛАМПА НАКАЛИВАНИЯ (1874 г.)**

В истории было множество попыток создать лампочку. Главными элементами в конструкции лампы всегда являлись: тело накала, колба и токовводы. Например, изобрести свою лампу пытались Старр и Кинг в 1845 г., Гебель в 1846 г., Петри в 1849 г. Их изобретения не были успешными, но их труды послужили основой для разработок **Александра Николаевича Лодыгина** (рис. 1).



Рис. 1. Портрет  
А. Н. Лодыгина

А. Н. Лодыгин родился в Тамбовской губернии в 1847 году. Выпускник Московской военной академии, после выхода в отставку занялся изобретательской деятельностью. Работая над созданием лампы накаливания, Александр Николаевич создал множество ее прототипов. Первые лампы выглядели как стеклянный шарик, внутри которого был укреплен стержень из угля с помощью двух медных стержней. Ток, который подавался по проводам, проходил через оправу, прикрывающую шаровой сосуд. Такие лампы горели всего 3–4 часа. Лодыгин нашел в трудах предыдущих изобретений проблему, которую и пытался решить. Проблема заключалась в том, что уголь, который в изобретенных ранее лампах использовался в качестве нити накаливания, быстро сгорал. Лодыгин пытался исправить это с помощью создания в лампе вакуума. И эта идея помогла изобрести лампу, которая могла гореть до 1000 часов.

*В 1873 году на двух уличных фонарях зажглись лампы накаливания вместо привычных керосиновых ламп. Проходившие люди были в восторге от увиденного ими изобретения и отмечали, что изобретенная лампа освещает лучше, чем керосиновая. В 1874 году инженер Александр Николаевич получает патент на лампу, в которой в качестве нити накала использовался угольный стержень. В народе ее прозвали «нитевой лампой» (рис. 2).*

В 1890 году Лодыгину приходит идея заменить угольную нить проволокой из тугоплавкого вольфрама, имеющий температуру накала  $3385^{\circ}\text{C}$ . И в этом же году изобретатель получает патент на электрические лампы накаливания с металлической нитью. Но так как стоимость вольфрама высока, лампочку использовали только на флоте и в промышленности.

Так и не добившись коммерческого успеха в 1906 г., Лодыгин продает патент на вольфрамовую нить компании General Electric. В дальнейшем работой по усовершенствованию лампы накаливания занимается знаменитый американский изобретатель Томас Эдисон. Именно он начал выпускать лампы накаливания в промышленных масштабах.

До наших дней дошла видоизмененная версия лампы накаливания. Но она так же, как и лампочка Лодыгина, состоит из цоколя, контактных проводников, нити накала, предохранителя и стеклянной колбы. Колба ограждала нить от воздействий внешней среды, то есть защищала нить от сгорания на воздухе. Размер колбы был определен скоростью осаждения материала нити. В современных лампах вместо вакуума используют буферный газ. Он уменьшает скорость сгорания материала лучше, чем просто обычный вакуум.



Рис. 2. Лампа накаливания

Но в лампах малой мощности и по сей день можно встретить вакуум.

Нить накала тоже видоизменилась, теперь практически везде применяются спирали из осмиево-вольфрамового сплава. Провод часто имеет вид двойной спирали для уменьшения конвекции за счет уменьшения ленгмюровского слоя. В современном мире лампы делаются для разных рабочих напряжений.

В отличие от современных ламп, лампа, изобретенная Лодыгиным, при включении работала по обратному принципу, а именно при нагревании сопротивление уменьшалось, а свечение постепенно нарастало.

В современных лампочках появились плавкие предохранители, которые расположены в цоколе. Размеры цоколя в свете глобализации мира пришлось стандартизировать. Формы и размеры были взяты из работ американского изобретателя Томаса Альва Эдисона.

В настоящее время оригинальную лампу накаливания, изобретенную Лодыгиным в 1874 году, можно увидеть в Московском политехническом музее (рис. 3).



Рис. 3. Лампа накаливания в Политехническом музее

#### Об этом можно почитать

1. Изобретения и изобретатели России. URL: [http://www.inventor.perm.ru/persons/inventor\\_lodygin.htm](http://www.inventor.perm.ru/persons/inventor_lodygin.htm) (дата обращения: 21.10.2017).
2. Портал «Инженеры России». URL: <http://rus-eng.org/invention/Lampa%20nakalivaniya%20e%27lektricheskaya.htm> (дата обращения: 21.10.2017).
3. Политехнический музей. URL: <https://polymus.ru/ru/museum/fonds/stock/lampa-nakalivaniya-elektricheskaya-a.n.lodygina-103682/> (дата обращения: 21.10.2017).

### 87. ПЕРВЫЙ РУССКИЙ НЕФТЕПРОВОД (1876 г.)

Огромный вклад в мировое развитие технологий нефтяной промышленности и трубопроводного транспорта внес инженер, ученый-новатор **Владимир Григорьевич Шухов**. Родился он в городе Грайвороне 28 августа 1853 года, а физико-



математические знания и прикладные навыки приобрел в Императорском Московском техническом училище, ныне именуемом МГТУ им. Баумана, закончив его с отличием в 1876 году. Вдохновившись Всемирной выставкой, проходившей в США, на которую его направили в составе Совета училища для ознакомления и исследования достижений американской нефтяной промышленности, Шухов высказал предположение о необходимости внедрения трубопроводов в Россию. Процесс транспортировки нефти по трубопроводам впервые осуществлен в США в 1866 году, длина которого была 16 км. Определяющим событием в жизни Шухова стало знакомство на выставке с Александром Бари, гражда-





Монтаж нефтяного трубопровода конструкции  
В. Г. Шухова

нином США и российским инженером, который впоследствии вернулся в Россию.

Первый российский нефтепровод Балаханы – Черный Город спроектирован Шуховым и построен для нефтяной компании «Братья Нобель». Длина нефтепровода около 9,6 км, его диаметр доходил до 7,6 см. Нагнетательная способность трубопровода равнялась 131 044 кг нефти в сутки. Нефтепровод соединял нефтедобычу Балаханы и нефтеперерабатывающий завод «Товарищества нефтяного производства братьев Нобель», также «Бранобель» в Черном Городе.

Работая в Баку, он стал основоположником теории исследования по гидравлике нефти, предложив метод подъема и перекачки нефти при помощи сжатого воздуха — эрлифт, разработал технологию постройки цилиндрических стальных резервуаров для хранения нефти, изобрел форсунку для сжигания мазута. С эконо-

мической точки зрения доказал то, что перекачка нефти будет выгодна иным способом, приведя математические формулы для описания процесса протекания нефти по трубопроводам.

### Об этом можно почитать

1. Работа Шухова В. Г. по развитию резервуаростроения и других отраслей нефтяной промышленности / Химсталькон. URL: <https://www.himstalcon.ru/articles/rabota-shuhova-v-g-po-razvitiyu-rezervuarostroeniya-i-drugih-otrasley-neftyanoy-promyshlennosti>
2. Русский Эдисон: изобретения инженера Шухова / Дилетант. URL: <http://diletant.media/articles/30592123/>

## 88. ЛАМПА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ДУГОВАЯ (1876 г.)

История изобретения электрической дуговой лампы началась весной 1874 года, когда был разработан прожектор с дуговой лампой для правительственного паровоза. Единственный минус этих прожекторов — необходимость смены угольков. **Павел Николаевич Яблочков** (рис. 1) решил, что нужно что-то поменять в конструкции и пришел к выводу, что у дуговой лампы такой системы нет будущего. Он занялся упрощением регулятора лампы и однажды при проведении опыта по электролизу раствора поваренной соли ему пришла идея расположить электроды параллельно, а не друг против друга. Именно благодаря этому открытию конструкция лишилась рычага управления, получила изоляцию и более прочное скрепление углей.

Его изобретение скорее напоминало электрическую свечу, чем лампу. Поэтому лампа электрическая дуговая известна под названием свеча Яблочкова. На рис. 2 схематично представлено различие между лампочками Яблочкова, Лодыгина и Эдисона.

Свеча сконструирована из двух угольных блоков, размер каждого приблизительно  $6 \times 12$  мм в сечении. Эти блоки были разделены инертным материалом. Павел Николаевич использовал гипс или каолин. На верхнем конце закреплена перемычка, изготовленная из тонкой проволоки или угольной пасты. Конструкция была собрана и закреплена вертикально на основании, которое имело хорошую изоляцию.

Себестоимость свечи составляла всего 20 копеек; продолжительность работы — полтора часа, при этом не теряя мощности. После того как свеча гасла, ее требовалось заменить на другую. Главным отличием свечи Яблочкова стало отсутствие регулятора и простая конструкция.

В 1875 году Павел Николаевич переехал в Париж и получил место на заводе по производству физических приборов. Именно в Париже 23 марта 1876 года был получен патент на лампу. После этого события, спустя какое-то время, изобретение появились в продаже и начало расходиться в огромных количествах.

Принцип работы был очень прост: при подключении свечи к источнику тока предохранительная проволока стгорала, поджигая дугу. Дуга начинала гореть, постепенно съедая электроды и разделительный гипсовый слой. Минусом изобретения было то, что ее нельзя было повторно использовать, то есть если свеча была отключена, то между электродами рвались все связи без возможности восстановления. Одной свечи хватало примерно на 2 часа. Первые свечи питались переменным током от машины Грэмма.

Преимущество свечи: отсутствие необходимости в механизме, поддерживающем расстояние между электродами для горения дуги; недостаток — свеча дает слишком сильный свет. Если измерять яркость в свечах, это было не менее 300 Ватт.



Рис. 2. Иллюстрация лампочек трех разных изобретателей



Рис. 1. Портрет П. Н. Яблочкова

Свеча слишком нагревала помещение, в котором находилась. Именно по этой причине свечи использовались для освещения улиц и достаточно больших помещений.

Свеча Яблочкова впервые увидела свет в 1878 году на парижской

всемирной выставке. Для удобства от 4 до 12 свечей вместе были прикрыты глазурированными шарами из стекла. Именно с помощью этого устройства были освещены улицы и театральное помещение. Французы прозвали новый тип искусственного освещения «русским светом» — la lumière russe.

Если сравнивать с лампой, использующей угольные волоски, свеча Яблочкова выигрывала по таким показателям, как цветность и экономичность.

Сегодня оригинал лампы дуговой электрической системы Яблочкова с винтовым медным цоколем и электромагнитным пусковым устройством находится в Московском политехническом музее (рис. 3).



Рис. 3. Лампа Яблочкова

### Об этом можно почитать

1. Великие русские ученые и их открытия. URL: [http://felsi.ru/?page\\_id=115](http://felsi.ru/?page_id=115) (дата обращения: 22.10.2017).
2. Портал «Инженеры России». URL: [http://rus-eng.org/invention/Dugovaya%20lampa%20\(Svecha%20Yablochkova\).htm](http://rus-eng.org/invention/Dugovaya%20lampa%20(Svecha%20Yablochkova).htm) (дата обращения: 21.10.2017).
3. Политехнический музей. URL: <https://polymus.ru/ru/museum/fonds/stock/lampa-dugovaya-elektricheskaya-sistemy-yablochkova-s-vintovym-mednym-tsokolo-99951/> (дата обращения: 21.10.2017).

## 89. ОНКОЛОГИЯ (1876 г.)

Онкология — это наука об опухолях, их лечении и предупреждении развития.

Наибольший вклад в изучение онкологии внес русский ветеринарный врач **Мстислав Александрович Новинский** (рис. 1), которого по праву называют основоположником экспериментальной онкологии.

Новинский трудился в лаборатории под руководством М. М. Руднева. Свои опыты он проводил как подобает ветеринарному врачу — на животных. Ко всем опытам юный врач подходил ответственно и продумывал все детали. Одним из известных опытов был опыт по созданию перевиваемых опухолей. Маленькому щенку пересадили опухоль взрослой собаки. Опухоль успешно прижилась. В дальнейшем ее можно было пересаживать и другим собакам. При микроскопическом исследовании этих опухолей была установлена полная гистологическая идентичность с исходной опухолью. На рис. 2 показана клетка опухоли под микроскопом.



Рис. 1. Портрет М. А. Новинского

Благодаря проведенному исследованию экспериментальная онкология стала пользоваться перевиваемыми опухолями.

Но успех к Новинскому пришел не сразу. Как и работы любого первооткрывателя, его работы вначале пути не были широко известны, а его исследования долгое время оставались неподтвержденными, потому что иностранные медики не могли повторить этот удачный эксперимент. Вопросами онкологии занимались многие западные ученые: Б. Дюпюитрен, Ф. Вебер, Э. Ричардсон Т. Бильрот и другие. Они безуспешно пытались пересадить опухоль.

*В 1889 году удалось подтвердить результаты опытов.* В. Вером успешно провел пересадку опухоли на собачках, а А. Ганау на крысах. Благодаря экспериментам удалось выявить целый ряд штаммов перевиваемых опухолей. Это саркома Иенсена (1903), аденокарцинома Эрлиха (1905), крокеровская саркома (1914), эпителиальная опухоль Брауна–Пирса (1923), карцинома Герена (1934). Но мировое признание досталось российскому ветеринару Новинскому.

В настоящее время врачи-онкологи пользуются открытием Мстислава Александровича. Чтобы понять ценность открытия, рассмотрим более подробно, что представляет собой онкология.

Под онкологией подразумевается увеличение тканей с изменением в их структуре. Опухоли при всем своем многообразии можно разделить на две категории. Первая категория — опухоли доброкачественные. Увеличение посторонних тканей происходит медленно, безболезненно, а самое главное — такой тип опухоли не несет вреда для человеческого организма. Злокачественная опухоль растет очень быстро, новорожденные клетки могут с помощью крови перемещаться в любую часть организма и поражать другие органы. Самое опасное, когда злокачественная опухоль прорастает в лимфоузлы, кровеносные сосуды и образует метастазы. Наличие последних резко понижает шансы на выздоровление. Злокачественная опухоль делится на две подгруппы. Первая находится у всех на слуху и носит ужасающее название и звучит как смертный приговор — рак. Схематично на рис. 3 представлен рак легких. Злокачественные образования заполняют собой все органы организма. Вторая подгруппа менее известная, но отнюдь не менее опасная — саркома. Опухоль образовывается соединительной тканью, поражает любой орган, в том числе мышцы, кости и нервную систему. Злокачественные опухоли прогрессируют довольно быстро, несмотря на это изначально очень трудно определить ее наличие в организме, даже на основе анализов и других процедур. Существует несколько симптомов, которые указывают на наличие опухоли:

- высокая утомляемость;
- постоянное ощущение слабости;
- проблемы со сном;
- психологическая неустойчивость;
- плохой аппетит;

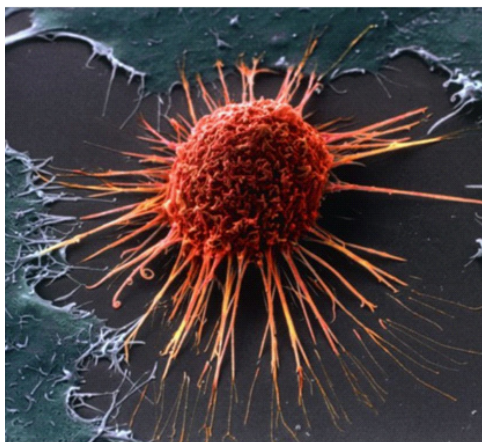


Рис. 2. Клетка опухоли под микроскопом



- резкое снижение веса при неизменном режиме питания;
- дискомфорт в желудке после приема пищи;
- наличие уплотнений и образований опухолевого типа на одном из участков тела;
- изменение внешнего вида родинок.

Развитие опухолей второй группы можно разделить на стадии в зависимости от вида опухоли, органа или ткани, на которых она расположена. В современной науке выделяют четыре стадии. Но если на первой и второй стадиях есть вероятность избавиться от болезни, то четвертая стадия в 90 % случаях имеет летальный исход.

Но история знает случаи, когда люди переживали все стадии рака.

Несмотря на то что изучение онкологии длится не один век, ученые не выяснили ни причину появления, ни как вылечить эту болезнь.

К основным причинам врачи относят:

- воздействие радиоволн или радиации;
- воздействие канцерогенов;
- употребление пищи, содержащей различные химические вкусовые добавки.

В зависимости от степени заражения и тяжести заболевания применяются следующие виды лечения:

- химиотерапия;
- лучевая терапия;
- хирургическое вмешательство;
- антибиотики;
- гормональные средства;
- антитела;
- специализированные вакцины.

Это не полный перечень основных процедур, чаще всего для достижения результата назначается лечение с помощью их комбинации.



Рис. 3. Рак легких

### **Об этом можно почитать**

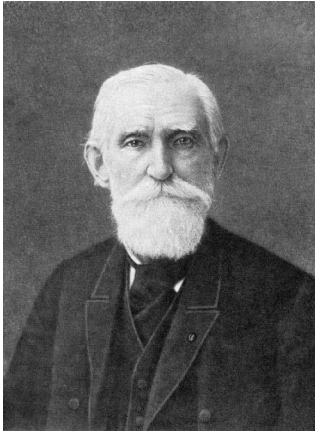
1. Онкология: учебник для студентов медицинских вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2006. – 488 с.
2. Сайт Московского научно-исследовательского онкологического института имени П. А. Герцина. URL: <http://www.mnioi.ru/informatsiya-dlya-klienta/lechenie-i-osobennosti-raka/onkologiya-simptomy/> (дата обращения: 22.10.2017).
3. Сайт «FB.ru». URL: <http://fb.ru/article/121769/chto-takoe-onkologiya-i-rak> (дата обращения: 22.10.2017).



## 90. АРИФМОМЕТР НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ (1876 г.)

Исследовательская деятельность великого русского математика **Пафнутия Львовича Чебышева** (1821–1894) делилась в основном на три направления: теория вероятностей, теория чисел и теория механизмов. С последним связано большое количество его изобретений.

Стимулом для создания прибора для сложения и вычитания послужили самосчеты академика В. Я. Буняковского, профессора Института инженеров путей сообщения Императора Александра I (1813–1846), при изучении которых Чебышев выявил их недостатки. *В 1876 году на пятой сессии Французской ассоциации содействия преуспеваю наукам Пафнутий Львович выступил с докладом на тему «Суммирующая машина с непрерывным движением».* К сожалению, текст доклада не сохранился, но существуют предположения, что в нем говорилось об одной из первых моделей суммирующих машин. Одна из таких сейчас хранится в Музее истории Санкт-Петербурга.



Модель представляла 10-разрядную суммирующую машину с непрерывной передачей десятков. В машине с непрерывной (дискретной) передачей колесо высшего разряда продвигается сразу на одно деление, в то время как колесо низшего разряда переходит с 9 на 0.

При непрерывной передаче десятков соседнее колесо (а вместе с ним и все остальные) постепенно поворачивается на одно деление, пока колесо младшего разряда совершает один оборот. В своей модели Чебышев добился этого путем применения планетарной передачи.

Арифмометр Чебышева не требовал от оператора выполнения сложных операций. Используя десять наборных колес, вводили слагаемые, результат появлялся в окнах считки. Колеса поворачивались при помощи специальных зубцов, установленных на наборных колесах. В корпусе арифмометра



находились пронумерованные от 0 до 9 прорези, в которых видны были зубцы. Для осуществления процесса вычитания требовалось ввести уменьшаемое, далее набрать вычитаемое, используя при этом наборные колеса.

Множительно-делительное устройство также подверглось модернизации, а именно в автоматическом переводе каретки из разряда в разряд. Приставка служила той самой кареткой — подвижной частью арифмометра. Она крепилась к суммирующей машине и составляла с ней единый прибор.

### Об этом можно почитать

1. Артоболевский И. И., Левитский Н. И. Механизмы П. Л. Чебышева / В кн.: Научное наследие П. Л. Чебышева. Вып. II. Теория механизмов. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1945. – С. 236.

2. Артоболевский И. И., Левитский Н. И. Модели механизмов П. Л. Чебышева / В кн.: Полное собрание сочинений П. Л. Чебышева. Т. IV. Теория механизмов. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. – С. 242.

3. Счетная машина с непрерывным движением / По кн.: Полное собрание сочинений П. Л. Чебышева. Т. IV. Теория механизмов. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. – С. 158–160.

## 91. МИНОНОСЕЦ «ВЗРЫВ» (1877 г.)

Постоянная борьба за лидерство в Балтийском и Черном морях побуждала правительство занять лидирующую позицию среди мировых держав в сфере создания различных изобретений, способных укрепить позиции русского морского флота.

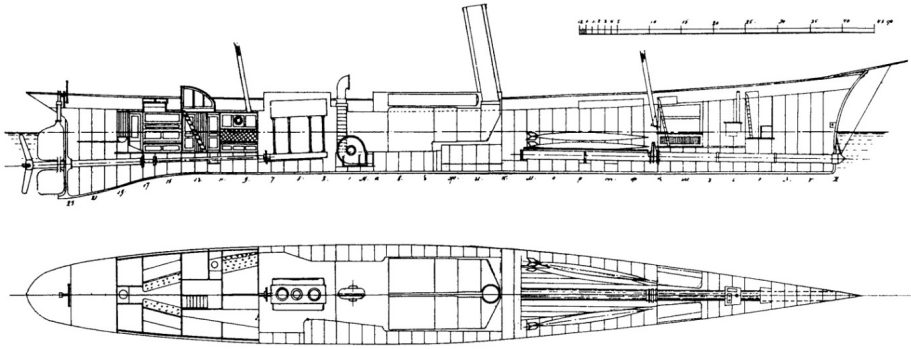
В связи с данными соображениями, а также возможной войной с Турцией было принято решение использовать новейшее оружие современного флота — мины и торпеды. В 1867 г. у фирмы Уйтхед был приобретен секрет конструкции производства торпеды. С созданием первой партии в 100 торпед сразу встал вопрос, на каких носителях они будут размещаться. Возникла необходимость строительства новых кораблей, способных осуществить эту задачу.

17 декабря 1876 года петербургскому заводу Ф. Берда был дан заказ на постройку первой в своем роде мореходной миноносной лодки, получившей название «Взрыв». Создание этого проекта стало большим шагом в судостроении миноносцев. Строительство корабля осуществлялось в соответствии с разработанной концепцией и с учетом перспективных заданий. Проектирование и наблюдение за строительством возглавил русский флотоводец **Андрей Александрович Попов**.

Во избежание обрастания обшивки корпуса она была выполнена с использованием специальных медных листов. Такое конструктивное решение уже было использовано заводом при работе над другими заказами. Миноносец имел яхтенное образование корпуса с высоко поднятой носовой частью, что, по мнению конструкторов, могло обеспечить повышенную мореходность, но также вызывало трудности при размещении в нем машин и котлов. Оружейное оснащение корабля ограничивалось носовым неподвижным подводным аппаратом, что также являлось недостатком, так как наводка аппарата корпусом сильно ограничивала возможности его применения и затрудняла отход.



Водоизмещение корабля составляло 134,23 т, мощность — 800 л. с., что должно было давать скорость в 17 узлов. В техническое оснащение также входило 2 локомотивных котла, 3 эжектора Фридмана, центробежные помпы и 114-мм ручную помпу Даутона.



Миноносец "Взрыв".  
(Продольный разрез и план трюма)

Спуск на воду был произведен 1 августа 1877 г. и завершился неудачно. В ходе спуска корабль лег на борт, после чего был отправлен в ремонт.

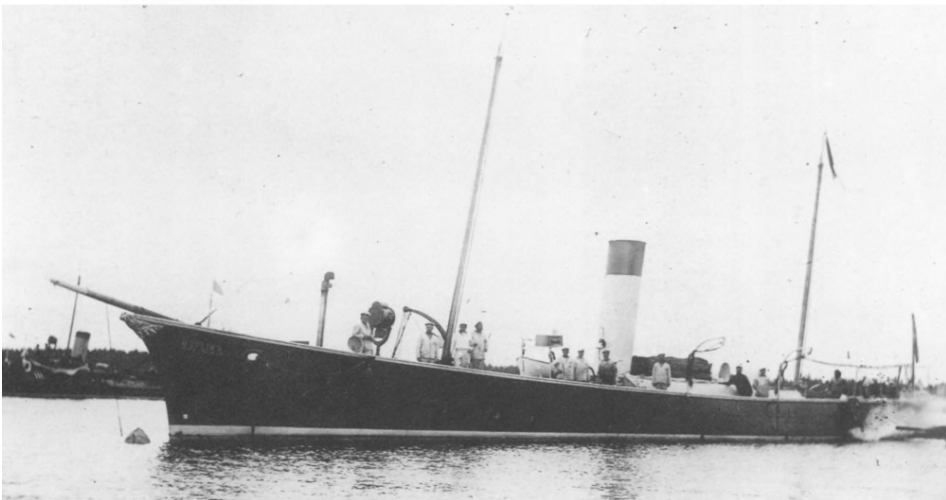
В октябре этого же года на испытаниях миноносцем была показана скорость 13,3–13,5 узлов вместо заявленных 17. Впоследствии скорость достигала лишь 14,5 узлов.

После этих событий приемная комиссия приняла решение отправить корабль на доработку.

Работу по исправлению дефектов начали с повышения остойчивости. Для этого в трюм был уложен балласт, что явилось увеличением осадки на 0,45 м. Чтобы исправить это проблему, в 1883 г. заменили железную палубу судна на деревянную.

В 1886 г. командир миноносца капитан Н. В. Чайковский предложил ряд улучшений корабля. В ходе ревизии нагрузки было выявлено, что корабль можно раз-

Миноносец "Взрыв".



грузить на 3,47 т, убрав боевую рубку и гидравлический рулевой привод. В замену этого было предложено установить четыре 37-мм пушки Готchkисса, погреб с патронами и 2 аппарата с укороченными до 3 м минами Уайтхед.

Несмотря на свою экспериментальную природу, миноносец «Взрыв» долгие годы прослужил в составе учебно-минного отряда. Долгая служба корабля завершилась в 1907 г., когда было принято решение о его исключении из состава флота и демонтаже.

Невзирая на все неудачи и дефекты в ходе постройки корабля, его *создание сыграло ключевую роль в развитии судостроения в этом направлении, как в России, так и в мире.*

### Об этом можно почитать

1. Дыгало В. А. Флот государства Российского. Откуда и что на флоте пошло / Под редакцией И. Ф. Цветкова. – М.: Издательская группа «Прогресс», «Пангея», 1993.

2. Мельников Рафаил Михайлович. Первые русские миноносцы. Основоположники новой тактики / Рафаил Мельников. – М.: Яуза: Эксмо, 2017. – 208 с.

3. Митяев А.В. Книга будущих адмиралов / Анатолий Митяев. – М.: ИД Мещерякова: Эксмо, 2012. – 408 с.

## 92. ПЛЕНКА ГИБКАЯ СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНАЯ НЕГОРЮЧАЯ ДЛЯ КИНО (1878 г.)

*Впервые в мире гибкая и прозрачная подложка для фотоматериалов из смолы предложена в 1878 году русским фотографом **Иваном Болдыревым**.*

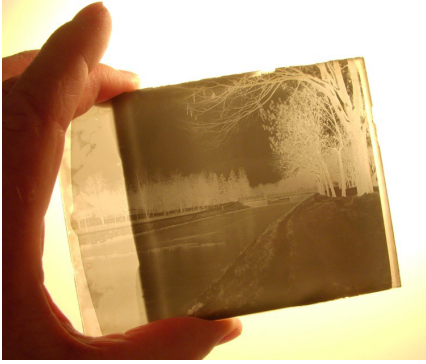
Иван Васильевич Болдырев родился в 1850 году на Дону, в станице Терновской. Страсть к технике была присуща русскому изобретателю с детства, и первым знакомством с ней было осваивание ремесла часовщика. В возрасте девятнадцати лет Болдырев отправляется в г. Новочеркасск, где находит призвание всей жизни — фотографию. Быстро освоив все тонкости этого ремесла, Иван Васильевич в 1872



году отправляется в Петербург, где поступает на службу в фотоателье Лоренца. Одновременно юный фотограф посещал вольнослушателем занятия в Академии художеств, но которую окончить не сумел.

Все жалование, которое он получал, работая ретушером и помощником фотографа, уходило на покупку дорогостоящих материалов и на эксперименты по усовершенствованию фотосъемки и фототехники.

В 1873 году Болдырев познакомился с Владимиром Васильевичем Стасовым, заведующим художественным отделом Императорской публичной библиотеки. Несмотря на лестные отзывы опытного искусствоведа Стасова о своих фотора-



ботах, Болдырев считал себя в первую очередь изобретателем, а не фотографом.

В силу того что Иван Васильевич не мог заказывать дорогую оптику, ему приходилось пользоваться самодельными приборами. Результатом изучений законов оптики и упорной работы стал универсальный объектив, не уступавший по характеристикам существовавшим фабричным образцам, а в чем-то даже превосходящий их. Несмотря на удачные испытания, образец Болдырева не был допущен до Всемирной выставки в Па-

риже экспертами Императорского Русского технического общества.

Однако объектив был не единственным изобретением, которое не было признано научным обществом. В 1878 году Иван Болдырев предложил использовать изобретенную им гибкую «смоловидную ленту» для нанесения светочувствительной эмульсии. В то время единственным аналогом были фотопластинки, изготовленные из стекла. Но у этого материала было два значительных минуса. Во-первых, оно было тяжелое, что вызывало необходимость привлекать ассистентов для проведения фотосъемки, во-вторых, стекло — хрупкий материал и поэтому часто готовый материал разбивался по неосторожности.

Решением этих проблем стал новый фотоматериал — мягкая пленка. Ее свойства позволяли свертывать и сжимать ее, не боясь при этом нанести механические повреждения. Все же, *несмотря на все преимущества пленки перед фотопластинками, изобретатель так и не смог получить на нее привилегию и внедрить в практическое применение. Камнем преткновения стали финансы, не позволившие Болдыреву зарегистрировать свое изобретение.*



Два года спустя американский предприниматель Джордж Истман открыл в городе Рочестере свою компанию и назвал ее «Истман Кодак». Фирма занималась производством и выпуском фотоматериалов. Джордж Истман также занимался поиском альтернативы фотопластинкам и пришел к тому, что наносил фотографическую эмульсию на бумагу, которая затем помещалась в круглую кассету. Однако эта технология имела недостаток, который заключался в зернистости изображения.

Позже Истман стал покрывать бумагу слоем светочувствительной желатины. После проявки этот слой переносили на лист прозрачной желатины и покрывали раствором целлюлозы, что в конечном итоге являло собой гибкую пленку.

Технология Истмана позволила широко распространить любительскую фотографию, что во многом повлияло на дальнейшую всемирную известность его компании.



*Наш же соотечественник Иван Болдырев так и не смог добиться признания Русского технического общества и получить право авторства на свое аналогичное изобретение.* Деятельность Ивана Васильевича была обширна и многогранна. Помимо прочего, он создал моментальный фотозатвор для объектива, с помощью которых он сделал множество снимков и по праву считается художником, внесшим большой вклад в развитие русской фотографии.

#### Об этом можно почитать

1. Владимир Левашов. Лекция 2. Развитие фотографической технологии в XIX веке // Лекции по истории фотографии. — 2-е изд. — М.: Тримедиа Контент, 2014. — С. 29–53.
2. Иофис Е. А. Кинофотопроцессы и материалы. — 2-е изд. — М.: Искусство, 1980. — 239 с.
3. Панфилов Н. Д., Фомин А. А. Раздел третий. Фотоматериалы. Краткий справочник фотолюбителя. — М.: Искусство, 1985. — С. 90–122.

### 93. ШАГАЮЩИЙ МЕХАНИЗМ ЧЕБЫШЕВА — МЕХАНИЗМ, ПРЕОБРАЗУЮЩИЙ ВРАЩАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ В ДВИЖЕНИЕ, ПРИБЛИЖЕННОЕ К ПРЯМОЛИНЕЙНОМУ (1878 г.)

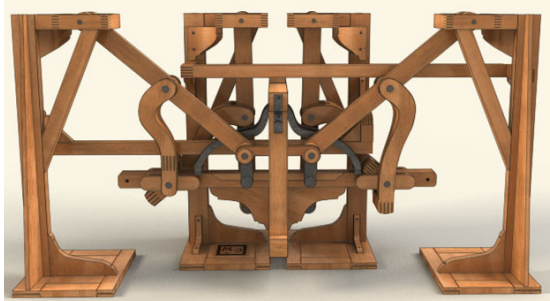
В наше время встретить плоские шарнирные механизмы можно практически везде — спица зонтика, доводчик двери, дворники на лобовом стекле машины — все эти устройства работают на основе вышеупомянутого принципа. Работа стеклоочистителей автомобиля, если посмотреть на нее изнутри, представляет собой интересную конструкцию: одна точка крепления, поводок, прижимающий щетку и мотор. При этом мотор вращается только в одну сторону, а за возвратно-круговые движения дворников отвечает плоский шарнирный механизм, который преобразует равномерное вращение оси.

Одним из первых, кто занимался созданием подобных механизмов, был шотландский инженер Джеймс Уатт, который использовал этот механизм в своей паровой машине. Однако его решение — «параллелограм Уатта» — было недостаточно точно с точки зрения математики.

Еще одним аналогом считается кривошипно-шатунный механизм английского изобретателя Джеймса Пикарда. Однако и он был несовершенен.

Спрямление движения по окружности в движение по прямой — именно этой важной задачей занялся наш русский математик Пафнутий Львович Чебышев

(1821–1894 гг.). Несмотря на то что ему не удалось точно решить эту задачу, его механизм позволял приближать вращательное движение к прямой на несколько порядков лучше, чем изобретение Уатта. Разработка шагающего механизма повлекла за собой создание

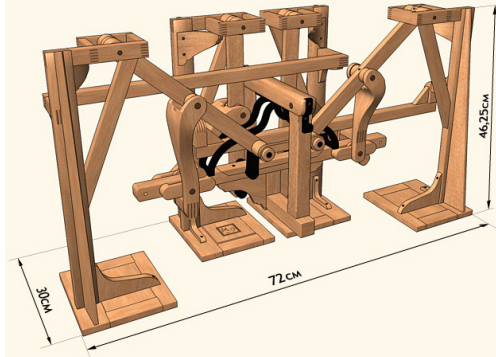


двух новых направлений в математике — теорию приближения функций и теорию синтеза механизмов.

Механизм Чебышева получил название «стопоходящая машина». Являясь первым в мире шагающим механизмом, в 1878 году изобретение было представлено на Всемирной выставке в Париже, где получило признание и одобрение. Сейчас машина находится в Московском Политехническом музее, где также представлена аналогичная трехмерная модель, позволяющая воочию увидеть принцип действия устройства.

Несмотря на то что *стопоходящая машина* была не способна самостоятельно двигаться и поворачивать, она была первой успешной попыткой замены колеса.

Корпус машины Чебышева перемещался горизонтально вперед, упираясь башмаком в грунт, после чего тот описывал дугу, отрываясь от земли. Эта дуга представляла собой траекторию движения стопы человека.



Спустя почти сто лет американская фирма General Electric начала выпуск машин, предназначенных для выполнения грузовых работ в различных областях тяжелой промышленности — эти машины были способны поднимать груз весом до полтонны, стоять на двух ногах, опускаться на колено, перешагивать через ограждения и многое другое.

В наше время шагающие роботы широко применяются в различных областях — исследуют морские глубины, работают в местах техногенных катаклизмов, в условиях спасательных работ. Также современные интерпретации шагающего механизма можно увидеть в работах нидерландского художника и скульптора Тео Янсена. В основе всех этих машин лежит принцип, предложенный Пафнутием Львовичем Чебышевым.

За свою жизнь великий русский инженер создал более сорока различных изобретений. Многие из них находятся в Московском политехническом музее, однако от многих других изобретений остались лишь фотографии.

Также несколько работ Чебышева хранится в Парижском музее искусств и ремесел.

Как это часто бывает, многие изобретения и модели русских ученых не были оценены по достоинству и не нашли применения на родине. Этой же участи удостоились и шарнирные механизмы Пафнутия Львовича. Практическую пользу они начали приносить только во время Великой Отечественной войны, когда советский механик Иван Иванович Артоболевский обнаружил, что в работах Чебышева содержались многие необходимые ему идеи. Позже Артоболевский совместно со своим учеником Н. И. Левитским классифицировал механизмы Пафнутия Львовича, принципами работы которых пользуются и в наше время.

### Об этом можно почитать

1. Артоболевский И. И., Левитский Н. И. Механизмы П. Л. Чебышева / В кн.: Научное наследие П. Л. Чебышева. Вып. II. Теория механизмов. – М.; Л.: Изд-во АН СССР. 1945. – С. 52–54.

2. Артоболевский И. И., Левитский Н. И. Модели механизмов П. Л. Чебышева / В кн.: Полное собрание сочинений П. Л. Чебышева. Т. IV. Теория механизмов. – М.; Л.: Изд-во АН СССР. 1948. – С. 227–228.

3. О преобразовании вращательного движения в движение по некоторым линиям при помощи сочлененных систем / По кн.: Полное собрание сочинений П. Л. Чебышева. Т. IV. Теория механизмов. – М.; Л.: Изд-во АН СССР. 1948. – С. 161–166.

## 94. СЧЕТНАЯ МАШИНА (1878 г.)

В 1878 году **П. Л. Чебышев** создал новую суммирующую (счетную) машину, в основе которой лежал арифмометр непрерывного действия (1876 г.). Проведенные усовершенствования способствовали более удобному пользованию машины.

В 1878 году П. Л. Чебышев передал Парижскому музею искусств и ремесел счетную машину. Множительно-делительную приставку к суммирующей машине он также передал в музей тремя годами позже.

Характеризуя важность изобретения арифмометра и его значение в истории вычислительной техники, следует обращать внимание на два фактора: *новизну идей и их предметное воплощение в моделях Чебышева*. В существующих оценках мнения сходятся к тому, что математик смог устранить недостатки тогдашних аналогов и создал усовершенствованную модель.

Изобретение Чебышева в практическом применении имело недостатки, заключавшиеся в трудностях считывания результатов и выполнении операций вычитания, необходимости приложения значительных усилий при наборе чисел и т. д. Но все же эти неудобства нельзя смешивать с теоретическими основами конструкции. Главным в работе Чебышева является экспериментальная проверка новых принципов построения вычислительных машин, с чем он, безусловно, отлично справился. До появления счетной машины Чебышева наиболее используемым был арифмометр Однера (см. статью 83). Это сравнительно быстродействующая машина, а практика его изготовления оказала немалое влияние на последующее производство вычислительных машин.

Говоря о вычислительной технике того времени, следует упомянуть счислитель Куммера и вычислительный прибор Слонимского. Помимо этого, имели известность разностная машина Шейцев, а также идеи Бэббиджа относительно конструкции разностной и аналитической машин.



До работы Чебышева над арифмометром было высказано немало идей о конструкции счетных приборов.

Так в чем же состояло новаторство Чебышева? Для вычислительной техники принципиальное зна-

чение имели непрерывная передача десятков и автоматический переход каретки с разряда на разряд при умножении.

Оба эти новшества вошли в широкую практику в 30-е годы XX века в связи с применением электропривода и распространением полуавтоматических и автоматических клавишных вычислительных машин. На основе принципов их работы можно сделать вывод о том, что *арифмометр Чебышева является прототипом автоматических, т. е. наиболее совершенных из выполненных на механической основе (с электроприводом) клавишных вычислительных машин.*

### Об этом можно почитать

1. Артоболевский И. И., Левитский Н. И. Механизмы П. Л. Чебышева / В кн.: Научное наследие П. Л. Чебышева. Вып. II. Теория механизмов. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1945. – С. 236.

2. Артоболевский И. И., Левитский Н. И. Модели механизмов П. Л. Чебышева / В кн.: Полное собрание сочинений П. Л. Чебышева. Т. IV. Теория механизмов. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. – С. 242.

3. Счетная машина с непрерывным движением / По кн.: Полное собрание сочинений П. Л. Чебышева. Т. IV. Теория механизмов. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. – С. 158–160.

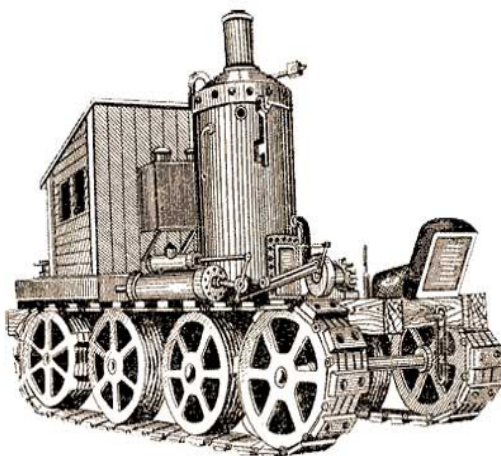
## 95. ГУСЕНИЧНЫЙ ХОД ДЛЯ ТРАКТОРА (1879 г.)

Значение появления такого механизма, как гусеничный ход, который лег в основу работы тракторов и танков, трудно переоценить. Тот факт, что создателем этого изобретения является русский крестьянин **Федор Абрамович Блинов** (1827–1902), несомненно, дает нашей стране еще один повод для гордости.

Родился изобретатель в 1827 году в селе Никольском Саратовской губернии в семье крепостных крестьян. Знакомство с техникой произошло в кузнице, в которой работал его отец. Получив «вольную», Блинов отправился работать на пароход, где сначала трудился грузчиком и бурлаком, но в итоге дослужился до машиниста. В то время он уже получил славу отличного механика, способного не только устранить любую поломку, но и усовершенствовать любой механизм.

В 1877 году Блинов возвращается в родное село Никольское.

В том же году он создает «вагон» на гусеничном ходу, похожий на железнодорожный вагон с деревянным кузовом и рамой. К раме крепились две тележки на рессорах, способные поворачиваться в горизонтальной плоскости вместе с осями опорных колес. Замкнутые железные ленты вагона представляли собой бесконеч-



ные рельсы. Вагон имел четыре опорных колеса и столько же ведущих звездочек. В передней части рамы установлено поворотное дышло для пароконной упряжки. Тормозное устройство выполнено по типу «горного упора». Несмотря на кажущуюся техническую простоту изобретения Блинова, оно включало все элементы современного гусеничного механизма. Принципы, заложенные изобретателем, используются и по сей день.

*20 сентября 1879 года Департаментом торговли и мануфактур Федору Абрамовичу выдана «привилегия» на изобретение.*

В 1880 году Блинов устраивается механиком на цементный завод в городе Вольске, где ему предоставляют возможность воплотить в жизнь свой проект. Летом 1880 года постройка вагона была закончена. Первые испытания прошли успешно и доказали превосходство использования гусеничного механизма над колесным.

Зимой 1881 года прошли официальные испытания, результаты которых также оказались положительными и были освещены в местных газетах, получив самые лестные оценки.

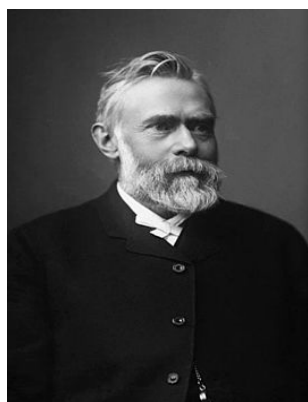
Помимо того что Федор Абрамович обладал гениальной изобретательской мыслью, он владел многими практическими навыками — литейными, токарными, слесарными, столярными и т. д. Это позволяло ему самому воплощать свои идеи в случаях, когда ему отказывали в выполнении работ, ссылаясь на невозможность их реализации.

### Об этом можно почитать

1. Альманах «Великая Россия. Личности. Год 2003-й. Том II», 2004, АСМО-пресс.
2. Озерский А. С. и др. Гусеничные тракторы. — М.: Изд-во «Колос», 1965.
3. Очерки истории науки и техники, 1870–1917 гг.: книга для учителя. — М.: Просвещение, 1988. — 304 с.

## 96. НЕФТЯНОЙ ТАНКЕР «ЗОРОАСТР» (1878 г.)

Кроме гонки вооружений, Россия и США боролись между собой во многих сферах. Так, в конце XIX века шла борьба за звание главной нефтяной державы мира.



В первой половине столетия на передовой были Штаты, к началу 70-х годов XIX века более четырех пятых всего объема мировой нефти добывалось в этой стране. Но в начале нового столетия Россия укрепила свои позиции. Пospособствовали этому Бакинские месторождения, считавшиеся в то время крупнейшими в мире. На рынке экспорта также шло соперничество, причем сбывали тогда не сырую нефть, а переработанную — керосин.

Символизировало тогдашнюю борьбу за нефтяное первенство судно — *первый в мире нефтяной танкер*, получивший название «Зороастр». Постройкой судна руководил инженер **Людвиг Нобель**.



Людвиг Нобель (1831–1888) работал на заводе своего отца Эммануила в Петербурге с 1850 года. В 1853 году Людвиг стал ответственным за выполнение заказа на изготовление большой партии судовых машин для переоснащения русского флота, с чем справился безупречно. После поражения в



Крымской войне завод перестал получать заказы и обанкротился. Тем не менее, Людвиг остается в России на должности управляющего заводом, который, однако, сохранить не удалось. В 1870 Нобель основывает собственный машиностроительный завод, который производил не только станки и оборудование, но разрабатывал технологии производства, занимался подготовкой кадров. «Механический завод» Нобеля внес большой вклад в сферу обороны страны, выполняя самые различные задачи — выпуск металлообразующих станков, паровых молотов, гидравлических прессов, локомотивов и многое другое.

В 1876 году в профессиональной жизни Людвиг Нобеля начался новый виток — он занялся нефтяной промышленностью. Во время своей поездки на Кавказ брат Людвиг Роберт наткнулся на ручьи нефти в поселке близ Баку. После долгого обсуждения с братьями Роберт в 1875 году возвращается в Баку и строит нефтеперерабатывающую фабрику. В 1877 году под руководством Людвиг организовано «Товарищество нефтяного производства братьев Нобель».

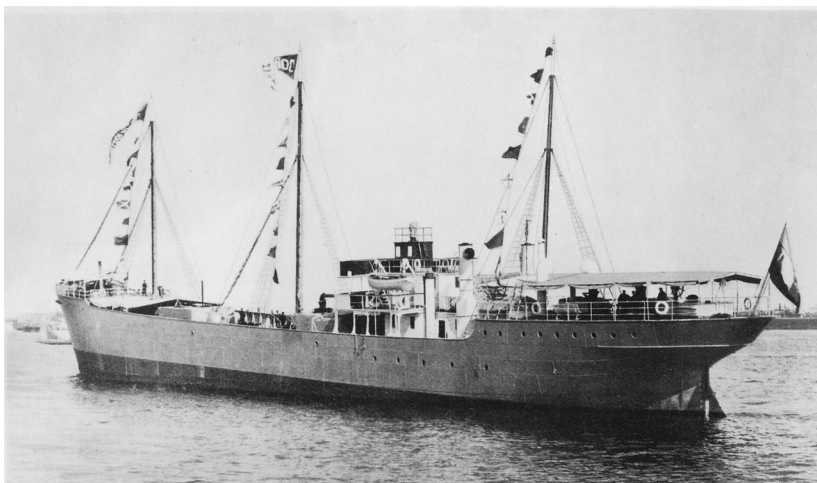
В январе 1878 года Людвиг Нобель заключил контракт со Свеном Алмквистом, директором судостроительного завода Motala, на строительство первого в мире нефтеналивного парохода «Зороастр», получившего свое название по имени иранского философа Заратустры.

Первый самоходный паровой танкер был спущен на воду в 1878 году.

Все чертежи были выполнены самим Людвигом, но Алмквист внес некоторые предложения. Первый в мире танкер обладал грузоподъемностью 34 тысячи пудов керосина, которые размещались в восьми вкладных емкостях. Водоизмещение судна составляло 400 т, имело длину 56 м и ширину 8,2 м. Скорость 10 узлов обеспечивалась паровой машиной на жидком топливе. В корпусе располагались металлические цистерны в количестве 21 шт., способные вместить 242 т керосина. Позже цистерны были сняты в силу невозможности прохождения судна по Марининской системе, и впоследствии груз перевозился наливом прямо в корпус. В Баку на танкер установили паровой насос, служащий для перекачки керосина в баржи на 9-футовом рейде.

Ценность нефтеналивных судов признали сразу, по степени важности их ставили на второе место после взрывчатых веществ.

Строительство нефтеналивных судов показало огромную перспективность и к 1 сентября 1899 года на Каспии уже насчитывалось 345 таких судов, из которых 133 были паровыми и 212 парусными.



Долгое время «Зороастр» перевозил керосин из Баку в Царицын (Волгоград) и Астрахань. Существует версия, что после списания корпус танкера в 1949 году вместе с шестью другими старыми судами послужил основанием при создании искусственного острова «Нефтяные камни», что в 42 км от Апшеронского полуострова — одного из крупнейших нефтяных месторождений в Азербайджане.

31 марта 1888 года скончался создатель первого в мире нефтеналивного танкера. Несмотря на то что Людвиг был подданным Швеции, сам он почти не покидал Россию и считал себя русским гражданином. О смерти выдающегося изобретателя писали все крупные газеты. Нобель похоронен в Санкт-Петербурге на Смоленском лютеранском кладбище.

В память о своем основателе 30 июля 1888 года на очередном собрании акционеров «Товарищества нефтяного производства братьев Нобель» принято решение об учреждении на средства Товарищества стипендий им. Людвиг Нобеля в Горном и Технологическом институтах, в Ремесленном училище Цесаревича Николая, в Санкт-Петербургском Коммерческом училище, а также в Бакинском училище. Помимо этого, в честь изобретателя переименован танкер «Петролия».

Ухудшила российскую нефтедобычу революция 1905 г. В результате беспорядков и погромов было уничтожено две трети бакинских вышек, сошел на нет экспорт. Страна снова стала первой в мире по добыче нефти только в советское время.

### **Об этом можно почитать**

1. Джанахмедов А. Х., Ахмедов А. И. Альфред Нобель, его премии и бакинская нефть. — Баку: Элм, 1997. — 28 с.
2. Лисичкин С. М. Очерки по истории развития отечественной нефтяной промышленности. — М.: Гостоптехиздат, 1954. — 403 с.
3. Пажитнов К. А. Очерки по истории бакинской нефтедобывающей промышленности. — М.; Л.: Гостоптехиздат, 1940. — 190 с.

## 97. ОПТИЧЕСКИЙ ГОРИЗОНТАЛЬНО-БАЗОВЫЙ ДАЛЬНОМЕР (1880 г.)

Создание ряда изобретений, улучшающих методы наводки орудий, во второй половине XIX века было вызвано развитием артиллерии. В это время русскими артиллеристами созданы дальномеры, оптические прицелы и другие приборы, предназначенные для управления артиллерийским огнем.

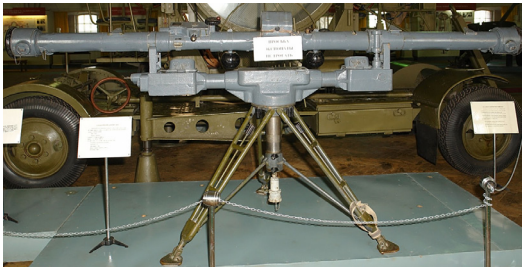
В 70-х годах XIX века Каминский создал оптический прицел для скорострельных полевых пушек системы Брановского. Спустя год русский изобретатель и ученый **Василий Фомич Петрушевский** сконструировал оригинальный оптический прицел, который позволял вести прицельную стрельбу на большие расстояния. Несмотря на хорошие показатели, изобретение не было принято на вооружение.

В 1880 г. Петрушевским создан оптический горизонтально-базовый дальномер, применяемый для измерения дистанции до цели во второй половине XIX и в начале XX века. Применение дальномера послужило улучшению меткости стрельбы, дало возможность объединить огонь нескольких батарей по одной цели и позволило вести залповую стрельбу. Внедрение дальномера Петрушевского позволяло сосредоточить управление огнем всех орудий батареи в руках командира батареи, который теперь мог не только вести общее управление боем, но и управлять стрельбой. При сосредоточенном огне нескольких батарей данные с дальномер-индикатора передавались одновременно на все батареи.

Дальномеры Петрушевского повышали качество стрельбы, но имели существенные недостатки, главный из которых — долгое время измерений и как следствие — снижение точности, что вызывалось длительностью передачи результатов наблюдений с одного конца базы на другой (800–1500 метров), осуществлявшейся с помощью переговорной трубы или оптического телеграфа.

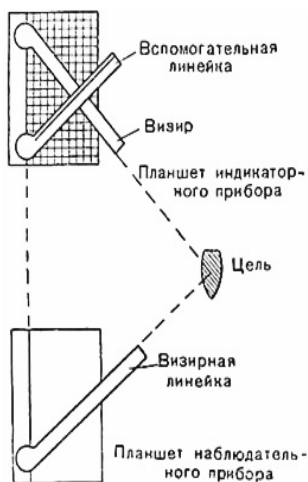
Для устранения этого недостатка Петрушевский разработал новый дальномер, которому дал название «гальванический дальномер-индикатор». При помощи часовых механизмов и электричества передача наблюдений проводилась автоматически.

Появление новых приборов, облегчающих наводку орудий, повлекло за собой создание новых правил стрельбы для полевой и береговой артиллерии. Занимался



этим вопросом русский артиллерист В. Н. Шкларевич. До возникновения этих правил артиллерийская стрельба основывалась лишь на практических указаниях о способах наводки, выборе боеприпасов и т. д. О способах же стрельбы в них ничего не говорилось во многом из-за того, что





при стрельбе из гладкоствольных пушек отклонения снарядов от цели относительно просто определялись на глаз, поэтому предварительная пристрелка не применялась.

Большую роль в создании правил стрельбы сыграла теория вероятности. С ее учетом в конце XIX века были созданы правила стрельбы для береговой артиллерии. В обобщенном виде они были изложены А. А. Маниковским в работе «Стрельба из береговых орудий и разбор условий состязания берега с флотом», изданной в 1903 году. В ней говорилось о четырех способах стрельбы по морским целям: «при пособии дальномера», «при пособии шворневых приборов», «с пристрелочными орудиями» и «бесприборный».

Метод стрельбы «при пособии дальномера» делился на два вида: «по времени» и «по дистанции». Первый способ заключался в расчете исходных установок для залпа самим командиром батареи, в основе которого лежало необходимое время для подготовки исходных данных и производства залпа. При достижении расстояния до цели установленной дистанции производился залп. Стрельба «по времени» показывала хорошие результаты на малых и средних дистанциях, при времени полета не более 30 секунд. Во втором способе дистанция залпа определялась соответствующими расчетами на дальномере, а не командиром батареи.

### Об этом можно почитать

1. Бриль З. В. Приборы управления стрельбой корабельной артиллерии. Ч. I. Оптические приборы: Военно-морское издательство НКВМФ СССР (все книги издательства). – М.: 1946. – 160 с.
2. Денисов А. П., Перечнев Ю. Г. Русская береговая артиллерия (Исторический очерк). – М.: Воениздат, 1956. – 232 с.
3. Петрушевский, Василий Фомич // Русский биографический словарь / под ред. А. А. Половцов. – СПб.: 1902. – Т. 13. – С. 706–708.

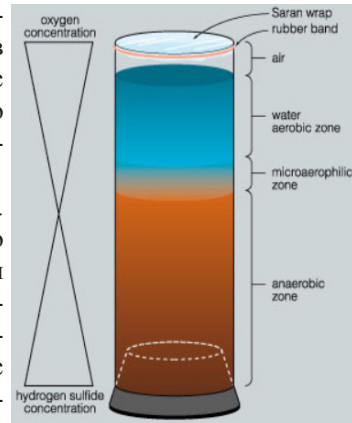
## 98. КОЛОННА ВИНОГРАДСКОГО (1880 г.)

Колонна Виноградского — это простое устройство, предназначенное для выращивания разнообразных микроорганизмов. Изобретена в 1880 г. **Сергеем Николаевичем Виноградским** — русским микробиологом, основателем экологии микроорганизмов и микробиологии. Решение посвятить себя микробиологии было принято не сразу. После окончания гимназии Виноградский сначала поступил на юридический факультет Киевского университета, после чего перешел на естественное отделение физико-математического факультета. Через два года произошла еще одна смена деятельности —



Сергей Николаевич перебрался в Петербург и поступил в консерваторию на класс фортепиано. Получив музыкальное образование, он возвратился на курс естественного отделения физико-математического факультета, но уже Санкт-Петербургского университета.

Принцип создания колонны довольно прост. В высокую прозрачную емкость помещают грязь со дна мелкого озера и добавляют источники серы и углерода. По прошествии некоторого времени образуется стратифицированное сообщество, разделяющееся на слои и постоянно обменивающееся друг с другом ресурсами в отношениях симбиоза. В качестве источника углерода можно использовать резаную бумагу, в качестве серы — яичный желток. В верхней и нижней части колонны образуются кардинально разные условия для существования организмов.



Изучение разнообразия микроорганизмов сопряжено с выделением чистых культур, без чего невозможно получить подлинные сведения о свойствах тех или иных микроорганизмов и способах их взаимодействия. В естественной среде чистые культуры микроорганизмов попадают редко, поэтому на первом этапе их выделения получают накопительные культуры. Основная задача на этом этапе — создание оптимальных условий для роста определенного вида или группы микроорганизмов по сравнению с другими.

Колонна служит для получения накопительной культуры и дальнейшего выделения фотоавтотрофных, хемолитотрофных и хемогетеротрофных микроорганизмов. Кроме этого, она показывает взаимное расположение в водоеме разных групп микроорганизмов, связанных с метаболизмом углерода и серы.

Одно из главных заключений, которое позволило сделать колонна, — образование вертикального градиента окислительно-восстановительных условий (бескислородных — в нижней части колонны, кислородных — в верхней) и возникновения

#### Схема распределения различных групп микроорганизмов в колонне Виноградского

Аэробная зона	Воздух	Диаомовые водоросли Цианобактерии Протисты
	Вода	
Микроаэрофильная зона	Почва, насыщенная кислородом	Аэробные серные бактерии
	Ржавоокрашенная зона	Фотогетеротрофы Несерные бактерии
Анаэробная зона	Красная зона	Пурпурные серные бактерии
	Зеленая зона	Зеленые серные бактерии
	Анаэробная зона, в которой преобладает сероводород (черная)	Сульфатредуцирующие бактерии





экологических ниш для развития разных групп бактерий.

В штатном случае в первые дни после создания колонны в толще ила начинается бескислородное разложение органического вещества, вызванное группой микроорганизмов-гидролитиков и первичных анаэробов.

Продукты брожения ( $H_2$ , органические кислоты, спирты) используются вторичными анаэробами, в том числе сульфатредуцирующими бактериями. Продукты мета-

болизма последних (сульфид и  $CO_2$ ) диффундируют в среду и служат субстратами для роста фототрофных аноксигенных (пурпурных и зеленых) и хемолитотрофных (тионовых, бесцветных серных) бактерий. Аноксигенные фототрофные бактерии развиваются в анаэробной зоне осадка и воды, образуя окрашенные слои или пятна на обращенной к свету стороне колонки.

В верхней части колонны появляются цианобактерии и водоросли, которые выделяют на свету кислород. Тионовые и нитчатые бесцветные серные бактерии могут развиваться при одновременном присутствии сероводорода, диффундирующего снизу, и кислорода, поступающего сверху.

В разные отрезки времени в различных зонах колонны образуются условия для развития многочисленных групп микроорганизмов, которые входят в состав экосистемы водоема. Степень полноты их учета зависит от времени инкубации колонны и точности наблюдений.

### Об этом можно почитать

1. Заварзин Георгий Александрович. Три жизни великого микробиолога. Документальная повесть о Сергее Николаевиче Виноградском / под. ред. и с коммент. Н. Н. Кологилевой. — М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. — 240 с.
2. Рассказы о великом бактериологе С. Н. Виноградском / сост.: Ю. А. Мазинг, Т. В. Андрушкевич, Ю. П. Голиков; пер. С. Борисова под ред. Ю. А. Мазинга. — СПб.: Росток, 2002. — 320 с.
3. Шлегель Г. Г. История микробиологии. — М.: Изд-во УРСС, 2002.

## 99. ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ (1880 г.)

**Александр Федорович Можайский** (1825–1890) родился в семье потомственного моряка, адмирала русского флота Федора Тимофеевича Можайского.

В сентябре 1876 г. А. Ф. Можайский построил первую летающую модель самолета. Осенью этого же года в Санкт-Петербурге на Манеже собрались тысячи людей, желающих увидеть чудо. Можайский представил на обозрение свой небольшой летательный аппарат — самолет легко сдвинулся с места и взлетел.

В 1877 году для оценки проекта собрали комиссию, одним из участников которой был Менделеев. Спустя два заседания был сформирован отчет для Главного

инженера по проводимым опытам Можайского. При большом участии Менделеева удалось получить деньги в размере 3000 рублей для последующего улучшения проекта с условием подробного описания проводимых экспериментов и программы развития исследования.

Можайский получил не всю сумму, а 2192 рубля, после чего началось воплощение его программы. Условия для научной изобретательской деятельности оставляли желать лучшего. Он постоянно испытывал нужду в средствах и запчастях. Тем не менее новая модель самолета вскоре была построена.

После неоднократных экспериментов Александр Федорович сделал вывод о возможности использования сопротивляемости воздуха для обеспечения подъемной силы. Он рассуждал, что имеется соотношение между силой тяжести, скоростью, площадью поверхности самолета. Главное, с большей скоростью движения самолет будет нести больше тяжести относительно той же площади. Так появился важный закон аэродинамики — значение скорости полета для приобретения нужной подъемной силы.

Весной 1878 года изобретатель решается приступить к постройке летательного аппарата в натуральную величину. На подробное изучение теоретической части у изобретателя ушло пятнадцать лет.

20 июля 1882 года на одном из военных полей около Петербурга появились работники военного ведомства и Русского технологического общества. Для испытания самолета Можайскому не разрешили лично управлять его творением, на тот момент ему было 57 лет, поэтому право на испытание воздушного аппарата перешло механику, помощнику Можайского И. Н. Голубеву.

Самолет при разгоне набрал необходимую скорость, что позволило ему подняться в воздух и пролететь небольшое расстояние по прямой, после чего он приземлился, повредив одно крыло. Так впервые была доказана возможность полета человека на изобретении тяжелее воздуха. Такое открытие должно было прогреть на весь мир, однако комиссия считала, что данных результатов не достаточно, чтобы делать точное заключение о возможности полета человека на самолете при дальних расстояниях. Поняв свои ошибки, изобретатель думает над постройкой второго аппарата, но в 1890 году он умер в возрасте 65 лет.



### Об этом можно почитать

1. Самолет Можайского / Авиару.пф. URL: <http://авиару.пф/aviamuseum/aviatsiya/nachalo-aviastroeniya-v-rossijskoj-imperii-2/nachalo-aviastroeniya-v-rossijskoj-imperii/samolet-mozhayskogo/>.
2. Самолет – творение Можайского / Познавательное. URL: <http://www.poznovatelno.ru/avia/8259.html>.
3. Самолет Можайского / Изобретения России. URL: <http://www.inventor.perm.ru/inventions/invention-mozhayskiy.htm>

## 100. ВИТАМИНЫ (1880 г.)

В XIX веке считалось, что главную пищевую ценность продуктов питания составляют такие вещества, как белки, жиры, углеводы, минеральные соли и воды. Если соотношение этих веществ соблюдено, делали вывод, что продукт соответствует всем биологическим требованиям. Эту позицию разделяли авторитетные в то время физиологи. Однако на практике эта теория не всегда получала подтверждение.



Существование некоторых специфических заболеваний, напрямую связанных с нарушениями питания, которое соответствовало вышеуказанным требованиям, указывало на несостоятельность идеи о биологической полноценности пищи. Ярким примером служил многолетний опыт мореплавателей, главной проблемой которых долгое время была цинга — болезнь, вызываемая недостатком витаминов в организме. В то же время были случаи, когда появление цинги было предотвращено добавлением в рацион моряков лимонного сока.

Исходя из этого был сделан вывод, что содержание белков, жиров, углеводов, минеральных солей и воды не является единственным залогом предупреждения и лечения ряда заболеваний, связанных с нарушениями питания,

и для этих целей необходимо вводить в организм дополнительные вещества. *Первым, кто экспериментальным путем доказал данное утверждение, стал русский ученый Николай Иванович Лунин.*

Окончив Дерптский Императорский университет, он под руководством Густава Бунге, доктора химии, выполнил свое знаменитое диссертационное исследование под названием «О значении неорганических солей для питания животных», увековечившее его в истории.

В своей работе Лунин использовал две группы мышей. Первую группу он кормил натуральным молоком, а вторую — смесью белков, жиров, молочного сахара и солей, которые по составу и соотношению соответствовали молоку. Несмотря на наличие всех необходимых составляющих, вторая группа мышей не росла, теряла вес, переставала употреблять корм и в итоге умирала. Из этого Николай Иванович вывел предположение о содержании в продуктах неизвестных, но необходимых для нормального функционирования организма веществ, которым он условно дал название «неорганические слои». Первая же группа развивалась абсолютно нормально. Николай Иванович сделал следующее заключение: «...если, как вышеупомянутые опыты учат, невозможно обеспечить жизнь белками, жирами, сахаром, солями и водой, то из этого следует, что в молоке, помимо казеина, жира, молочного сахара и солей, содержатся еще другие вещества, незаменимые для питания. Представляет большой интерес исследовать эти вещества и изучить их значение для питания».

Во время защиты диссертации в 1880 году ученый совет университета не оценил значение исследований Лунина. Не получил должной поддержки ученый и от

своего руководителя Г. Бунге. Несмотря на это Лунин получил ученую степень доктора медицины и продолжил службу во врачебной практике. Нежелание научным миром признать открытие Лунина обуславливалось желанием убедиться в том, что мыши умерли не от недостатка известных веществ, а от отсутствия веществ неизвестных. Высказывалось множество предположений и гипотез: нарушение нормального соединения органических и неорганических частей, недостаток органических соединений фосфора и т. д.

Работа Лунина имела своих последователей. Однако добиться его результатов никому не удавалось в силу ряда причин: недостаточная очистка веществ, использование молочного сахара, недостаточная продолжительность опытов. Это было еще одной причиной непризнания работы Лунина. Многочисленные опыты, проводившиеся на протяжении следующих тридцати лет, дали понять, что причины неудачи в кормлении животных лежат не в отсутствии в пище аминокислот, фосфолипидов и железа, а в недостатке жизненно важных веществ. То, что причины возникновения ряда заболеваний были связаны с нарушениями питания, невозможно было доказать без экспериментальной проверки. Даже после успешного повторения эксперимента в 1890 году К. А. Сосиным выводы Лунина не получили признания в научном сообществе.

Интерес к этому направлению позволил к 1910 году накопить достаточное количество материала, позволившее совершить открытие витаминов. С 1911 по 1913 г. вышло большое количество работ, посвященных этой теме. В силу того что первое вещество данной группы жизненно важных веществ содержало аминокруппу, в 1912 году К. Функом было предложено назвать этот класс веществ витаминами (от лат. *vita* — жизнь, *амин* — аминокруппа). Термин прочно вошел в использование и дальнейшие открытые вещества стали называться в соответствии с буквами алфавита.

Первый открытый витамин получил название «витамин А», следующий — витамин В. Позже к буквам стали добавлять порядковые номера.

### **Об этом можно почитать**

1. Мартинсон Э. Э. 70-летие основания учения о витаминах Н. И. Луниным в Тартуском университете. 1880–1950. – Таллин : Эстон. гос. изд-во, 1951. – 56 с.
2. Научная конференция «Актуальные проблемы витаминологии», посвященная 100-летию открытия существования витаминов Н. И. Луниным, с 18 по 20 ноября 1980 г. Тезисы докл. – Тарту: ТГУ, 1980. – 132 с.
3. Современные вопросы советской витаминологии. К 100-летию со дня рождения основоположника учения о витаминах Н. И. Лунина [Сборник статей / Ред. коллегия: В. Н. Букин, Ф. Г. Кротков (пред.) и др.]; Акад. мед. наук СССР. – М.: Медгиз, 1955. – 300 с.

## **101. БАЛАЛАЙКА (1880 г.)**

Балалайка — русский народный струнный щипковый музыкальный инструмент, являющийся символом русского народа. Существует множество версий о том, когда и кем была изобретена балалайка. Этот инструмент является одним из древнейших, о чем свидетельствуют многочисленные исторические заметки. Балалайка известна с начала XVIII века, а в 1880-х годах была усовершенствована русским музыкантом-



просветителем Василием Васильевичем Андреевым совместно с мастерами Пасербским и Налимовым.

Молодой музыкант-энтузиаст Андреев знакомился с законами акустики, штудировал русские и иностранные исследования по истории изготовления музыкальных инструментов, собирал и изучал образцы кустарных балалаек из различных губерний России. Его поразило многообразие форм народных балалаек: одни имели маленький корпус и длинную узкую шейку, другие — большой корпус и широкий, но короткий гриф, одни экземпляры имеют три струны, другие — две. В то время балалайки делали из ели, сосны, березы, бука и даже высушенной тыквы.

Изучив множество инструментов, Андреев пришел к выводу, что треугольный корпус и три струны наиболее характерны для народных балалаек. Соотношение частей и пропорций может меняться, не нарушая при этом сущности инструмента.

Особое внимание Андреев уделял необходимости создания большей силы звучания, необходимой для концертных залов, и внешней отделке, обеспечивающей инструменту должный эстетический вид. Однако главной проблемой были передвижные лады — жильные перетяжки на грифе, сильно мешающие игре. Очевидным выходом было поменять их на постоянные врезанные лады, как у гитар и мандолин, но решение это далось музыканту непросто, поскольку он стремился сохранить народный образ инструмента, а такое изменение могло кардинально поменять восприятие инструмента. После долгих раздумий Василий Васильевич все же решает заменить все лады.

Балалайка, изготовленная весной 1887 года в мастерской петербургского мастера Франца Станиславовича Пасербского, вошла в историю русского балалаечного искусства под названием «пятиладовой».



На усовершенствованном инструменте молодой музыкант продолжает оттачивать технику игры, разрабатывает новые технические приемы, обогащает свой репертуар блестящими вариациями на русские песни. Но за волной успеха вновь появляется непонимание светской публики причин, по которым дворянин Андреев играет на мужицком инструменте. Необходим был новый толчок в развитии инструмента. Чтобы доказать жизнеспособность балалайки, рассуждал Андреев, надо еще настойчивее оттачивать исполнительское мастерство и заниматься усовершенствованием конструкции. В то время как Андреев продолжает развивать свою исполнительную технику, мастер Ф. С. Пасербский делает ему концертную балалайку, на этот раз с двенадцатью постоянными ладами, позволяющими исполнять более виртуозные пассажи и, что особенно важно, хроматические последовательности и гаммы. К этому времени вокруг В. В. Андреева образовался круг учеников и последователей его дела. Музыканта уже не удовлетворяло звучание одной балалайки.





Он, стремясь возродить фольклорные традиции коллективного музицирования на народных инструментах, создает «Кружок любителей игры на балалайке», первое выступление, которого состоялось 20 марта 1888 г.

Организовав кружок любителей игры на балалайках, Василий Андреев в дуэте с Пасербским сконструировал инструмент из лучшего материала, предложив делать корпус из бука и укоротить его до 600–700 мм, а деку — из ели. Гриф, в соответствии с пожеланиями Андреева, был укорочен, и натянуты скрипичные и гитарные струны. В результате этих усовершенствований инструмент приобрел лучшие резонансные свойства. В. В. Андреев писал: «Главной задачей я ставил, найдя прототип инструмента, сохранение все основ, данных ему самим народом, т. е. внешний вид, форму, количество струн, приемы игры, строй. Строителем и автором инструмента как был русский народ, так и остался; я же его только реставрировал и, разлив народные принципы, привел в надлежащий порядок все его разновидности».

Василий Васильевич совместно с Пасербским создал семейство усовершенствованных балалаек — прима, секунда, альт, бас, контрабас. Балалайка стала использоваться как сольный концертный, ансамблевый и оркестровый инструмент.

### **Об этом можно почитать**

1. Вертков К. А. Русские народные музыкальные инструменты. — Л.: Музыка, 1975. — С. 83–89, 162. — 280 с.
2. Имханицкий М. Становление струнно-щипковых народных инструментов в России. — М.: Изд-во РАМ им. Гнесиных, 2008. — 320 с.
3. Соколов В. Ф. Русская народная балалайка. — М.: Советский композитор, 1962. — 115 с.

## 102. ТЕЛЕГРАФИРОВАНИЕ И ТЕЛЕФОНИРОВАНИЕ ПО ОДНОМУ ПРОВОДУ (1880 г.)

К концу XIX века телеграфные и телефонные сети активно росли, и многие изобретатели находились в поиске оптимизации работы этих двух систем. Одно из главных функциональных инженерных решений — возможность использовать



один провод, как для телефонирования, так и для телеграфирования.

*В 1880 году русский военный связист инженер Г. Г. Игнатьев первым в мире разработал систему одновременного телеграфирования и телефонирования по одному и тому же проводу.*

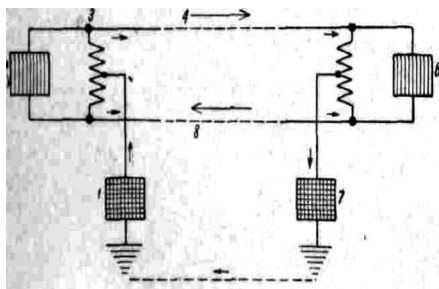
Родился изобретатель 11 сентября 1846 года в Полтавской губернии. После окончания Московского военно-инженерного училища отправлен на службу в военно-телеграфный парк, в котором проводил обучение солдат сигнализации, работе на телеграфных аппаратах и постройке линий.

В 1878 году в парк были направлены телефонные аппараты для испытания новой технологии в войсках. Работы по проведению опытов возглавил Игнатьев. Вскоре он установил, что использование телефона с применением телеграфных проводов невозможно. Для получения точного сигнала и избегания помех Григорий Григорьевич предложил использовать конденсатор как разделитель тока различных частот. Компенсацию индуктивности электромагнитов телеграфного аппарата Игнатьев решил с помощью специальных катушек с двумя обмотками, одна из которых включалась в цепь, другая — оставалась разомкнутой.

В 1880 году инженер представил свою работу в Киевском университете. Годом позже технология была испытана на расстоянии 14,5 км между военными лагерями под Киевом. Попав в поле использования русской армии, изобретение Игнатьева получило гриф секретности. До 1888 года инженер даже не получил премии за свое открытие, ему лишь выделили средства на расходные материалы и сопутствующие затраты.

Стоит сказать, что параллельно с Игнатьевым аналогичную работу вел бельгийский инженер Франсуа ван Рейссельберг, который получил признание и в Европе, и в Соединенных Штатах Америки.

Изобретение же нашего инженера представили на всеобщее обозрение лишь од-



нажды — на четвертой Петербургской электротехнической выставке в 1892 году.

В отличие от Игнатьева, его бельгийский коллега смог получить патент на свое изобретение в 1882 году. Рейссельберг смог заключить сотрудничество с бельгийским правительством и Управлением телеграфами, что дало возможность проводить эксперименты с использованием междугородных и международных линий. При содействии с электротехником Ш. Мурлоном Рейссельберг проводил испытания, в ходе которых система совершенствовалась и спустя два года, 26 сентября 1884 году, телеграфная линия между Брюсселем и Антверпеном была введена в действие для всеобщего использования.



Игнатьев же не подавал прошения на получение привилегии, поскольку проводившиеся опыты в военном корпусе не протоколировались. Что же касается публикаций в научно-технических изданиях, то первой стала статья «Одновременное телеграфирование и телефонирование по одному и тому же проводу» в «Инженерном журнале», написанная Игнатьевым через восемь лет после начала работ (в 1888 г.) и опубликованная в 1889 году. Хронологическая точность изложения эволюции собственных технических решений в статье и скрупулезное описание 20 испытанных схем свидетельствуют о том, что во время проведения опытов (в 1880–1888 гг.) изобретатель вел личные записи, но до нас они не дошли.

### Об этом можно почитать

1. Головин Г.И., Эпштейн С.Л. Русские изобретатели в телефонии / под ред. Д. С. Пашенцева. — М., 1949. — 88 с.
2. Скоренко Т. Изобретено в России: История русской изобретательской мысли от Петра I до Николая II. — М.: Альпина нон-фикшн, 2017. — 534 с.
3. Эпштейн С. Л. Пионеры одновременного телефонирования и телеграфирования. В кн.: Сборник трудов Ленинградского электротехнического института связи. — Л., 1949.

## 103. ТРАМВАЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ (1880 г.)

До электричества тяговой силой для трамваев служили лошади. Однако они были не столь надежны и выгодны, как этого хотели перевозчики. В связи с этим стоял вопрос поиска альтернативных видов транспорта.

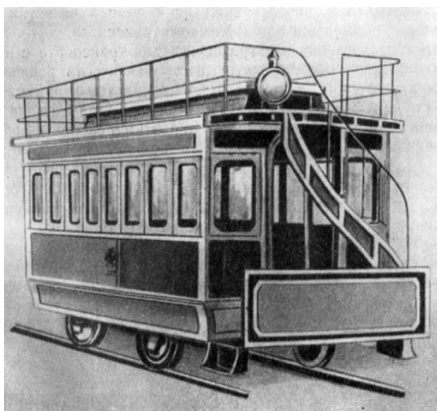
Этим вопросом активно занимался **Федор Аполлонович Пироцкий** — русский инженер и изобретатель (1845–1898). Он первым выдвинул предложение об использовании водной энергии для постройки центральных электрических станций, чтобы энергия от них передавалась «на любое расстояние», принимал участие в развитии ракетостроения. Также он стал инициатором применения электричества для движения железнодорожного транспорта.

В 1876 году в Сестрорецке на участке железной дороги длиной в 3,5 км, выделенном в его распоряжение, Пироцкий проводил первые исследования, которые легли в основу развития электрического транспорта в России. Успешно проведенные опыты показали состоятельность идеи передвижения вагонов посредством передачи электроэнергии к электродвигателю через рельсы. Результаты этих экспериментов вылились в несколько статей, которые Федор Аполлонович опубликовал в газетах и научных журналах. За удачными исследованиями последовали практические работы по реализации идей, и Пироцкий начал создание трамвая. 3 сентября 1880 года в Петербурге состоялся запуск первого трамвайного вагона, переделанного из конки. Имея нагрузку в 40 пассажиров, вагон показал скорость около 36 км/ч, что вполне отвечало требованиям городского транспорта. Сохранившиеся отчеты дают понять, что испытания проводились также 14, 15 и 16 сентября, и все прошли без сбоев. Вагон был довольно схож с современным трамваем. Мотор, подвешенный снизу, передача вращения с помощью шестерен и ряд других разработок были сделаны самим Пироцким при содействии электротехника В. Чиколева. Самостоятельно движущийся вагон вызывал искреннее изумление всех, кто собрался лицезреть испытания. По словам одного из зрителей, «странно, даже жутко становится смотреть на вагон, который движется без лошади и который по одному только желанию управляющего им кучера может внезапно останавливаться и двигаться в обратном направлении».



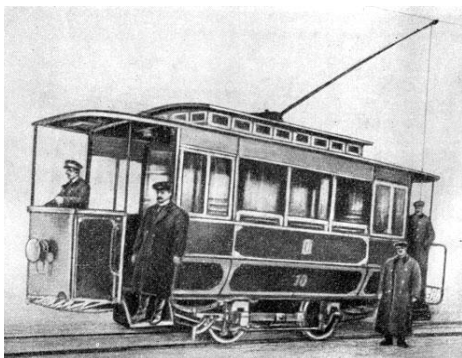
Экономическая выгода изобретения была очевидна. Это признал даже немецкий инженер Вернер фон Сименс, который годом позже спроектировал и ввел в эксплуатацию электрическую железную дорогу между Берлином и Лихтерфельдом.

В Вене (1883 г.), в Англии (1884 г.) и в целом ряде других иностранных городов были построены внутригородские дороги на основе разработок русского изобретателя. Строительство трамваев также проводилось в соответствии с разработанными Пироцким инженерными решениями.



Как часто бывало, распространение трамвайного транспорта в России, несмотря на имеющиеся разработки, отставало от мировых лидеров в этом направлении. Владельцы конно-железных дорог не выразили заинтересованности в предложенном новшестве, так как, по их мнению, переоборудование дорог под электрические вагоны требовало больших средств и не несло никакой дополнительной выгоды. Помимо этого затруднения, внедрение данного вида транспорта вызывал контракт, заключенный с городом, по которому запрещалось вводить





иные виды тяги на функционирующих или вновь проложенных линиях.

Первым городом, который приобрел трамвай после всеобщего признания, стал Киев. Запуск первого постоянно функционирующего трамвая состоялся в мае 1892 года.

В Санкт-Петербург трамваи пришли только в 1907 году, после предшествующих судов и выкупа городом прав у владельцев конно-железных дорог. В Санкт-Петербурге изобретатель проживал на

Шпалерной улице, рядом с местом службы в Главном артиллерийском управлении, в котором создал большое количество усовершенствований и в военной отрасли. В память об изобретении Федора Аполлоновича Пироцкого в Музее городского электрического транспорта в Санкт-Петербурге находится копия вагона конки. Он имеет № 114, что неслучайно, ведь именно этот номер носил первый в мире электрический трамвай, запущенный российским инженером.

#### Об этом можно почитать

1. Ржонсницкий Б. Н. Трамвай русское изобретение. – М.: Изд. МХХ РСФСР, 1952.
2. Ржонсницкий Б. Н. Федор Аполлонович Пироцкий. – М.; Л. Госэнергоиздат. 1951.
3. Энциклопедия современной Украины: в 25 т. / под ред. И. М. Дзюба и др. – Киев : 2005. – Т. 4. – С. 187.

### 104. РАКЕТНЫЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ (1881 г.)

**Николай Иванович Кибальчич** (1853–1881) — революционер, «народоволец», изобретатель.

Николай Иванович Кибальчич родился в городе Короп, отец его был священником. Мать дала ему начальное образование. По настоянию отца поступил в Черниговскую духовную семинарию, но бросил обучение и подал документы в Новгород-Северскую гимназию. После отличного окончания переезжает в Петербург для обучения в Институте инженеров путей сообщения Императора Александра I, где проучился два года и перевелся в Медико-хирургическую академию.

Об Н. И. Кибальчиче говорили как о светлом, одаренном, вежливом человеке. Он имел превосходные результаты в учебе. За хранение нелегальной литературы его арестовали и посадили на два года и восемь месяцев. В тюрьме столкнулся с социалистами и под их влиянием его мировоззрение стало меняться. По освобождении ему было отказано в восстановлении в Медико-хирургическую академию. В 1878 году убивают генерала-адъютанта Ме-



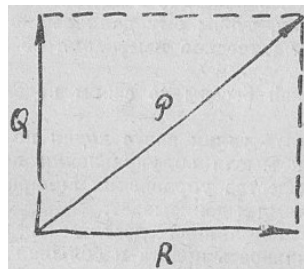
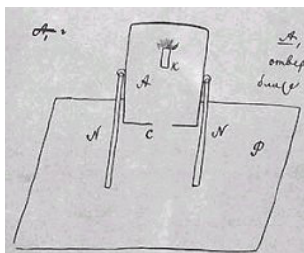


зенцева, после чего появился административный приказ о высылке из города лиц, которые привлекались за объявления в политических процессах, причем было не важно — оправдан ли был человек или нет. Такая несправедливая мера стала начальной точкой Николая Николаевича для вступления в социал-революционную партию, но не смотря на все это его душа до сих пор лежала к науке и исследованиям.

Первого марта 1881 года на Екатерининском вокзале в Петербурге совершено покушение на императора Александра II. Ранение его было смертельным. И хотя Кибальнич не находился на месте преступления, его арестовали и приговорили к смертной казни через повешение. Его поместили в сырую одиночную камеру — шесть шагов вперед, шесть назад. В ней родился первый в мире проект космического аппарата.

В своих записях Кибальнич писал, что верит в осуществимость своей идеи и просит ученых подробнее рассмотреть его проект. В случае успеха это окажется великим прорывом для России и для всего человечества в целом. Николай Иванович мог лишь в общих чертах описать внешний вид прибора, способ его работы и виды топлива для запуска установки. В заключении он не мог провести какие-либо эксперименты и точные расчеты, но все же его идея имела шанс на успех. Он верил в ее осуществимость.

23 марта 1881 г. проект был закончен. На следующий день автор передал свой проект своему адвокату Герарду, чтобы тот отдал его в руки ученых для освоения своей идеи. На пяти страницах и двух рисунках четким понятным языком была изложена идея о полете человека.



Николай Иванович описал внешний вид установки, ее конструкцию, для обеспечения необходимой энергии при запуске определил топливо, также возможность постоянной подачи этого топлива, нашел разные возможности передвижения прибора в воздухе при управлении и нахождении его над одной точкой, также он доказал маневренность прибора и возможность его движения в вертикальном и горизонтальном направлениях, возможность приземления в определенной точке.

Корпус прибора имеет форму цилиндра с отверстием в дне, на поверхности, ближе к поверхности дна располагают горючее, пороховую свечу (так автор называл спрессованные пороховые цилиндры). Вся установка постав-

лена на опоры, крепление которой располагается к середине платформы, на которой должен стоять цилиндр. Далее поджигается пороховая свеча. За очень маленький промежуток времени в цилиндр поступает горючий газ, который толкает дно цилиндра. Для успешного взлета воздухоплавателя образованное давление газа должно быть больше общего веса платформы, цилиндра и самого воздухоплавателя.

Казнь Н. И. Кибальчича состоялась 3 апреля на Семеновском плацу.

После казни над народолюбцами никто не узнал о гениальной идее Н. И. Кибальчича, которая в будущем определит одно из направлений развития человечества. Сама работа перешла не ученым и исследователям для дальнейшего изучения, а была подшита к делу заключенного и отправлена в секретный архив.

И только в 1918 г. об изобретении Кибальчича узнали ученые. В журнале «Былое» профессор Н. А. Рынин написал: «... за Н. И. Кибальчичем должен быть установлен приоритет в идее применения реактивных двигателей к воздухоплаванию...».

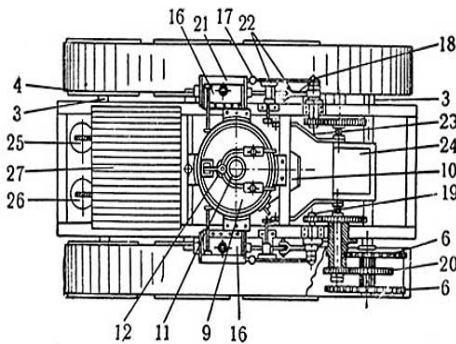


### Об этом можно почитать

1. Кибальчич Н. И. Изобретения России. URL: [http://www.inventor.perm.ru/persons/inventor\\_kibalchich.htm](http://www.inventor.perm.ru/persons/inventor_kibalchich.htm).
2. Что сделали русские / Сделано у нас. URL: <https://sdelanounas.ru/blogs/52087/?pid=564708>
3. Из истории воздухоплавания: летательная машина Кибальчича / Народная воля. URL: <http://narodvol.narod.ru/perelman.htm>.

## 105. ТРАКТОР ГУСЕНИЧНЫЙ (1881 г.)

Осенью 1881 года Федор Абрамович Блинов переезжает в город Балаково, где приступает к работе над строительством «самохода» — первого трактора на гусеничном ходу. Работа шла трудно: не хватало денег, рабочих и оборудования, но невзирая на все трудности в 1888 году первый образец был построен. Вместо паровой упряжки «самоход» имел паровой



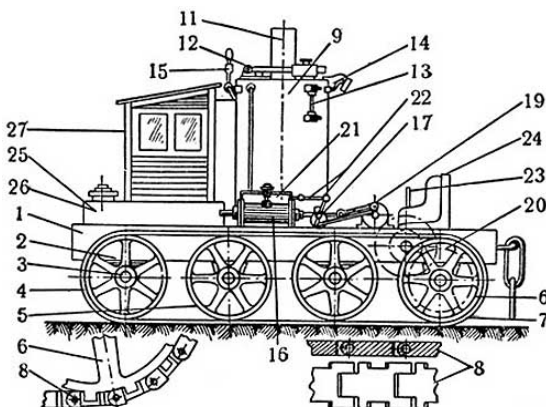
котел на шесть атмосфер, приводивший в движение две паровые машины мощностью 10–12 л. с. Паровые машины приводили в действие ведущие звездочки гусеничного хода, используя литые чугунные шестерни. Каждая гусеница приводилась отдельно и поворот «самохода» осуществлялся выключением и включением соответствующей машины. Максимальная скорость образца достигала трех верст

в час и имела силовую тягу 1100–1200 кг. После тщательной проверки, отладки всех механизмов и многократных испытаний машина была представлена на всеобщее обозрение.

Свое изобретение Блинов выставлял на промышленных выставках, но не получил должного одобрения и официального признания пользы использования гусеничной машины.

На одной из выставок представитель немецкой фирмы сделал предложение Блинову о продаже «самохода», но Федор Абрамович от него отказался, несмотря на тяжелую денежную ситуацию, в которой он находился на тот момент. По словам дочери Устиньи русский изобретатель ответил на сделанное ему предложение следующим образом: «Я русский мужик, думал и делал для России». В то же время работы по созданию гусеничных тракторов вели многие изобретатели по всему миру. Однако в отличие от наших чиновников, в США уже в 1888 году был выдан патент на паровой гусеничный трактор. Несмотря на все трудности, Блинов продолжал работать над усовершенствованием своего изобретения, стремясь заменить котел двигателем внутреннего сгорания.

Посвятив всю свою жизнь изобретательскому делу, *Федор Абрамович практически в одиночку заложил основы будущего тракторостроения.*



### Об этом можно почитать

1. Альманах «Великая Россия. Личности. Год 2003-й. Том II», 2004, АСМО-пресс.
2. Озерский А. С. и др. Гусеничные тракторы. – М.: Изд-во «Колос», 1965.
3. Очерки истории науки и техники, 1870–1917 гг.: книга для учителя. – М.: Просвещение, 1988. – 304 с.

## 106. МНОГОПОЛЮСНОЙ ТЕЛЕФОН (1882 г.)

**Павел Михайлович Голубицкий** (1845–1911) — изобретатель в области телефонии, общественный деятель. Он родился в уездном городе Корчева Тверской губернии в семье уездного судьи поручика артиллерии. Являлся наследником родового имения Пучаево.

П. М. Голубицкий с юншества увлекался электромагнитной аппаратурой. В 1870 г. он закончил физико-математический факультет Петербургского университета.

Около 35 лет Голубицкий был государственным чиновником, одно время занимал должность участкового судьи 3-го участка Тарусского уезда. В его расположение входили 4 волости, 83 деревни и села. В течение года он вел около четырехсот



дел. Работа занимала большую часть его времени, поэтому телефонию можно было считать личным увлечением, а не профессиональной деятельностью. Недалеко от своего дома имел лабораторию площадью 12 квадратных метров с оснащенным оборудованием на 12 тысяч рублей. В его подчинении имелось четыре работника. Там он создал около ста различных телефонных аппаратов.

В 1878 году Голубицкий создал первый свой телефон. Его аппарат имел уникальную конструкцию, так называемый телефон-вибратор.

Впервые в России телефоны появились в 1880 году, по многим показателям они были не совершенны. Их дизайн, удобство применения и сама связь оставляла желать лучшего. Разработанный Г. Беллом аппарат мог передавать сигнал только на 10 км, но этого было мало, требовалось увеличение дистанции и улучшения качества самой связи. Этому и посвятил свою работу Голубицкий.

Одно из главных его изобретений в области телефонии — многополюсный телефон, созданный в 1882 году.

В 1883 году им был создан микрофон с угольным порошком, благодаря чему сжималась мембрана, меняя ее проводимость, — качество связи было улучшено. В 1885 году появилась первая модель телефона, которая существует по сей день. Голубицкий сумел совместить телефон и микрофон в одну трубку.

В телефоне одним из главных элементов является мембрана, с помощью которой передаются звуки посредством колебаний; для улучшения качества связи нужно было улучшить мембрану. Павел Михайлович добился этого с помощью добавления количества магнитных полюсов, которые воздействовали на телефонную мембрану не позволяя ей деформироваться. Первым этапом была замена одного полюса на два, что позволили значительно улучшить чувствительность мембраны, повысив слышимость связи. В ходе удачного эксперимента Голубицкий решил снова увеличить количество полюсов, добавив при этом угольный микрофон. Все это во много раз улучшило передаваемый звук, изобретатель получил телефон с высокой прочностью.

Во Франции в 1883 году на линии Париж–Нанси осуществили проверку телефонного аппарата русского изобретателя. После успешной проверки Голубицкий получил информацию о том, что его *телефон был признан комиссией французского морского министерства непревзойденным.*

Благодаря многополюсному телефону стало возможно общение на расстоянии 350 км, после чего телефонную связь ввели на Николаевской железной дороге. Также была создана связь в поездах: из любого вагона можно было связаться с машинистом, что значительно облегчило работу проводникам.

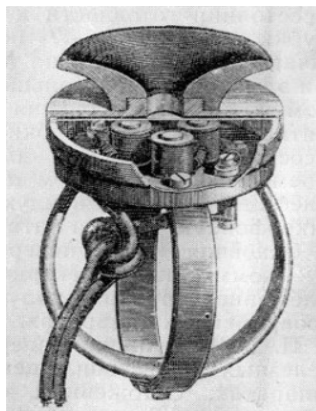
Изобретатель предложил схему телефонной связи, которая работает на электропитании, идущей от центральной батареи, находящейся на самой станции. Такое

подключение телефонных аппаратов сделало возможным создание центральных телефонных станций с тысячами абонентских точек.

Можно считать, что в телефонном аппарате нет такой части, которая не была бы усовершенствована Павлом Михайловичем. Ему также принадлежит изобретение фонографа — звукозаписывающий телефон. Это был первый шаг к созданию автоответчика. Благодаря ему появился телефонный аппарат, где при помощи рычага осуществлялась автоматика при приеме входящих и передаче исходящих звонков.

Благодаря своей плодотворной деятельности в области телефонии ему поступало множество предложений работать на другую страну. Много раз он отказывался, говоря что все его труды идут на благо и развитие России.

Однажды после личного отказа иностранцу продать все имеющиеся данные в его мастерской с изготовленными изобретениями случился пожар. После выяснения обстоятельств выяснилось, что пропал один из помощников мастерской, а ее содержимое было уничтожено пожаром. Возможно помощник был подкуплен и после с чертежами сбежал за границу. К счастью, несколько готовых телефонных аппаратов находилось в доме изобретателя, где пожар их не тронул.



#### Об этом можно почитать

1. История телефонной связи / Научная библиотека. URL: [http://sernam.ru/book\\_history.php?id=7](http://sernam.ru/book_history.php?id=7)
2. Многополюсный телефон / Инженеры России. URL: <http://rus-eng.org/invention/Mnogopolusnyj%20telefon.htm>
3. Российские изобретения / Руксперт. URL: [http://ruxpert.ru/Российские\\_изобретения](http://ruxpert.ru/Российские_изобретения)
4. Павел Михайлович Голубицкий — основоположник отечественного телефона / LiveInternet. URL: [http://www.liveinternet.ru/users/sanur/post357645021/?aid\\_refresh=yes](http://www.liveinternet.ru/users/sanur/post357645021/?aid_refresh=yes)

## 107. ЭЛЕКТРОДУГОВАЯ СВАРКА И РЕЗКА МЕТАЛЛА «ЭЛЕКТРОГЕФЕСТ» (1882 г.)

**Николай Николаевич Бенардос** (1842–1905) родился в семье военных со строгими традициями. Большую часть детства провел в селе Новоукраинка Херсонской области. В доме семьи имелась мастерская, которая обслуживала нужды хозяйства. Именно там Николай начал познавать ремесленные работы, а именно кузнечное и слесарное дело, которые вызывали в нем больший интерес. Отец избрал для сына путь врача, и Бенардос поступает в Киевский университет. Там он сделал первое свое открытие, поставив пломбу в зубе серебром. Позже он сам избирает для себя другой путь и поступает в Москве в Петровскую земледельческую и лесную академию. При обучении разработал много проектов для улучшения сельскохозяйственных орудий, но все они остались лишь на бумаге. По окончании трех лет обучения



полностью посвящает себя изобретательской деятельности.

Хемфри Дэви изобрел вольтову дугу, именно с этого события началась история сварки. Только через восемьдесят лет после этого открытия, в 1881 году, получилось соединить металлические детали путем сварки. Идея сварки пришла Н. Н. Бенардосу случайно во время поездки в Париж на выставку изобретений. Там он увидел усовершенствованный аккумулятор, что и натолкнуло его на последующую идею.

Электрическая дуга приходит в возбуждение, находясь между деталью для сваривания и электродом из графита. Электрод закреплен в установке, присоединяясь кабелем к источнику тока одним из полюсов, чаще всего к катоду (отрицательному). Детали, которые нужно сварить между собой, помещаются на плите из металла, которая подключена к другому полюсу источника тока. Из-за кратковременного прикосновения электрода со свариваемой деталью дуга загорается. Электрическая дуга сохраняет одинаковое расстояние между электродом и свариваемыми деталями. Расстояние определяется размером дуги и приближенно равняется диаметру электрода. Дуга имеет температуру более пяти тысяч градусов, под действием чего края свариваемых деталей расплавляются, и металл краев сливается воедино. Благодаря перемещению деталей вдоль их краев, новые зоны нагреваются, плавятся и соединяются, оставляя позади охлажденный и соединенный металл.

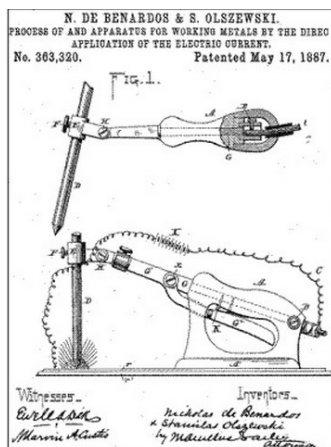
Сварка по способу Бенардоса в промышленности имеет свои ограничения. Его сварку используют при соединении краев стальных частей маленькой толщины, при этом не нужно использовать присадочный металл для цветных металлов и чугуна в случае наплавки порошковообразных сплавов. Для сварки Бенардоса используют постоянный ток. Использование прямой полярности (деталь подключают к аноду, а электрод к катоду) позволяет лучше подогревать стыки, а также улучшает устойчивость дуги, что дает экономию в расходе электродов.

За свою сварку Николай Николаевич в 1884 году получил патент (привилегию) не только в России, но и во многих странах Европы: Бельгии, Германии, Франции,

Норвегии, Испании, Дании, Швеции, Швейцарии, Австро-Венгрии, также в Великобритании и США. Причиной столь позднего оформления прав на свое изобретение стало отсутствие денег.

В патенте описывался метод соединения и разъединения металлов под воздействием электрического тока. Этот





эффект назвали электрогефестом. Благодаря этому способу появилась возможность выполнять такие задачи, как соединение металлических деталей воедино, разрезание и разъединение металлов по частям, просверливать отверстия и полости, наплавление слоев.

В 1888 году изобретение ученого применялось для сварки колес паровоза. В России изобретение стали использовать чаще при ремонте.

Открытие сварки привлекло внимание всего мира, многие приезжали из-за рубежа для получения опыта работы на данном устройстве, вследствие чего в конце XIX века практически на каждом заводе

и фабрике Европы и США применялась сварка методом Бернардоса не только для ремонтных целей, но и для основного технологического процесса при производстве конструкций из металла.

В своем стремлении к улучшению сварки Николай Николаевич не был одинок, многие соотечественники стремились помочь ему в изучении данного вопроса. Благодаря многим экспериментам и поддержке получилось сплавить детали не только с угольным электродом, но и с металлическим.

Само слово «сварка» еще не использовалось. Бернадос получил награду международного уровня в 1892 году за процесс спаивания металлических частей.

494  
ПРИВИЛЕГИЯ.

выдана из Департамента Торговли и Мануфактуры в 1886 г. изобретателю Николаю Бернардосу, на способ соединения и разъединения металлов непосредственным действием электрического тока.

Изобретатель Николай Бернардос, проживавший в С.-Петербурге, 6 июля 1885 года, пошел из Департамента Торговли и Мануфактуры с прошением о выдаче ему трехлетней привилегии, на способ соединения и разъединения металлов непосредственным действием электрического тока, а 5 сентября 1885 года и 22 сентября 1886 года ходатайствовал о выдаче означенной привилегии, сроком трехлетнего, на десятилетний срок.

Примечание изобретения составляет способ соединения и разъединения металлов действием электрического тока, называемый «электрогефестом», и основанный на непосредственном образовании электрической дуги между местом обработки металла, состоящим из одной электрода, и подводящим к этому месту рукояткою, содержащей другой электрод, соединенный с соответствующим полюсом электрического тока. Помощью этого способа могут быть выполнены следующие работы: соединение частей между собой, разделение или разрывание металлов на части, сверление или производство отверстий и полостей и наплавление слоев. Электрическая дуга образуется из места, где должна быть проведена одна из вышеупомянутых работ, приближением (или другого проводящего вещества) к обрабатываемой части, причем отсюда уголь будет положительным или отрицательным полюсом, а другая полюсом будет обрабатываемая

WELDWORLD.RU

### Об этом можно почитать

1. История развития сварки / Моя сварка. URL: <http://moyasvarka.ru/process/istoriya-svarki.html>.
2. Сварка по способу Бернардоса / LiveInternet. URL: <http://www.liveinternet.ru/users/albrs/post409847674//>
3. Бернардос Николай Николаевич / Мир сварки. URL: <http://weldworld.ru/theory/history/benardos-nikolai-nikolaevich>

## 108. ФАГОЦИТОЗ (1882 г.)

**Илья Ильич Мечников** (1845–1916) родом из Украины. В Харькове закончил университет в 1864 году. Прошел специализацию в Германии, изучая у Лейкорта и Зибольда эмбриологию у беспозвоночных животных. Позже он обучался в Италии, где и сделал свое главное открытие.



Илья Ильич во время своих исследований наблюдал за прозрачной личинкой морской звезды под микроскопом. В теле рассматриваемого объекта находилась инородная частица, к которой стремились клетки самого организма, окружив источник возбуждения, после чего случилось поглощение клеток инородной частицы. До Илья Ильича это явление наблюдали многие ученые, и это не было новостью, только до этого момента все считали этот процесс как подготовку к перемещению кровяных частиц. На ум Мечникову пришла теория не о транспорте кровяных частиц, а способ их защиты от внешнего воздействия.

Ученый сделал предположение, что такие подвижные клетки могут поглощать опасные бактерии. При последующем изучении этого вопроса была подтверждена его теория.

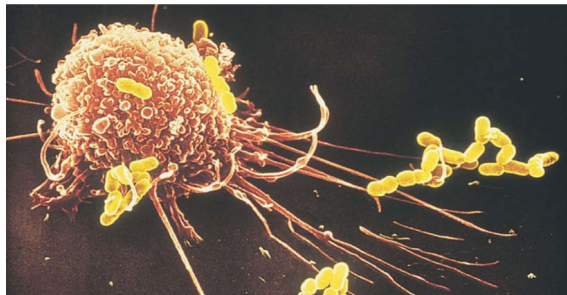
По окончании исследования стало понятно, что в любом кровном организме или организме, обладающем гемолимфой, существует механизм поглощения бактерий кровяными клетками. Таким образом, было открыто одно из величайших явлений защиты организма и началось изучение его иммунитета.

Иммунитет — это способность организма моментально реагировать на возбуждение инфекции, вызванной инородным телом.

Защита иммунитета имеет разные механизмы. Первый механизм основан на нейтрализации чужеродных субстанций за счет появления особых химически активных молекул. Именно лимфоциты отвечают за производство антител для борьбы с бактериями в иммунной системе. Второй механизм позволяет на расстоянии бороться с заражением с помощью выделения иммуноглобулина — особые активные биологические клетки.

Фагоцитарная теория Мечникова рассказывает о трех основных свойствах фагоцитов: способность защищаться и очищаться от токсина, инфекции, продукта распада тканей; на клеточной мембране имеются антигены; возможность секретирования ферментов и биологически активных веществ.

Фагоцитоз имеет пять стадий. Начинается процесс с активизации или ускорения обмена энергии, такую активизацию могут вызвать продукты бактерий, антитела и цитокины. Вторая стадия — хемотаксис; фагоциты начинают двигаться на источник возбуждения (к чужеродным клеткам). Далее происходит сливание с агентом, представляющим опасность организму — адгезия. Четвертая



стадия — эндоцитоз, который включает в себя поглощение опасного агента и последующее его переваривание фагоцитом. Финальная стадия — исход фагоцитоза.

В петербургском университете в 1867 году Мечников защитил магистерскую диссертацию, а через год докторскую. Был профессором в Одессе при Новороссийском университете.

Илья Ильич является одним из основателей эволюционной эмбриологии. Он разработал сравнение патологии воспаления и теорию защиты организма с помощью фагоцитов.

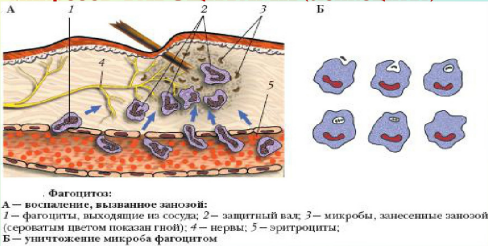
Одним из самых главных его открытий стало явление *фагоцитоза в 1882 году*. Открыл в Одессе свою лабораторию. В 1886 году вместе с Н. Ф. Гамалеем организовал в России первую станцию бактериологии для изучения и борьбы с заболеваниями, вызванными инфекцией.

В 1887 году И. И. Мечников покинул Родину с целью продолжить свои научные труды в Париже, где ему была выделена лаборатория при институте, открытом Л. Пастером. Через восемь лет он становится заместителем директора института.

О нем он рассказал через год на седьмом собрании русских врачей и естествоиспытателей в Одессе. В 1901 году получил Нобелевскую премию за фагоцитарную теорию иммунитета.

Работа Мечникова «Иммунитет при заразных болезнях» прогремела на весь мир. За этот труд в 1908 году ученый вместе с П. Эрлихом снова получил Нобелевскую премию.

### Фагоцитоз - процесс уничтожения микробов ФАГОЦИТАМИ (лейкоциты)



### Об этом можно почитать

1. Фагоцитоз / Студопедия. URL: [https://studopedia.ru/7\\_88709\\_fagotsitoz--mechnikov.html](https://studopedia.ru/7_88709_fagotsitoz--mechnikov.html)
2. Кровообращение / Инфоурок. URL: <https://infourok.ru/prezentaciya-k-uroku-vnutrennyaya-sreda-organizma-znachenie-krovi-i-ee-sostav-klass-1493438.html>
3. Фагоцитарная теория иммунитета / Иммунитет и аллергия. URL: <http://immunar.ru/immunologiya/fagocitarnaya-teoriya-immuniteta/>

## 109. АВТОМОБИЛЬ С ДВИГАТЕЛЕМ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ НА ЖИДКОМ ТОПЛИВЕ (1882 г.)

В России автомобиль с двигателем внутреннего сгорания, созданный группой изобретателей под руководством Путилова и Хлобова, появился в 1882 году в Нижнем Новгороде.

К сожалению, нет точных сведений, подтверждающих это документально, нет опытных образцов и фотографий, только свидетельства людей. Официально принято считать, что первый русский автомобиль (был двухместный) с двигателем вну-



тренного сгорания создан в 1896 году **Евгением Александровичем Яковлевым**. Он руководил каретными мастерскими П. А. Фразе в Петербурге. Новость о появлении такого автомобиля появилась в газете Петербурга «Новое время». Это была своего рода реклама от первого завода в России, где появились керосиновые и газовые двигатели Е. А. Яковлева. В июле автомобиль с мощностью двигателя 2 л. с. был представлен как экспонат на Всероссийской промышленно-художественной вы-

ставке в Нижнем Новгороде, где он совершал демонстрационные поездки. После смерти Е. А. Яковлева его дело продолжил П. А. Фрезе. С 1890 г. его предприятие наладило сборку единичных экземпляров автомобилей. В 1902 г. на этом предприятии был построен первый отечественный автомобиль с передним расположением двигателя.

Одним из первых изобретателей, который начал открывать двигатели на жидком топливе, был Сэмюэль Мотри, американец. В 1826 году он запатентовал двигатель внутреннего сгорания, который работал на скипидаре и спирте. Его двигатель имел общие черты с современным двигателем, включая в себя водяную рубашку, карбюратор, выпускные клапаны.

#### Об этом можно почитать

1. Компас в мире машин и машиностроения / Автомобилестроение в России до 1917 года. URL: <http://www.avtomash.ru/pred/prom/2007120905.htm>
2. Большая история автомобилестроения / Вопрос ответ. URL: <http://ustroistvo-avtomobilya.ru/istoriya/bolshaya-istoriya-avtomobilya-rozhdenie-i-razvitie-avtomobilya/>
3. География автомобилестроения России / Электронная библиотека. URL: <http://kursak.net/geografiya-avtomobilestroeniya-rossii-istoriya-sovremennoe-sostoyanie-perspektivy/>

## 110. ШРИФТЫ И ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗРЕНИЯ (1882 г.)

**Анриан Александрович Крюков** (1849–1908) родом из Саратовской губернии. Окончил четвертую Московскую гимназию. После ее окончания поступил в Московский университет на медицинский факультет. Был отстранен от учебы на год из-за восстания со своими одноклассниками по поводу плохого обучения на их факультете. Этот год он обучался в Петербургской медико-хирургической академии, после этого перерыва в 1872 году окончил Московский университет.

Крюков, начинающий свой врачебный путь, с самого начала обратил свой интерес в область офтальмологии. Для развития в интересующей его области он не пропускал лекции Г. И. Брауна, М. М. Воинова, знаменитых ученых.





Обучаясь в университете, Андриан написал свою первую исследовательскую работу по офтальмологии о силе прямых наружных мышц глаза.

Вначале он работал в лечебнице, открытой окулистом М. М. Воиновым. Через некоторое время ушел оттуда, чтобы написать докторскую диссертацию по теме, которую мало изучали в то время: о проблемах ощущения цвета во время первых исследований пораженного зрительного нерва и сетчатки глаза.

Для углубления своих знаний Крюков покинул Россию на два года. Был во Франции и Германии. Работал в глазной клинике с Теодором Лебером в Геттингене. Вместе с этим известным офтальмологом написал ряд статей. Одна из них опубликована в России в виде монографии. В ней говорилось о возможности проникновения различных веществ в глазное яблоко через неповрежденную глазную роговую оболочку.

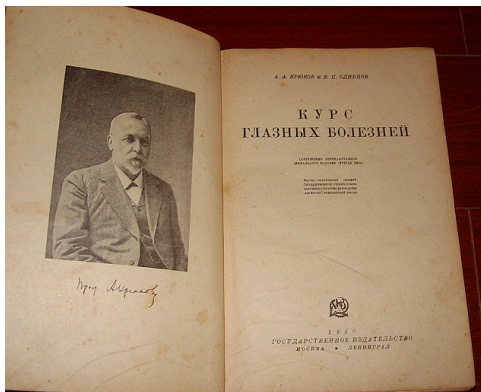
В 1875 году он вернулся на Родину. Близкий друг Крюкова Воинов был тяжело болен, поэтому передал ему все права на свою лечебницу. Большой опыт профессора помог ему в написании многих статей не только для российских изданий, но и европейских, чаще на немецком языке. Он затрагивал все области офтальмологии: от анатомии глаза до его зрительных функций.

В 1882 году Андриан Александрович написал работу «Шрифты и таблицы для исследования зрения», которая распространилась по всей России. При жизни автора его труд переиздавался шесть раз. Собранные таблицы Крюкова положили начало для создания единого подхода для оценивания функциональности глаза.

Первый российский журнал, посвященный офтальмологии, «Вестник офтальмологии», выходил под редакцией Крюкова.

Он предлагал много различных методов использования хирургических инструментов при проведении операции. При глазной операции впервые использовал для анестезии кокаин.

В 1886 году стал преподавать в Московском университете. Его лекции посвящались глазным болезням реальных пациентов, для которых прием был бесплатным. По многочисленным просьбам студентов издал учебное пособие «Курс глазных болезней». Этот учебник стал для Крюкова первым шагом для сбора и систематизации всех знаний по офтальмологии, полученных учеными. Учебник Крюкова на многие поколения стала главной книгой по изучению глазных болезней.



Книга Крюкова А. А. «Курс глазных болезней»

Как преподаватель на факультете офтальмологии Андриан Александрович активно занимался улучшением учебного процесса. Он настоял на строительстве амбулаторного корпуса, что позволило увеличить прием больных. Благодаря его отношению к работе в коллективе всегда была дружеская атмосфера.

Посвящая всего себя изучению любимого дела, он вел научную деятельность, написал много работ по глаукоме, глазным опухолям, лечению косоглазия, в практической деятельности ему не было равных, благодаря своему большому опыту стал хорошим преподавателем и примером для будущих врачей и коллег. Его слава не ограничивалась пределами Родины, труды Крюкова изучали за рубежом.

Его активный труд стал причиной ухудшения здоровья. Осенью 1908 года он испытал приступ стенокардии, это привело к инфаркту легкого. Несмотря на подорванное здоровье он продолжал волноваться о пациентах, отмененных лекций в университете, выпуске нового номера «Вестник офтальмологии». Своей работе он был предан до конца. В октябре 1908 г. Андриан Александрович скончался.

### Об этом можно почитать

1. Крюков Андриан Александрович / Большая медицинская энциклопедия. URL: [http://бмэ.орг/index.php/%D0%9A%D0%A0%D0%AE%D0%9A%D0%9E%D0%92\\_%D0%90%D0%B4%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BD\\_%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87](http://бмэ.орг/index.php/%D0%9A%D0%A0%D0%AE%D0%9A%D0%9E%D0%92_%D0%90%D0%B4%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BD_%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87)

2. Проблема глаукомы в трудах профессора А. А. Крюкова / Русский офтальмологический каталог. URL: <https://www.rjo.ru/article/a49>

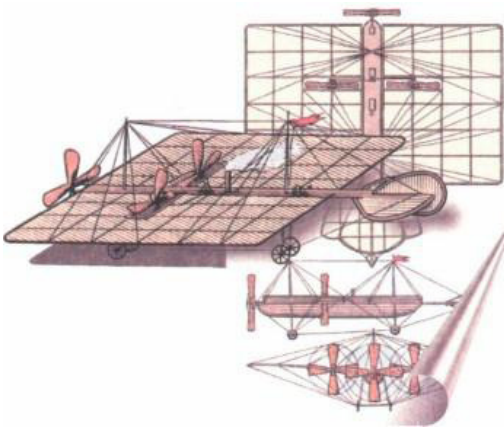
## 111. ФЮЗЕЛЯЖ (1882 г.)

*На строительство фюзеляжа ушло пять лет, в начале 1882 года летательный аппарат был готов. Перед этим комиссией рассматривались чертежи фюзеляжа, способы расчета данных и их обоснование, описание самого изобретения.*

*Впервые сконструировав фюзеляжный тип самолета, Александр Федорович Можайский более чем на тридцать лет опередил конструкторов Европы и Америки, те лишь в 1909 году стали конструировать похожие самолеты.*

*В 1880 году изобретателю был выдан первый в мире патент на летательный аппарат и назывался он «Воздухоплавательный снаряд».*

По рассказам самолет Можайского был в виде лодки из дерева (по первоначальной задумке автора самолет мог делать посадку на воде), от бортов которой в стороны расходились крылья прямоугольной формы, немного выгнутые вверх. Основные части самолета были обтянуты тон-





ким шелком, который был пропитан лаком. Вся конструкция опиралась на шасси с колесами. Две машины расположили в передней части. Первая машина имела мощность 20 л. с. весом 48 кг. Вторая машина была мощностью 10 л. с. весом 29 кг. Пар в них подавался из котла весом 65 кг. Керосин использовался для топлива. Воздушный аппарат имел три винта с четырьмя лопастями. Самолет мог двигаться горизонтально и вертикально, соответственно имел два руля. Размах его крыльев достигал 24 метра, длина самого фюзеляжа составляла 15 метров. В итоге вся конструкция весила 950 кг, где полезная нагрузка была 300 кг. При расчете скорость самолета при полете не должна была превышать 40 км/ч, имея общую мощность машин 30 л. с.

#### **Об этом можно почитать**

1. Самолет Можайского / Авиару.пф. URL: <http://авиару.пф/aviamuseum/aviatsiya/nachalo-aviastroeniya-v-rossijskoj-imperii-2/nachalo-aviastroeniya-v-rossijskoj-imperii/samolet-mozhayskogo/>
2. Самолет — творение Можайского / Познавательное. URL: <http://www.poznovatelno.ru/avia/8259.html>
3. Самолет Можайского / Изобретения России. URL: <http://www.inventor.perm.ru/inventions/invention-mozhayskiy.htm>

## **112. РУССКО-ВИЗАНТИЙСКИЙ СТИЛЬ (1883 г.)**

Константин Андреевич Тон родился в Петербурге в 1794 г., его семья занималась изготовлением ювелирных украшений. В 1804 году он поступил в Императорскую академию художеств, где его наставниками были сначала Андрей Захаров, а потом А. Н. Воронихин. По окончании ему присвоили звание художника 1-й степени, что



позволяло продолжить учебу за границей. Но из-за финансовых трудностей в Академии тогда ему это не удалось сделать. И только в 1818 году ему выделили содержание для поездки за границу. Тон отправился в Италию на шесть лет. Там он имел большие успехи и признательность коллег.

В 1828 г. К. А. Тон вернулся в Россию.

Свое творческое кредо Тон, начиная с 1830-х годов, реализовал в массе построек, задавших *новый «русско-византийский» стиль* как *«магистральный» стиль отечественного зодчества* и в течение двух-трех десятилетий неузнаваемо изменил российский архитектурный пейзаж.

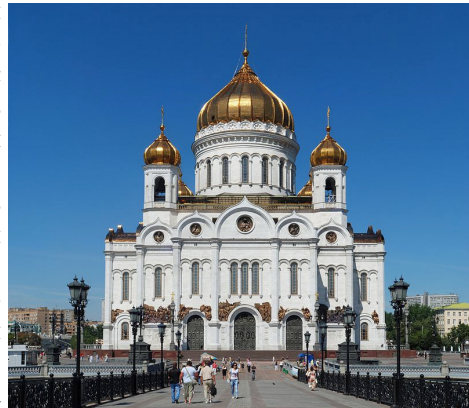
В 1830 г. он получил звание академика и в этом же году он создал проект петербургской церкви Святой Екатерины в «русском старинном вкусе». Эту работу одобрил Николай I, а *русско-византийский стиль* получил статус *официального стиля национальной архитектуры*.

При создании своих работ в Петербурге архитектор проектирует крестово-купольную систему, а внешний вид приближенно походил на традиционный соборный храм, имея пять куполов луковичной формы, разбивку стен на прясла с помощью колонн, перспективные порталы. Несмотря на это, работы Тона имели другое восприятие, он поднимал создаваемые им храмы на новый технический уровень.

Константин Андреевич использовал четырехстолпный тип храма, отказавшись от вытянутого по продольной оси шестистолпного типа. Он разработал форму плана в виде греческого креста. Разработанные архитектором колонны имели сложное сечение. Создавалось впечатление, что они растянуты по диагонали. Такая конструкция давала возможность увеличить радиус центрального барабана, также это стало способом объединения внутреннего пространства. Решение все же противоречило древнерусскому стилю, который имел четкое деление и пространственную иерархию всего храма, оно продолжало идею классицизма.

В 1832 г. Тон создал проект храма Христа Спасителя в Москве. Возводить его начали в 1839 году. Строительство продолжалось 44 года. Освящение храма произошло в 1883 году. По окончании строительства *храм стал самым высоким православным собором в мире, имея высоту 103 метра* (высота креста восемь метров), вместительностью 10 тысяч прихожан, толщина стен составляла 3,2 метра. Роспись храма занимала площадь в 22 тысячи квадратных метров, над ней трудились 23 года.

Храм нес черты древнего и новорусского стиля зодчества церкви. Он имел пять куполов, килевидные закомары, вдоль белоснежных стен в виде пояса





шли аркатурные колоны. В основании плана постройка представляла форму равноконечного креста. На четырех толстых столбах-пилонах располагался главный барабан. Внутреннее убранство храма освещалось 60 окнами. Одной из изюминок при возведении сооружения стал кольцевой обход в два яруса, несущий память о древнерусских хорах. Как и любой другой храм, возведенный Тоном, храм Христа Спасителя — совершенен и оригинален.



Среди крупных работ архитектора — серебряный иконостас Казанского собора, железнодорожные вокзалы в Москве и Санкт-Петербурге и многое другое.

Похоронен Константин Андреевич в Санкт-Петербурге на Волковском кладбище.

### Об этом можно почитать

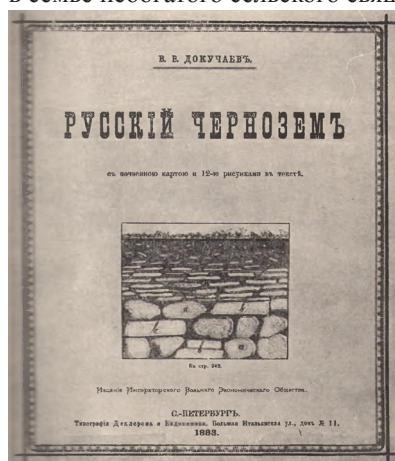
4. Лучшее творение архитектора Константина Тона / Комсомольская правда. URL: <https://www.samara.kp.ru/daily/26154/3043189/>

5. История строительства и восстановления Храма Христа Спасителя в Москве / LiveInternet. URL: [http://www.liveinternet.ru/users/sveta\\_1950/post369202984/](http://www.liveinternet.ru/users/sveta_1950/post369202984/)

6. Русский, византийский и неорусский стили в церковной архитектуре / Студопедия. URL: [https://studopedia.ru/10\\_196081\\_tema--russkiy-vizantiyskiy-i-neorusskiy-stili-v-tserkovnoy-arhitekture.html](https://studopedia.ru/10_196081_tema--russkiy-vizantiyskiy-i-neorusskiy-stili-v-tserkovnoy-arhitekture.html)

## 113. ПОЧВОВЕДЕНИЕ (1883 г.)

**Василий Васильевич Докучаев** (1846–1903) родился в Смоленской губернии в семье небогатого сельского священника.



Как ученый в области геологии Докучаев большую часть своих исследований уделял изучению чернозема. Для этого он составил программу по его исследованию в европейской части России. В комиссию для решения вопросов по исследованию почв входили Д. И. Менделеев, А. М. Бутлеров, А. А. Иностранцев, все они полностью поддерживали разработанную программу Василия Васильевича.

Конечным итогом исследования по русскому чернозему стала написанная им книга «Русский чернозем» в 1883 году, которая стала первым шагом в истории к основанию такой науки, как почвоведение. В этом сочинении детально рас-



смотрены область распространения, способ происхождения, химический состав чернозема, принципы классификации и методы исследования этой почвы. За это Василий Васильевич получил докторскую степень и Макарьевскую премию.

В своем труде ученый выражается простым разговорным языком, что говорит о его искренней любви к русской земле. В книге можно увидеть строение почв в разрезе, ее состав, описание как корни растений ведут себя в разных условиях, их способ распространения в земле. В. Докучаев провел сравнение расположения чернозема относительно других видов почв (глина, песок, дерн) в разных частях России. Сердцем чернозема является Саратовская и Тамбовская губернии,



где геолог восхищается мягким бархатным черным цветом почвы. Независимо от местности, чернозем всегда имеет черный цвет, лишь немного отличаясь друг от друга оттенком. Сравнить почвы нужно, когда они имеют одинаковые физические характеристики: влажность исследуемого материала, освещаемость помещения, температура. В черноземе может иметься широкий спектр разных химических веществ (суглинистый, супесчаный, углесоли).

В исследованиях по распределению и составу почв было сделано два важных вывода. Первый — доказано, что состав наземных почв — это не случайный момент, а так сложилось исторически под воздействием внешних факторов (температура, климат растения, насекомые, животные, люди), особенно травяная растительность. Каждый год при изменении времен года она сгнивала, а ее остатки проникали в землю, тем самым меняя ее состав, также во время роста растений они вытягивают важные для них вещества из земли, что тоже влияет на изменения состава чернозема. Второй — для нанесения различных почвенных зон на карту лучше использовать цвета, которые характеризуют саму почву, что значительно упростит осмотр такой карты.

В 1888 году Докучаев создал Почвенную комиссию для способа разделения почв по классификациям и дальнейшее нанесение их на карты. У нормальных почв выделены сухопутно-растительные, сухопутно-болотные, болотные почвы.

Василий Васильевич для всего мира выделил семь зон почв: бореальная, северная лесная, лесостепная, степная, сухая степная, аэральная зона пустынь, субтропическая. В школах на уроке географии ученики знакомятся с этим делением.

Докучаев воспитал множество учеников, создал сильную науку — почвоведение.

### Об этом можно почитать

1. Русский чернозем / Архив. URL: <http://www.nts-lib.ru/Online/eco/rch.html>
2. Докучаев Василий Васильевич / География. URL: <https://geographyofrussia.com/dokuchaev-vasilij-vasilevich-2/>
3. Биография Василия Докучаева / Piplz. URL: <http://www.piplz.ru/page.php?id=511>

## 114. РЕЗЕРВУАР ШУХОВА ДЛЯ ХРАНЕНИЯ НЕФТИ (1883 г.)



В. Г. Шухов

До создания российским инженером В. Г. Шуховым резервуаров нефть хранили в открытых ямах, стенки и дно которых были покрыты глиной. Такая изоляция глиной позволяла нефти просачиваться в землю.

В развитых нефтедобывающих странах нефтепродукты хранили в металлических сосудах, форма которых представляла собой прямоугольный короб с металлическими гранями. Собирались такие коробки из невальцованных листов, для обеспечения прочности которых требовалось использование многочисленных элементов жесткости.

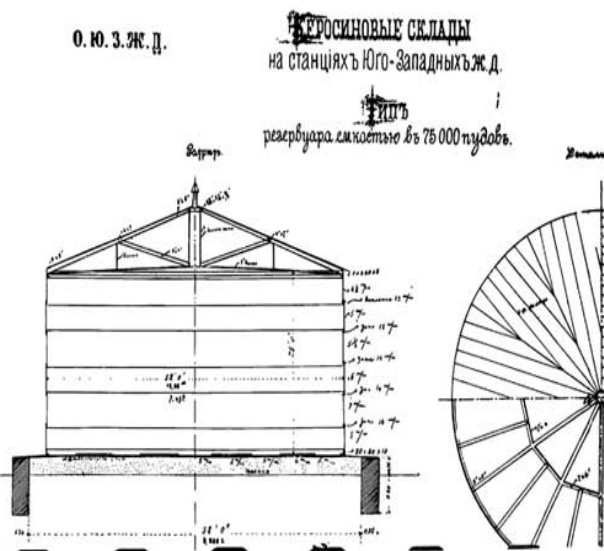
В ходе работы на бакинских нефтяных промыслах Владимир Григорьевич Шухов провел оценку величины потерь нефти при хранении в открытых ямах и пришел к выводу о необходимости создания нового типа сооружений для ее хранения.

В 1883 году в журнале «Инженер» была опубликована статья Владимира Шухова «Механические сооружения нефтяной промышленности». В этой работе он обратил внимание на большой вес кубических хранилищ и доказал, что наиболее оптимальным решением будет строительство цилиндрических резервуаров. В ходе своих вычислений Шухов изучил распределение напряжений в стенках резервуара и получил вид кривой их упругой деформации. В дальнейшем это позволило решить проблемы обеспечения прочности и устойчивости хранилищ.

В большинстве случаев резервуары Шухова оснащались стационарными коническими крышами, но в случае бензиновых хранилищ применялись конструкции висящих непроницаемых крыш.

Первые резервуары были построены в 20-е годы XX века на Кубани, в Майкопском районе.

Особое внимание Шухов уделил определению надежности фундамента. Результатом его новаторских решений стало использование



песчаной подушки с дренажной системой внутри и тонким слоем асфальта на поверхности подушки.

Выдающийся инженер разработал три критерия создания резервуаров, которые реализованы на практике: проектный, технологический и производственный.

Первый критерий позволял оценить степень оптимального использования металла в конструкции хранилища; второй — отвечал за трудоемкость изготовления несущих и ограждающих конструкций. Шуховым были созданы специальные таблицы, позволяющие определить объем резервуара, его тип, расход металла и стоимость строительства. Раскрой листов и разметка под отверстия для заклепок производились по шаблонам.

Последний критерий позволял оценить длительность монтажных работ при создании резервуаров. Шухов первым внедрил поточную сборку конструкций с применением стандартных элементов.

К 1917 году в России конторой Бари построено 3,24 тысячи металлических резервуаров. В 1931 году при участии Шухова разработан первый общесоюзный стандарт ОСТ 5125, по которому строились металлические резервуары, что стало большим шагом для отечественного резервуаростроения. К 1939 году в СССР построено более 10 тысяч подобных нефтяных резервуаров.

Теория расчета и конструирования стальных вертикальных резервуаров, разработанная Шуховым, остается актуальной и сейчас. Работы Шухова легли в основу создания нового рулонированного метода строительства резервуаров крупных габаритов, который появился в 50-е годы прошлого века.

Стоит также отметить, что за 37 лет работы техническим директором в «Строительной конторе инженера А. В. Бари» Владимир Шухов выполнил огромный объем проектной и конструкторской работы, в числе которой можно выделить следующие разработки: трубопроводы, железнодорожные мосты, 160-метровая радиотелебашня на Шаболовке, водонапорные башни и маяки, нефтеналивные баржи, резервуары для хранения нефти и керосина, насосы, газгольдеры и многое другое.



### Об этом можно почитать

1. Шухова Е. М. Владимир Григорьевич Шухов. Первый инженер России. — М.: Изд-во МГТУ, 2003. — 368 с.
2. В. Г. Шухов — выдающийся инженер и ученый: Труды Объединенной научной сессии Академии наук СССР, посвященной научному и инженерному творчеству почетного академика В. Г. Шухова. — М.: Наука, 1984. — 96 с.
3. Шухов В. Г. Избранные труды. Строительная механика / под ред. А. Ю. Ишлинского. — М.: Академия наук СССР, 1977. Т. 1. — 192 с.

## 115. БЕНЗИНОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ (1883 г.)

**Огнеслав (Игнатий) Степанович Костович** (1851–1916) — изобретатель и конструктор. По национальности он серб, родился в Австро-Венгрии и в юности



жил в городе Пешт. Окончил Высшее техническое училище и школу судовождения, после чего пошел работать в торговый флот. Участвовал в русско-турецкой войне командиром корабля «Ада», после чего получил звание капитана русского флота. В октябре 1878 года изобретатель запросил российское гражданство и право использовать свои изобретения в России, куда и переехал, получив положительный ответ.

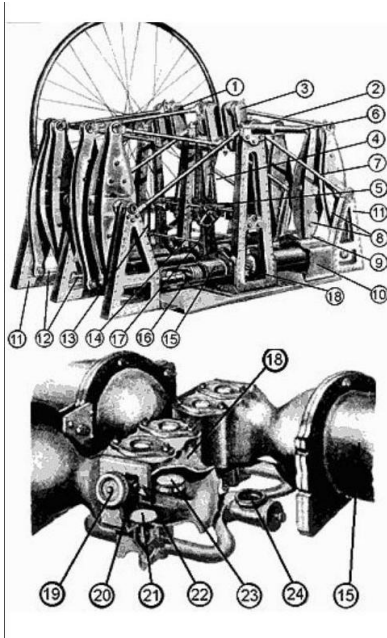
Большую роль в жизни Костовича играло воздухоплавание, у истоков которого он стоял. Он первым выдвинул идею создания Русского общества воздухоплавания.

Работы по конструированию жесткого воздушного судна — дирижабля «Россия» — Костович вел еще за двадцать лет до Цеппелина. Для осуществления проекта требовался легкий бензиновый двигатель, и он был готов к 1883 году. Испытания и доводка дирижабля продолжались до 1885 года, результатом чего стал 240 килограммовый бензиновый двигатель внутреннего сгорания (ДВС) с электрическим зажиганием, обладающий 80 лошадиными силами.

Восемь цилиндров были расположены горизонтально, соединенные в две группы по четыре цилиндра. Кинематическая схема, использованная Костовичем и схожая с паровой машиной, служила причиной невозможности придания мотору компактности, утяжеляла и усложняла его. Оппозитно расположенные цилиндры установлены на общей станине, а поршни приводили в действие общий коленчатый вал и связанный с ним цепной передачей кулачковый вал. Для цилиндров, поршней и некоторых других деталей использовалась бронза; коленчатый вал, шатуны и коромысла были выполнены из стали. По четырем патрубкам через дроссельные краны топливовоздушная смесь поступала из карбюратора к впускным клапанам цилиндров. Зажигание производилось с помощью тока низкого напряжения с использованием подвижных контактов. Для охлаждения цилиндров выбрали водяной метод. Трущиеся поверхности смазывались масленками. Равномерность хода двигателя обеспечивалась маховиком больших размеров.

Электрическое зажигание, впервые примененное Костовичем, вскоре стало использоваться на всех ДВС. Еще одной инновацией было встречное движение поршней в оппозитно расположенных цилиндрах, которую в 1920 году запатентовала авиационная фирма Г. Юнкера. В качестве топлива решено было использовать бензин, который до этого момента употреблялся только лишь домохозяйками.

14 мая 1888 года Костович направил запрос в Департамент торговли и мануфактур о выдаче ему десятилетней привилегии на «Усовершенствованный двигатель, действующий бензином, керосином, нефтяным, светильным и другими газами



Устройство мотора О.С.Костовича:

- 1 — маховик,
- 2 — верхние шатуны,
- 3 — коленчатый вал,
- 4 — цепная передача к кулачковому валу,
- 5 — толкатель выпускного клапана,
- 6 — вал отбора мощности,
- 7 — опорные кронштейны,
- 8 — коромысла,
- 9 — трубка смазки,
- 10 — кожух водяной рубашки,
- 11 — опорные станины,
- 12 — нижние шатуны,
- 13 — цепная передача зажигания,
- 14 — тяга дроссельных заслонок,
- 15 — цилиндр,
- 16 — поршень,
- 17 — кулачковый вал,
- 18 — запально-клапанная коробка,
- 19 — привод электрозапала,
- 20 — электроды,
- 21 — впускной клапан,
- 22 — пружина для присоединения провода,
- 23 — выпускной клапан,
- 24 — место присоединения газового аппарата.

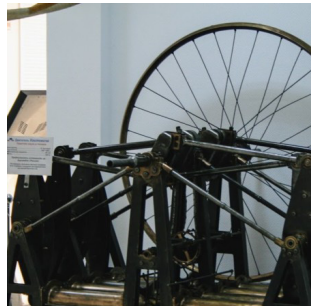
и взрывчатыми веществами». В это же время он подал прошение в США и Англию, откуда получил их раньше, чем в России. *В ноябре 1892 года Костовичу была выдана Русская привилегия.*

В 90-х годах один из двигателей Огнеслава Степановича работал на его заводе в Рыбацком. Несколько экземпляров были построены по заказам. Однако поставить производство двигателей на поток Костовичу так и не удалось.

Стоит упомянуть, что практически сразу изобретение Костовича засекретили, и до 1947 года двигатель находился в помещениях ремонтного завода при Охтинской судовой верфи Санкт-Петербурга.

Позже этот экземпляр был выставлен в музее при Военно-воздушной академии в подмосковном городе Монино. В 1965 году изготовлено два макета двигателя, которые демонстрировали посетителям принцип действия мотора.

Работа западных изобретателей в этом направлении не сковывалась военной секретностью и еще в 1877 и 1879 годах немецкие инженеры Николаус Отто и Даймлер Готтлиб получили патенты на свои двигатели внутреннего сгорания с четырьмя и двумя тактами соответственно.





### Об этом можно почитать

1. Геннадий Черненко. Двигатель для дирижабля «Россия» // Воздухоплаватель : издание Федерации воздухоплавателей России. – М. : [б. и.], до 1996 г. загл. Воздухоплаватель России; до 2000 г. подзаг.: Журн. – 2013. – № 1. – 28–30 с.
2. Дирижабли на войне / Сост. В. А. Обухович, С. П. Кульбака. – Мн.: Харвест; М.: ООО «Издательство АСТ», 2000. – 496 с. (Профессионал) // Под общей редакцией А. Е. Тараса.
3. Памятники науки и техники в музеях России: альбом / М-во культуры Рос. Федерации, Политехн. музей; научн. ред. Б.Г. Салтыков. – М.: Политехн. музей, 2015. – Вып. 5 – 264 с.

## 116. ПОДВОДНАЯ ЛОДКА С ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ (1885 г.)

**Степан Карлович Джевецкий** (1843–1938) родом из дворянской семьи. Закончил Центральное инженерное училище в Париже. Награжден Георгиевским крестом за большое вложение сил во время морского боя с броненосцем из Турции.



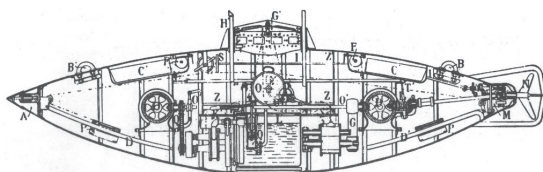
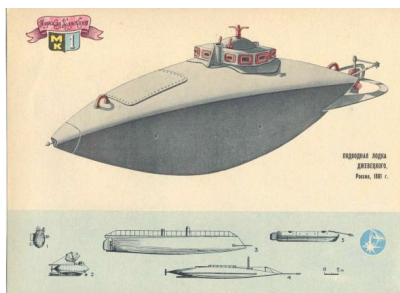
Во время участия в русско-турецкой войне он понял, что лучшим методом в борьбе против боевых кораблей будут подводные лодки.

Молодой изобретатель, полагаясь только на собственные усилия и средства, по своим чертежам в 1877 году создал свою *первую подводную лодку на одного человека*. Ее длина

была около пяти метров. Лодка перемещалась с помощью гребного винта, который приводился в движение ножным приводом. Задумка напоминала велосипед. Отработанный воздух удалялся с помощью насоса непрерывно. Верх подводной лодки был в виде стеклянного купола для головы человека.

Для того чтобы взорвать вражеский корабль, человеку нужно было руками прикрепить мину к вражескому объекту, при этом руки находились в резиновых перчатках. В 1878 г. в течение пяти месяцев испытание изобретения проходило в Одессе. В конце испытания удалось закрепить мину и подорвать корабль. Комиссия высоко оценила изобретение, но оно было далеко до совершенства: медленный ход, трудности при маневренности, малое время погружения. Русско-турецкая война подошла к концу, подводная лодка так и не приняла участие в сражении.

Через два года в Санкт-Петербурге была создана вторая подводная лодка на четырех человека. Испытания проводились на глубине 7,5 м. Новая лодка имела два



гребневых винта, что позволяло ей поворачиваться. Испытания прошли успешно, после чего поступил заказ на пятьдесят подводных лодок, которые были усовершенствованы.

В дальнейшем лодки были спроектированы с одним винтом, который поворачивался в плоскости руля, чтобы удерживать глубину во время подводного хода, использовался подвижный груз на червячтом валу. Минами были 50-фунтовые пироксилиновые заряды, с помощью резиновых мешков (где они находились) им придавали положительную плавучесть, что позволяло прикреплять их к вражескому кораблю.



Заказанные 50 лодок в 1881 году распределили следующим образом: 16 лодок оставили в Кронштадте, по железной дороге в Одессу направились 32 лодки, чтобы там их распределили между портами на Черном море. Одну лодку отдали Инженерному ведомству, и в 1904 году по проекту лейтенанта Яновича ее переоборудовали в полуподводную лодку на бензиновом двигателе. Вторую оставшуюся лодку оставили изобретателю для дальнейшего усовершенствования.

Имеющаяся в распоряжении Джевецкого лодка была переоборудована по четвертому типу. Источником энергии в ней были аккумуляторная батарея и электродвигатель, вращающий гребной винт. Это стало первым шагом в новом направлении судостроения.

Электродвигатель приводит в движение лопасти, их винтовая поверхность позволяет отбрасывать воду назад, создавая реактивный импульс, из-за чего создается движение подводной лодки. От винта вода не только отбрасывается, но и закручивается. Чтобы преодолеть сопротивление воды, нужна большая мощность, которая идет от двигателя. Отсюда вывод: мощность, расходуемая на винтовую тягу (полезная мощность относительно общей мощности), идет и на отбрасывание и закручивание воды винтом; такой коэффициент полезного действия — меньше единицы. Если гребной винт подключен не напрямую к электродвигателю, то идет пустой расход мощности.

Джевецкий умер 23 апреля 1938 г. Ему было почти 95 лет.

Памятник подводной лодке Джевецкого находится в Гатчине, возле места испытания его второго судна.

### Об этом можно почитать

1. Степан Карлович Джевецкий / Библиотека юного исследователя. URL: <http://nplit.ru/books/item/f00/s00/z0000054/st037.shtml>
2. Подводные лодки С.К. Джевецкого / Военное обозрение. URL: <https://topwar.ru/20652-podvodnye-lodki-sk-dzheveckogo.html>
3. Царица пришла в восторг / История Гатчины. URL: <http://history-gatchina.ru/article/sub1.htm>

## 117. НЕФТЕНАЛИВНАЯ БАРЖА (1885 г.)

**Владимир Григорьевич Шухов** (1853–1939) — изобретатель, инженер, конструктор, архитектор.

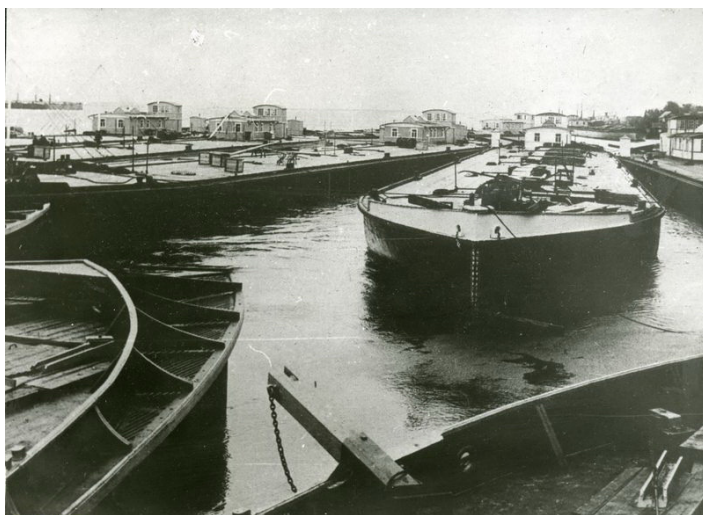
Шухов был разносторонней личностью. Одна из областей, которой он занимался, была нефть. Ему принадлежит конструкция для хранения нефти цилиндрической формы из металла, форсунка для сжигания мазута, насосы, которые позволяли поднимать и сжимать нефтепродукты из скважин, эрлифт, так называемый воздушный подъемник нефти. Он изобрел первую в мире установку постоянного термического крекинга нефти. Благодаря В. Г. Шухову в России в 1878 г. появился первый нефтепровод, который позволил, сокращая издержки, транспортировать нефть на большие расстояния.

Построив первые нефтепроводы, В. Г. Шухов обратился к совершенствованию способов транспортировки нефти водным путем. *Созданный им тип наливной баржи остается непревзойденным по своим судоходным качествам.*

Для перемещения нефти на большие расстояния в России раньше пользовались кораблями.

Одной из его заслуг является введение в область речного строительства судов строгие методы строительной механики. Он рассматривал речное судно как балку сложного сечения, которая покоится на упругом основании. После проведенных исследований Шухов делает выводы, которые переворачивают уже сложившиеся понятия о речном судне. Он сказал, что если брус прогнется под влиянием груза, то какую бы длину не прибавляли к его концам, эти концы не могут оказывать заметного влияния на прогиб бруса и на его ломающий момент, если прибавленные концы плавают в воде. На практике это означало, что можно увеличить длину судна вдвое, доведя ее до 150–170 метров, не меняя поперечное сечение главные несущих конструкций. При этом прогиб объекта не изменится. Это позволило увеличить объем перевозимой нефти.

За основу конструкции Шухов взял уже имеющийся тип «мнущих» воду «расшив». Переборки из стальных листов усиливались с помощью стоек и раскосов, которые располагались поперек и продольно. Они делили баржу на герметичные отсеки и выполняли функцию диафрагм



жесткости. В центре (по оси) ко- рабля располагалась магистральная труба около семи дюймов, от нее в отсеки шли трубы тоньше.

Шуховские баржи были эконо- мичными, прочными, имели отлич- ную управляемость, а также хоро- ший внешний вид. Например, стои- мость перевозки нефти из Астраха- ни до Нижнего Новгорода по Волге составляла 30 копеек за пуд, в пер- вые годы после появления новых барж цена снизилась до 7,5 копеек за пуд. А буксировочный пароход



имел возможность тянуть целых три баржи вместо привычной одной. Выглядело это так, будто они могли сами плыть, все происходило легко. В те времена это была сенсация.

Владимиру Григорьевичу пришлось взять на себя не только теоретические обо- снования идеи нефтеналивных барж, но и все подтвердить расчетами, разработать алгоритм и способ их создания. Ему пришлось возглавить процесс строительства. Создание барж было разделено на два этапа. Первым этапом, в Москве, разраба- тывались чертежи и производились расчеты судна, а само создание барж велось на волжских берегах. Это затруднило процесс, но благодаря высокому качеству техни- ческих чертежей стала возможна удаленная работа. В его чертежах был не только план, разрез и габариты баржи, но он точно указал места для сверления отверстий, крепежей под заклепки.

В то время, 1880-е годы, люди представить не могли, как с высокой точностью можно собирать судна и машины огромных размеров. Своей работой Владимир Григорьевич показал русским инженерам возможность развития и ценность точно- го, грамотного и тщательно просчитанного чертежа, который позволял инженерам и строителям работать дистанционно.

Судостроительные мастерские располагались в Царицыно, для удобства в 1890-х принято решение построить завод ближе к Волге, в Саратове. Там имелась



просторная на достаточно высоком бере- гу площадка, затапливаемая в половодье. Используя стапели, собирались суда, по- зволяя не заострять внимание на способе спуска готового судна в воду, что было до- статочной сложной. Благодаря половодью, когда вода подступала к берегу, баржи сами всплывали. За зиму успевали создать внушительное количество судов, весной их уже можно было использовать.



За двенадцать лет судостроительная фирма Бари построила 65 наливных барж, их грузоподъемность варьировалась от 25 тысяч до 232 тысяч пудов.

Переправка нефтепродуктов состоялась благодаря огромному таланту Шухова. В Европе и Америке его способ нефтеналивных барж называли «способ русского речного флота». В 1927 году во Франции была опубликована биография П. А. Столыпина. Его сын говорил, что *русское речное судостроение* развито лучше всех в мире.

### Об этом можно почитать

1. Работа Шухова В. Г. по развитию резервуаростроения и других отраслей нефтяной промышленности / Химсталькон. URL: <https://www.himstalcon.ru/articles/rabota-shuhova-v-g-po-razvitiyu-rezervuarostroeniya-i-drugih-otrasley-neftyanoy-promyshlennosti>

2. Нефтяные баржи / Инженеры России. URL: <http://rus-eng.org/invention/Neftenalivnye%20barzhi.htm>

3. Русский Эдисон: изобретения инженера Шухова / Дилетант. URL: <http://diletant.media/articles/30592123/>

## 118. ПАРОВАЯ МАШИНА С ТРОЙНЫМ РАСШИРЕНИЕМ ПАРА (1886 г.)

**Василий Иванович Калашников** (1843–1908) — инженер, изобретатель — закончил уездное училище в 1860 году. После работал в Рыбинске чертежником при механическом заводе. Переехал в Нижний Новгород в должности конструктора и главного механика при судостроительном заводе.



В 1887 году помогал в строительстве завода по созданию смазочных масел и нефти, придумал некоторые машины и механизмы. Этот завод стал первым в мире в этой области.

В настоящее время чаще всего под паровой машиной понимают двигатель, состоящий из теплового двигателя внешнего сгорания, который преобразует энергию водяного пара в механическую работу возвратно-поступательного движения поршня, а затем во вращательное движение вала. Иногда под паровой машиной понимают любой двигатель внешнего сгорания, который преобразует энергию пара в механическую работу.

Паровая машины устроена достаточно просто (рис. 1). Принцип действия паровой машины также довольно прост. Для работы привода паровой машины необходим паровой котел. Расширяющийся пар давит на поршень или на лопатки паровой турбины, эти движения передаются остальным механическим частям.

Работа поршня посредством штока, ползуна, шатуна и кривошипа передается главному валу, несущему маховик, который служит для снижения неравномерности вращения вала. С помощью эксцентриковой тяги приводится в движение золотник, управляющий впуском пара в полости цилиндра. Далее пар из цилиндра выпуска-



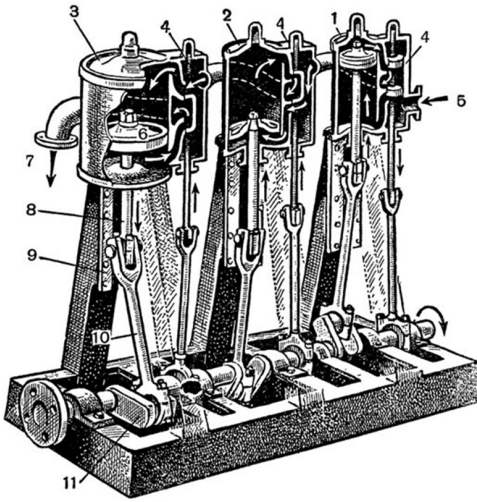


Рис. 1. Паровая машина с тройным расширением пара: 1 — цилиндр высокого давления; 2 — цилиндр среднего давления; 3 — цилиндр низкого давления; 4 — золотниковые коробки; 5 — подвод пара; 6 — поршень; 7 — отвод пара в конденсатор; 8 — шток; 9 — параллели; 10 — шатун; 11 — коленчатый вал

ется в атмосферу или поступает в конденсатор. Чтобы поддерживать постоянное число оборотов вала при постоянно изменяющейся нагрузке, паровые машины оборудуются центробежным регулятором, автоматически изменяющим сечение прохода пара, поступающего в паровую машину, или момент отсечки наполнения.

Поршень образует в цилиндре паровой машины одну или две полости переменного объема, в которых совершаются процессы сжатия и расширения.

Существует общепринятая классификация паровых машин по следующим видам:

1. Паровые машины с возвратно-поступательным движением. Двигатели таких машин используют энергию пара для перемещения поршня в герметичном цилиндре или камере.

2. Вакуумные машины. Это одна из самых первых паровых машин, которые назывались «огневыми машинами» или «атмосферными». Эти машины работали для привода поршневых насосов.

3. Паровые машины высокого давления (рис. 2). В паровых машинах пар поступает из котла в рабочую камеру цилиндра, где расширяется, оказывая давление на поршень и совершая полезную работу. После этого расширенный пар может выпускаться в атмосферу или поступать в конденсатор. У этих машин был ряд преимуществ: размер, вес, компактность. Машины, имеющие такие параметры, обходились более дешево. Но главное отличие машин высокого давления от вакуумных заключалось в том, что вакуум не создается благодаря тому, что давление отработанного пара превышает атмосферное или равно ему. Обычно отработанный пар имел давление выше атмосферного и часто выбрасывался в дымовую трубу, что позволяло увеличить тягу котла. Важность увеличения давления пара состоит в том, что при этом он приобретает более высокую температуру. Таким образом, паровые машины высокого давления постепенно заменили вакуумные и стали основой для дальнейшего развития и совершенствования всех возвратно-поступательных паровых машин.

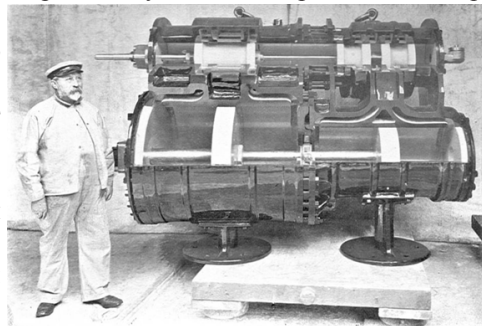


Рис. 2. Паровая машина высокого давления

4. Паровые машины двойного действия. В этих машинах свежий пар поочередно подается в обе стороны рабочего цилиндра, в то время как отработанный пар с другой стороны цилиндра выходит в атмосферу или в конденсатор. Это потребовало создания достаточно сложного механизма парораспределения. Принцип двойного действия повышает скорость работы машины и улучшает плавность хода. Паровая машина двойного действия примерно вдвое мощнее обычной паровой машины, а также может работать с более легким маховиком. Все это уменьшает вес и стоимость машин. В 1847 году *Василий Иванович Калашников* создал паровую машину с двойным расширением пара — компаунд. *В 1886 г. — впервые в мире с тройным, а в 1890 г. — с четверным.* Большинство возвратно-поступательных паровых машин использует именно двойной принцип работы, что хорошо видно на примере паровозов.

5. Паровые турбины, представляющие собой барабан или серию вращающихся дисков, закрепленных на единой оси. Их называют ротором турбины; серию чередующихся с ними неподвижных дисков, закрепленных на основании, называют статором. Диски ротора имеют лопатки на внешней стороне, на которые подается пар и крутит диски. Диски статора имеют аналогичные лопатки, установленные под противоположным углом, которые служат для перенаправления потока пара на следующие за ними диски ротора. Каждый диск ротора и соответствующий ему диск статора именуется ступенью турбины. Количество и размер ступеней каждой турбины подбираются по принципу максимального использования полезной энергии пара той скорости и давления, который в нее подается. Выходящий из турбины отработанный пар попадает в конденсатор. Турбины вращаются с высокой скоростью, не могут изменять направление своего вращения и превращают энергию пара непосредственно во вращение, не требуя дополнительных механизмов преобразования возвратно-поступательного движения во вращение. Такие турбины имеют более простую конструкцию и требуют меньшего обслуживания. Основной сферой применения паровых турбин является выработка электроэнергии, также они часто используются в качестве судовых двигателей.

Все из вышеперечисленных видов машин имеют коэффициент полезного действия (КПД) теплового двигателя, который может быть определен как отношение полезной механической работы к затрачиваемому количеству теплоты, содержащейся в топливе. Остальная часть энергии выделяется в окружающую среду в виде тепла. Тепловой двигатель не может иметь КПД больший, чем у цикла Карно, в котором количество теплоты передается от нагревателя с высокой температурой к холодильнику с низкой температурой.

### Об этом можно почитать

1. История паровых машин / stD. URL: <https://istarik.ru/blog/technica/8.html>
2. Двигатель и движетесь паро-хода / Библиотека онлайн. URL: [http://sinref.ru/000\\_uchebniki/03450morskoe\\_delo/002\\_parohod\\_bolgarov\\_1958/006.htm](http://sinref.ru/000_uchebniki/03450morskoe_delo/002_parohod_bolgarov_1958/006.htm)
3. Новации и инновации Василия Калашникова / Нижегородские новации. URL: <https://novation-nn.ru/novatsii-i-innovatsii-vasiliya-kalashnikova/>

## 119. АЭРОФОТОАППАРАТ (1886 г.)

**Вячеславу Измайловичу Срезневскому** (1849–1937), филологу, инженеру и техническому деятелю принадлежит четыре изобретения (см. статьи 120, 121).



**Вячеслав Измайлович Срезневский**

Вячеслав Измайлович прожил долгую жизнь в Петербурге, посвятив себя научной деятельности в области научно-технической фотографии. Родившись в середине XIX века в семье потомственных ученых и исследователей, он уже на генном уровне имел судьбу человека, который должен был оставить незабываемый след в истории для потомков.

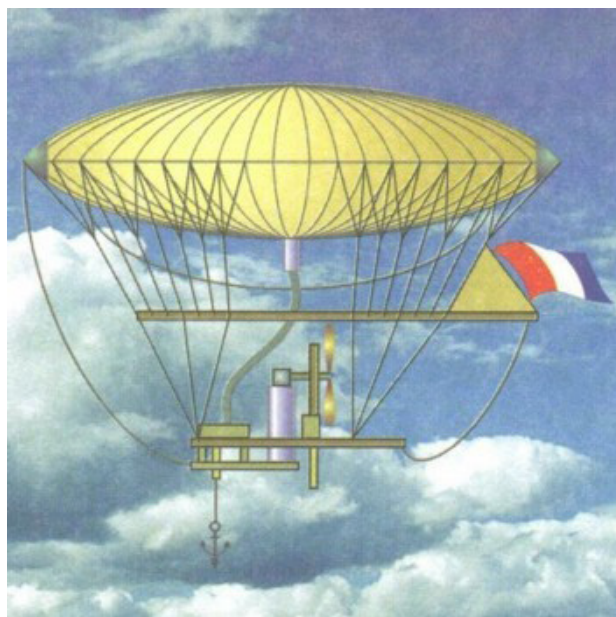
Будущий профессор и создатель Петроградского Высшего института фотографии и фототехники, В. И. Срезневский получил образование на историко-филологическом факультете Петербургского университета. Первоначально его учения карьера складывалась по филологической стезе и довольно успешно: преподавание в Петербургском университете и Александровском лицее, издание «Буквицы славянского языка», Уваровская премия за этнографическое исследование «Северный Рез-

ной календарь». Филологические способности и интерес к новшествам привели его в конце семидесятых годов в Императорское техническое общество, где он активно занимался редакторской деятельностью и возглавлял пятый отдел по светописью, изучая светопись и все области ее применения. Периодическое издание «Фотограф», «Справочная книжка фотографа», многочисленные труды по использованию светописья в технике, а также практическая деятельность при Русском техническом обществе по ведению курсов светописья в 80-х годах снискали ему славу известного инженера. Именно в период его работы в Институте инженеров путей сообщения Императора Александра I (1884–1990), где он читал лекции «О применении фотографии к инженерному делу» (магистр), удалось сделать четыре серьезных открытия и стать автором новых фотографических приборов, вошедших в историю на века. Первым из них **в 1886 году стал аэрофотоаппарат**, запатентованный создателем в эпоху аэростатов, положив тем самым начало отечественному воздушному фотографированию.



В июле 1886 года в Российской империи впервые в мире осуществлена аэрофотосъемка узкоспециализированной камерой, изготовленной талантливым инженером В. И. Срезневским. Этим аппаратом можно было вести съемку непосредственно с воздушного шара, так как в камере не было подвижных элементов, и она не имела возможности перефокусироваться. Поручику Кованько, который возглавлял Воздухоплавательную команду при Учебном воздухоплавательном парке, была поставлена задача подняться на аэростате и с высоты птичьего полета (800, 1200 и 1350 метров) снять город Санкт-Петербург, в чем ему очень помогло изобретение В. И. Срезневского, создав идеальные условия для получения четких негативов в условиях шаткости и неустойчивости летательного средства.

Первый снимок сделан на высоте 800 м и представлен на фото. Фотоаппарат фиксировался посредством специального кронштейна к борту аэростата и направлялся объективом вниз. Фотопластинки размером 240×240 мм нужно было вставлять в него сквозь отверстие сбоку, каждая из пластинок находилась в специальном светонепроницае-



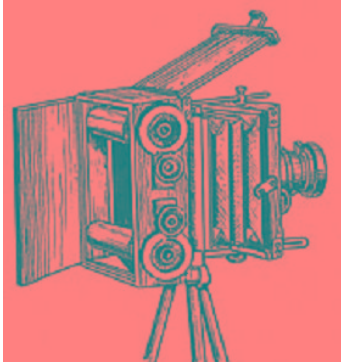
Аэростат. Конец XIX в.





В. И. Срезневский

мом чехле и выходила из него уже внутри камеры, что обеспечивало надежность съемки. Устройство было простым в управлении и требовало от поручика лишь оперативных движений руками вперед и назад вдоль кронштейнов. В итоге было сделано несколько снимков: над Петербургом, над Балтийским заливом, над Морским каналом и над Кронштадтом. *Это была первая съемка территории Санкт-Петербурга с воздуха.* Полученные аэроснимки оказались очень удачными, дав возможность говорить о важности воздушного фотографирования для армии. Этой же осенью новая технология



применялась на маневрах русской армии, а Учебный воздухоплавательный парк ввел ее в программу изучения. Практическое применение воздушного фотографирования в русской армии началось с 1905 года во время русско-японской войны. К сожалению, съемка велась в тылу и полученные с расстояния 2–4 км перспективные снимки не могли быть правильно обработаны из-за отсутствия методов приведения их к одному масштабу. Но это не стало препятствием в развитии воздушного фотографирования и поставило перед учеными новые цели. Русское техническое общество сыграло серьезную роль в развитии воздухоплавания в России и воздушного фотографирования, идеологом которого в Обществе стал В. И. Срезневский.

### Об этом можно почитать

1. Аэрофоторазведывательная служба / полк. Ю. Г. Макаров, инж.-подполк. Н. П. Рождествен; под ред. подполк. И. Я. Цесарского; Штаб авиации Воен.-Мор. сил. – М.: Изд-во и 7-я тип. Воен. изд-ва, 1947. – 415 с. – С. 337–348.
2. Виноградов Н. В. Аэрофотосъемка // Наука и жизнь. – 1941. – № 2.
3. Скоренко Т. Изобретено в России: История русской изобретательской мысли от Петра I до Николая II. – М.: Альпина нон-фикшн, 2017. – 534 с.
4. Шершень А. И. Аэрофотосъемка. Летносьемочный процесс. – М.: Геодезиздат, 1949. – 251 с.
5. Развитие аэрофотосъемки в России / Этапы развития отечественного фотоаппаратостроения. URL: <http://www.photohistory.ru/1207248190481659.html>
6. Аэрофотоаппарат / Энциклопедия «Авиация». URL: <https://avia.academic.ru/187/аэрофотоаппарат>
7. Изобретатели Российской империи / Интересные факты о русской истории, культуре, традициях. URL: <http://www.charmingrussia.ru/2014/02/blog-post.html>
8. Вячеслав Измайлович Срезневский / Школа Карла Мая. URL: [http://www.kmay.ru/sample\\_pers.phtml?n=3878](http://www.kmay.ru/sample_pers.phtml?n=3878)



[illegible]

В. И. Срезневский — руководитель единственного в дореволюционной России полупромышленного производства фотографических материалов (Лаборатория Варнерке и 1С)

## 120. КАМЕРА ДЛЯ ПОДВОДНЫХ СЪЕМОК (1886 г.)



Еще одним важным изобретением, созданным **В. И. Срезневским** в 1886 году в российском фотоаппаратостроении была *камера для подводных съемок*. Великий инженер дал возможность фотографировать и в воздухе, и в морских глубинах. С малых лет он принимал участие в делах отца, филолога и академика Измаила Ивановича, помогая ему разбирать рукописи, делать копии и вникать в глубину языка и мысли. Эту увлеченность русским языком и культурой он пронес через всю жизнь, вложив все усердие и трудолюбие в свою ученую службу и открытия. Вячеслав Измайлович владел несколькими иностранными языками, что было частью его прекрасного образования, несколько раз принимал участие в этнографических походах, активно занимался научной дея-

тельностью и достиг значительных успехов в разных научных направлениях. Еще с юности тема фотографии проникла прочно в его жизнь. В 1870 году по инициативе Д. И. Менделеева он организовал первое Общество любителей фотографии и фототехники в Петербурге. В рамках работы Отдела светописы при Русском техническом обществе была проведена грандиозная работа в 30 городах России, где под его руководством организовывались периодические выставки фотографий, начиная с Петербурга и Москвы и заканчивая региональными центрами и международными выставочными мероприятиями в столицах Европы, в особенности в Париже, где фотodelo было на высоте. При советской власти после революции он также продолжил заниматься фотографией, не утратив к ней живой интерес.

В. И. Срезневский вместе с Л. В. Вернеке в 1881 году возглавили единственное в дореволюционной России полупромышленное производство фотографических материалов в Санкт-Петербурге под названием фотографическая лаборатория «Вернерке и К°». Шестью годами ранее Л. В. Вернеке изобрел камеру с роликотой с применением рулонной негативной бумаги, конструкцию которой в дальнейшем усовершенствовал В. И. Срезневский. Их партнерство давало хорошие результаты на коммерческом и научном поприщах.

### Об этом можно почитать

1. Записка Небольсина А. Г. О деятельности В. И. Срезневского, секретаря Императорского русского технического общества // Российский государственный исторический архив (РГИА). Ф. 1001. Оп. 1. Ед. хр. 283.
2. Пецко А. А. Великие русские достижения. Мировые приоритеты русского народа / Отв. ред. О. А. Платонов. – М.: Институт русской цивилизации, 2012. – 560 с.
3. Срезневский (Вячеслав Измайлович) // Энциклопедический словарь. Ф. А. Брокгауз и И. А. Ефрон. – СПб. – 1900. – Т. XXXI. – С. 355.
4. Гаранина С. РТО и отечественная фотография // Советское фото. – 1979. – № 5. – URL: <http://www.photohistory.ru/RTO.html/>

## 121. ФОТОПЛАСТИНКИ ДЛЯ АЭРОФОТОГРАФИИ (1886 г.)

**Вячеслав Измайлович Срезневский** через активную преподавательскую деятельность в Институте инженеров путей сообщения Императора Александра I, а также в классах офицеров, которых готовили к военной службе и минному делу, сделал серьезный вклад в инженерное образование в Российской империи. Практически на протяжении десяти лет он преподавал теорию и практику фототехники, а также читал курс «О применении фотографии к инженерному делу».

Его редакторская деятельность благодаря основательному филологическому образованию оставила след не только в гуманитарном направлении, но и в инженерно-техническом деле, что представлено в Трудах I съезда по техническому и профессиональному образованию в России и Трудах Организационного комитета. Благодаря активному участию В. И. Срезневского в деятельности Общества, инженерная мысль на рубеже веков стремительно начала двигаться вперед. До преклонного возраста ученый обладал отменной физической и интеллектуальной формой, что, без сомнения, обусловлено его разносторонней деятельностью. Из жизни В. И. Срезневский ушел в возрасте 88 лет в 1937 году. Похоронен он на Смоленском кладбище



Рекламные объявления о продаже фотоматериалов и камер.  
Конец XIX – начало XX в.

в Петербурге. К сожалению, могила не сохранилась из-за нового строительства на месте старого кладбища.

Среди его инженерных изобретений в фотоделе в 1875–1887 годах наиболее известны: устойчивый к нагрузкам фотоаппарат для научных поездок Н. М. Пржевальского, компактная аппарат-лаборатория для походов, водонепроницаемая камера для морских съемок, специальная камера для фиксации фаз солнечного затмения, первый аэрофотоаппарат и *фотопластинки для аэрофотосъемки*, на которых мы и остановим внимание.

Прежде чем появились на свет привычный для нас цифровой способ фотографирования и пленочная фотография, оставшаяся в XX веке, современники В. И. Срезневского делали съемку на стеклянные пластины, которые по одной вставлялись в аппарат. В. И. Срезневский в 1883 году создал фотокамеру для В. И. Роборовского — всегда сопровождавшего Н. М. Пржевальского. Она была предназначена для съемки в Центральной Азии в трудных условиях: высокие перепады температур, микроскопическая песчаная пыль, сильнейший ветер, плохие дороги, ограниченность во времени и остановках. Это был стереоскопический магазинный аппарат. В магазин помещалось 30 специальных пластинок, изготовленных специально для длительного похода в Тибет.

Фотоаппарат весил 3,7 кг, включая стекла (30 штук), к нему прилагался двухслойный футляр для защиты и ношения его через плечо. Внешний футляр сделан из устойчивой к воде ткани, а внутри — из кожи. Корпус камеры изготавливался из красного дерева, над чем постарались в Петербурге в мастерской Якобсона. Спустя три года для фотосъемки ландшафтов с воздушного шара В. И. Срезневский поместил фотопластинки в особые чехлы из прорезиненной ткани, которые не пропускали свет и обеспечивали защиту пластинки при перемещении и установке. На ткани была специальная белого цвета бирка, где делались заметки с помощью карандаша об условиях съемки. И лишь внутри аппарата фотолампа освобождалась от защитного чехла. Чтобы перезарядить камеру, достаточно было в полете переместить ее вдоль кронштейнов. Компактная аппарат-лаборатория для походов, представленная В. И. Срезневским на одном из заседаний уже неоднократно упоминаемого



Общества в 1885 году, выглядела как небольшой ранец, вмещавший в себя сразу и камеру для съемки, и лабораторию для проявления мокрых коллоидных пластинок (ранее такая лаборатория заняла бы большой фургон с парой лошадей в упряжи). Применение коллоидного процесса серьезно повлияло на светочувствительность и дало возможность изготавливать изображения высокого качества резкости. В результате этого мокрый коллоидный процесс используется и в наши дни в некоторых узких областях (изготовление шкал, полиграфия и др.). Мокрый коллоидный процесс дал начало кустарным попыткам фотографов производить самостоятельно коллоксилин в мастерской. Эту проблему удалось решить с участием

известного русского химика К. Х. Манна, который создал свою лабораторию и начал изготавливать коллоксилин для продажи внутри страны и за границу, вплоть до появления бромосеребряных желатиновых пластин.

Так как печать на фотобумаге была контактной с негатива без увеличения, то размеры снимка определялись форматом пластинок. Для воздушной фотосъемки камера В. И. Срезневского отличалась большим форматом кадра. Ее размер составлял 24×24 см. В камере предусматривался особый компас для ориентации и отсчета азимута снимка, чему служили две взаимно перпендикулярные линии на поверхности аппарата.



Фото солнечного затмения

Кинофотохимическая промышленность в России в конце XIX века развивалась не очень быстро, потому что конкурентная борьба всех со всеми осложняла этот процесс. Любые попытки открыть в России изготовление фотоматериалов угнетались со стороны соперничавших иностранных компаний. Если же собственником производства был иностранец, то по отношению к нему разворачивалась подобная борьба.

#### Об этом можно почитать

1. Зерчанинов Ю. Честью служить предкам своим [Текст] // Культура. – 2005. – № 35.
2. Редько А. В. Основы фотографических процессов: учеб. пособие. – СПб.: Изд-во Лань, 1999. – 512 с. – Сер.: «Учебники для вузов. Специальная литература».
3. Срезневский В. И. Краткий очерк жизни и деятельности И. И. Срезневского // Памяти Измаила Ивановича Срезневского. – Пг., 1916. – Кн. 1. – С. 1–68.
4. Седова Л. Сергей Прокудин-Горский. – М.: ИД «Комсомольская правда», 2016. – 130 с.
5. «Селфи» фотографов XIX века // Наука и жизнь. URL: <https://www.nkj.ru/open/26937/>
6. 2-й технологический уклад 1830–1890 гг. / Техника и технологии или дизайн в ретроспективе формообразования предметного мира. URL: <https://studfiles.net/preview/4291929/page:2/>

## 122. КАМЕРА ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ФАЗ СОЛНЕЧНОГО ЗАТМЕНИЯ (1887 г.)

**Вячеслав Измаилович Срезневский** был активным общественным деятелем, как в период жизни в XIX веке на этапе начала своей научной карьеры и первых технических открытий, так и в первой половине XX века, когда произошли серьезные изменения в политическом устройстве государства, но и в сложившихся условиях, и с возрастом он оставался энтузиастом ученого олимпа. Страсть В. И. Срезневского к фотографическому делу не оставляла его до конца своих дней.

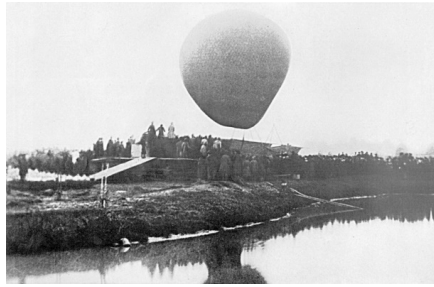
Он успешно организовал в столице России очередную международную фотовыставку, что стало



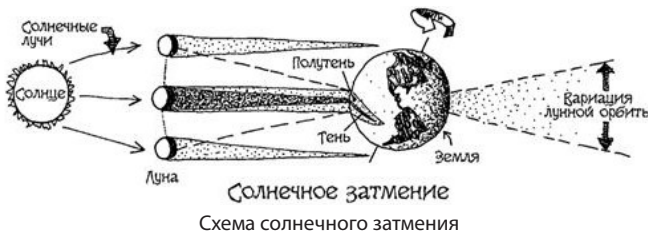


событием 1912 года. В послереволюционные годы он руководил ученым советом Высшего института фотографии и фототехники в Петрограде, ныне Санкт-Петербургского государственного института кино и телевидения. Все, к чему прикасалась ученая рука В. И. Срезневского, магически приобретало долгую жизнь.

Еще при императоре Николае II В. И. Срезневский занимался активной спортивной деятельностью, устраивая различные спортивные соревнования и чемпионаты, в частности в конце XIX века в Петербурге проведены конькобежные чемпионаты мира, включая и фигурное катание. Он и сам отлично катался на коньках, регулярно отдыхая на Юсуповских прудах, подтвердив тем самым приверженность этому виду спорта. Благодаря этой плодотворной деятельности государь назначил его помощником Главного наблюдателя за физическим развитием народонаселения России. В 1911 году В. И. Срезневский возглавлял Российский Олимпийский комитет и неоднократно сопровождал спортивные делегации в разные страны вплоть до 1918 года.



Подъем Д. И. Менделеева на воздушном шаре 7 августа 1887 года при содействии В. И. Срезневского



Продолжая изучать фотографическое дело, В. И. Срезневский оказал содействие в издании первого журнала в СССР по этому направлению. Журнал носил название «Советское фото», начав-

ший свою печатную жизнь в 1926 году и выпускавшийся ежемесячно вплоть до 1997 года, когда Советского Союза уже официально не существовало.

Выдающийся ученый был грамотным специалистом в броможелатиновом процессе в семидесятые годы XIX века, разработав совершенно новую эмульсию для бумаги и пластинок с улучшенным составом. В 1881 году в лаборатории он спроектировал роликовые кассеты, бромистую и негативную бумагу, которую применил для съемки солнца в обсерватории в Пулково. В 1887 году он создал прибор, который мог измерять снижение и возрастание света в момент солнечного затмения. С учетом редкости этого явления он к нему готовился долгое время. В. И. Срезневский печатал статьи в издании «Фотограф» на тему фотографирования для космографии, ставя задачи воссоздания общего вида космических тел, применения фотографии к изучению спектрального солнечного и звездного света и определения расположения тел на небесном своде. Для подобной съемки подбирал инструменты, где применял специальную систему оптических стекол для предварительного увеличения изображения.



Медаль Д. И. Менделеева  
за одиночный воздухоплавательный  
полет

7 августа 1887 года — дата полного солнечного затмения, длившегося 3 минуты 50 секунд, когда между Землей и Солнцем оказалась Луна. Именно на нем В. И. Срезневский опробовал свою особую камеру для регистрации фаз затмения. Оно наблюдалось в Японии, Европе и Азии. Ширина тени достигла 221 км. Следующее затмение случилось уже в 1914 году через 27 лет еще при жизни ученого.

Д. И. Менделеев на воздушном шаре «Русский» на водороде поднялся на высоту более 3000 метров, где уже не было облаков и можно было наблюдать это таинственное и редкое явление природы. По его словам, было немного сумеречно, похоже на освещение в горах минут через пятнадцать после заката, образ был свинцовый и гнетущий. На шаре он был один, поскольку из-за дождя шар намок и не мог поднять двоих.

За этот героический полет он получил медаль и диплом воздухоплователя. Русское техническое общество обеспечило оснащение шара при содействии В. И. Срезневского, предоставив камеру для фиксации солнечной короны, изучение которой могло пролить свет на происхождение миров.

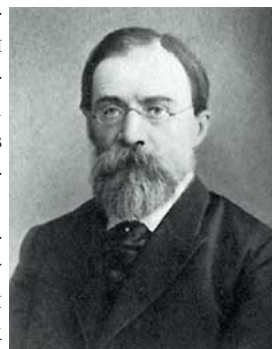
#### Об этом можно почитать

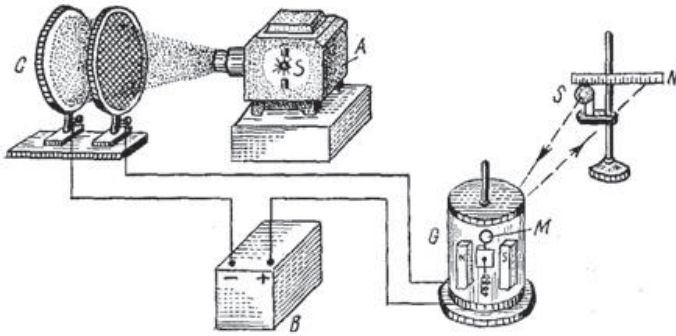
1. Срезневский В. И. О виденном и пережитом // Российский государственный архив литературы и искусства. Ф. 436. Оп. 1. Ед. хр. 1050. — С. 36.
2. Колгушкина Н. В. Личность Вячеслава Измайловича Срезневского и его вклад в науку, образование и физическую культуру России // Вестник Рязанского государственного университета им. С. А. Есенина. — 2014. — № 2 (43).
3. Менделеев Дмитрий Иванович / История — люди, события, народы. URL: <http://www.history147.ru/2017/02/blog-post.html>
4. Гаранина С. Ученый в области фотографии... Живопись. Фотография. Дизайн. URL: <http://artageless.com/scientist-field-photography>

## 123. ЗАКОНЫ ФОТОЭФФЕКТА (1888–1890)

**Александр Григорьевич Столетов** (1839–1896), русский физик, известен не только в России, но и за границей. Он уделял много времени преподавательской и научной работе, занимаясь практическим изучением физических явлений. Он родился во Владимирской губернии и рос в обычной семье бакалейщика, учился в местной гимназии, где с увлечением изучал естественные предметы. Далее судьба привела его на математический факультет в Московском университете, который он с отличием закончил.

С 1860 года в течение нескольких лет он совершенствовал свое образование в Берлинском университете у Г. Магнуса, где занимался исследовательской работой и написал первый научный труд по вопросу электрических



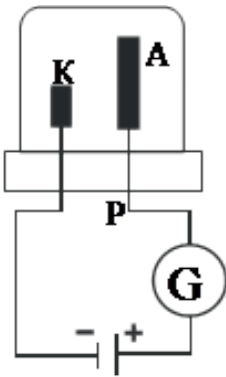


свойств среды. Вскоре А. Г. Столетов вернулся в Москву, где начал преподавать в родном университете, работая в это же время над первой диссертацией в области изучения электростатики и ее общих задач. Став доцентом, он продолжил преподавание

математической физики. Начал писать докторскую диссертацию и в 1872 году получил в результате исследования кривую магнитной проницаемости железа, названную его фамилией. А. Г. Столетов создал первую научно-университетскую лабораторию для физических экспериментов, где с 1874 года занимался регулярной экспериментальной и исследовательской работой, будучи уже в звании профессора. С начала 80-х годов XIX века его имя стало известно в мире. Он каждое лето проводил в Европе, где общался с иностранными коллегами. На конгрессе 1881 года в Париже, будучи первым русским физиком, он предложил утвердить эталон сопротивления и единицу его измерения — Ом, что было всесторонне поддержано.

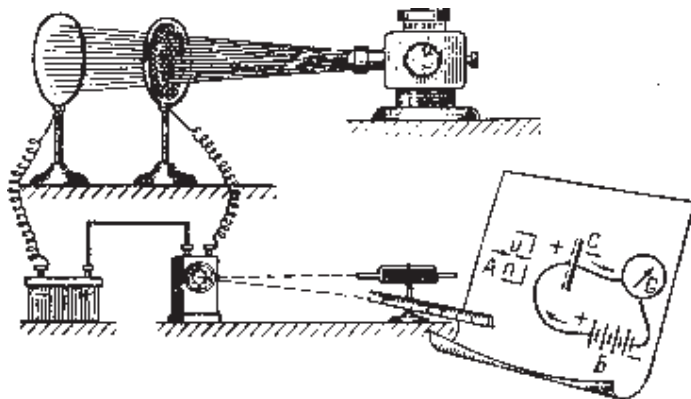
Преподавая в университете, он заражал все окружение энтузиазмом к изучению физики. Это была искренняя любовь к делу всей жизни. Работы его отличались лаконичностью мысли и изяществом изложения. Помимо научной деятельности, он был увлечен искусством и литературой.

**В 1888–1890 годах А. Г. Столетовым открыты ряд физических законов благодаря систематическим исследованиям явления фотоэффекта.** А. Г. Столетов изучил всесторонне внешний фотографический эффект и первым объяснил представления о квантах света. Фотоэффект открыт Г. Герцем во время исследования свойств электромагнитных волн, а А. Г. Столетов годом позже, в 1888 году, обнаружил несколько важных закономерностей этого явления, проведя испытания с помощью специальной установки.

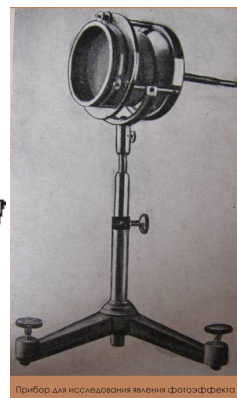


Принципиальная схема цепи установки

В записях ученого-физика сохранилась схема экспериментального прибора. Его основная часть состояла из двух элементов: катода (диска из металла) и анода (сетки). Вместе они образовывали конденсатор, который состоял в одной последовательной цепи с источником питания и гальванометром. Когда на металл попадал свет от вольтовой дуги, гальванометр отмечал присутствие тока в цепочке. Вольтовая дуга была единственным подходящим источником света, так как горящий магний, пламя горелки, индуктивная искра не давали достаточного действия, а солнечный свет — совсем никакого. В каче-



Специальная опытная установка А. Г. Столетова



стве проверки исследователь применял способ прерывистого освещения. Изучая не один год это явление, А. Г. Столетов пришел к заключению: фотоэффект почти безынерционен и обязательное условие его наличия — поглощение света материалом катода, каждый элемент плоскости которого принимал в фотоэффекте участие. По итогам серии опытов ученым создан основательный труд «Актино-электрические исследования», датированный 1889 годом. На момент проведения опытов зимой 1888 года ученый не знал о существовании электронов, что повлекло ограничение в описании выявленных закономерностей как общих, и отразилось в названии рукописи. Позднее, уже после смерти А. Г. Столетова, в 1899–1900 годах подтверждено, что фотографический эффект заключается в освобождении электронов с поверхности металлов при воздействии на нее падающего света.

Поместив установку внутрь стеклянной емкости и регулируя объем воздуха, А. Г. Столетов выявил зависимость фототока от размера давления, а его силы — от потока света, падающего на металл. Это — первый закон внешнего фотографического эффекта. А. Г. Столетов стал основоположником количественных методов изучения этого явления.

Современная трактовка трех законов А. Г. Столетова:

**Закон первый:** *размер поглощаемой энергии световой волны за одну секунду прямо пропорционален числу электронов, которые вырываются светом с поверхности металла за это время.* Чем большее количество фотонов падает на пластину, тем выше энергия волны света и тем большее число отрицательно заряженных частиц могут поглотить фотоны, получив при этом энергию и покинув поверхность металла.

**Закон второй:** *фотографический эффект присутствует и при минимальной частоте.* Для отрыва от металла отрицательно заряженной частицы нужно получить минимальную энергию, которая равна ее работе в момент отрыва. Если энергия фотона меньше, то отрыва не происходит.

**Закон третий:** *при возрастании частоты падающего потока света линейно увеличивается энергия вылетевших отрицательно заряженных частиц, что не зависит от интенсивности потока света.* Чем выше частота светового потока, тем больше энергия вылетевших частиц.

Вклад А. Г. Столетова в развитие физики как науки и современной электротехники бесценен. Один из крупнейших лунных кратеров получил имя А. Г. Столетова, как и ряд улиц в крупных городах России. Его имя носит Владимирский государственный университет.

### Об этом можно почитать

1. Столетов А. Г. Актино-электрические исследования: публикуется по изданию: Столетов А. Г. Собрание сочинений. – М.; Л.: 1939. Т. I.
2. Описание опыта / Опыт Столетова А. Г. URL: [http://www.physbook.ru/index.php/Опыт\\_Столетова\\_А.\\_Г.](http://www.physbook.ru/index.php/Опыт_Столетова_А._Г.)
3. Столетов Александр Григорьевич / Биографический указатель. URL: [http://www.hrono.ru/biograf/bio\\_s/stoletov\\_ag.php](http://www.hrono.ru/biograf/bio_s/stoletov_ag.php)

## 124. ФОТОЭЛЕМЕНТ (1888–1890)

**Александр Григорьевич Столетов** (1839–1896) — выдающийся отечественный физик с непростым свободолюбивым характером, который не позволил ему стать членом Академии наук России. С раннего детства он часто болел, из-за чего много времени проводил дома за книгами, начав читать еще в самом малом возрасте. Страсть к книгам заложила в нем основы к творческой и исследовательской деятельности и прошла с ним через всю недолгую жизнь. Он скончался в 1896 году от тяжелого воспаления легких.

*А. Г. Столетов создал первый в мире фотографический элемент, основанный на внешнем фотоэффекте, а также явление понижения чувствительности фотоэлемента со временем (фотоэлектрическое утомление).* Современники дали фотоэлементу прозвище «электрический глаз».

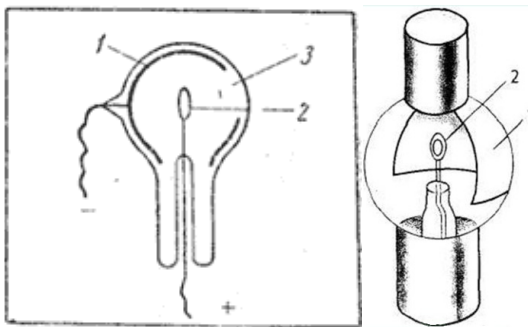


А. Г. Столетов

Изобретенный Столетовым фотоэлемент стал практически незаменим в энергетике государства. Он реагирует на источник света, инфракрасные лучи, с его помощью обеспечивается воспроизведение звука с киноплёнки, а движение объекта в небезопасной зоне с помощью этого маленького элемента способно остановить тяжелейший механизм. В современной энерготехнике разработаны фотоэлементы с полупроводником для систем автоматического управления и охранной сигнализации, а также солнечные батареи с кремниевой составляющей для космических спутников и кораблей. Благодаря изобретению Столетова у нас сейчас есть телевидение.



Современные фотографические элементы делят на вакуумные и полупроводниковые. Первый из них основан на внешнем фотоэффекте (почти безынерционен) и состоит из стеклянной формы, которая внутри имеет металлическое тонкослойное покрытие при малой работе выхода и выполняет роль катода (см. рисунок, 1). Через небольшое световое



окно обеспечивается проникновение светового потока. В центре стеклянной формы находится проводной элемент в виде петельки или в дисковой форме — в роли анода (см. рисунок, 2), улавливающий фотографические электроны и присоединяющийся к «плюсу» батареи. Реакция фотографических элементов идет на прямое светоизлучение, включая лучи инфракрасного спектра. Когда луч попадает на тонкий слой металла, в цепи возникает электрический ток, воздействующий на установленное реле, смыкая или размыкая его. Это светочувствительный прибор с небольшой классификацией: диодные, резисторные, транзисторные фотографические элементы, которые используются как датчики для устройств, хорошо реагирующие на смену световой интенсивности.

Полупроводниковый фотоэлемент имеет в основе внутренний фотоэффект, инерционный, он спектрально высокочувствителен и механически прочен.

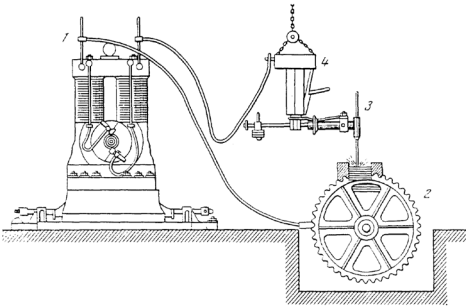
Сфера их применения зависит от свойств элемента.

### Об этом можно почитать

1. Александр Григорьевич Столетов — выдающийся ученый-физик / Владимирский государственный университет. URL: <http://www.vlsu.ru/index.php?id=491>
2. Изобретения России / Великие российские изобретатели. URL: [http://www.inventor.perm.ru/persons/inventor\\_stoletov.htm](http://www.inventor.perm.ru/persons/inventor_stoletov.htm)
3. Столетов Александр Григорьевич / Российские изобретения. URL: [http://www.hrono.ru/biograf/bio\\_s/stoletov\\_ag.php](http://www.hrono.ru/biograf/bio_s/stoletov_ag.php)

## 125. СВАРКА ДУГОВАЯ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМ ЭЛЕКТРОДОМ ПОД СЛОЕМ ФЛЮСА (1888 г.)

**Николай Гаврилович Славянов** (1854–1897) известный изобретатель и инженер второй половины XIX века, когда машиностроение в России требовало новых способов и методов работы. Родившийся в селе Воронежской губернии и будучи слаб здоровьем, он все-таки с успехом закончил обучение в местной гимназии и поступил в Горный университет в Петербурге. После получения диплома в 1877 году он оказался на уральском заводе, где за четыре года прошел практику от неопытного выпускника до цехового смотрителя. На частных чугунолитейных производствах его новаторские идеи по усовершенствованию технологий не получили поддержки, и он перевелся на государственную службу на пушечные заводы в Пермь,



Пост для наплавки зубьев шестерен, проект  
Н. Г. Славянова

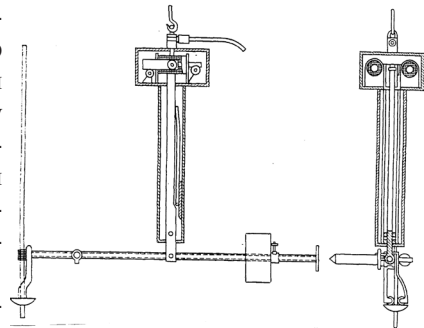
где через несколько лет стал помощником главного инженера, а в девяностые годы до конца своих дней проработал директором. Именно на казенном поприще ему удалось реализовать себя в качестве изобретателя и талантливого инженера.

Работа его проходила в оружейном и металлургическом цехах, где за год он внедрил мартеновское производство и спроектировал новые броневые снаряды. Деятельность в интересах укрепления государственной боеспособности во

все времена была одной из приоритетных и получала протекции. Побывав в профессиональной поездке в Германии в 1885 году, он увлекся вопросами электротехники, которые изучал самостоятельно, проектируя электротехнические машины и устройства. Он построил в цехе завода новую динамо-машину или генератор постоянного тока. Благодаря его научным разработкам построена первая региональная электростанция для нужд завода. За свои проекты он награжден серебряной медалью от Министерства Финансов на выставке в Екатеринбурге в 1887 году. Его изобретения в первую очередь носили не исследовательский, а практический характер и активно внедрялись в заводское производство. После строительства электростанции он получил возможность на практике внедрить электрическую дугу на заводе. Н. Г. Славянов в 1888 году разработал новый способ сварки, в то время называвшийся им электрической отливкой металлов. Н. Г. Славянов использовал плавящийся электрод из металла вместо неплавящегося угольного и флюс (дробленое стекло) для защиты сварочной зоны, что легло в основу современных методов дуговой сварки. Тогда же впервые в мире было создано устройство для автоматической подачи электрода (прутка) в рабочую зону, так называемый «электроплавильник». Прежде сваркой называлось прессование одного нагретого металла к другому — кузнечная работа. Н. Г. Славянову удалось соединить восемь ранее несплавляемых между собой металлов и сплавов, создав из них металлический стакан, который в 1893 году на выставке в Чикаго получил золотую медаль.

На рисунке представлен метод Н. Г. Славянова: к свариваемому металлу 1 инженер присоединил электрическим проводом 2 один полюс динамо-машины, а к металлическому электроду 3 — другой, в результате чего возникла электрическая дуга 4. Расплавленный электрод заполнил шов, образовав шов сварки. Для защиты шва было применено дробленое стекло.

На металлический электрод было нанесено ионизирующее покрытие слоем от 1,3 до 3

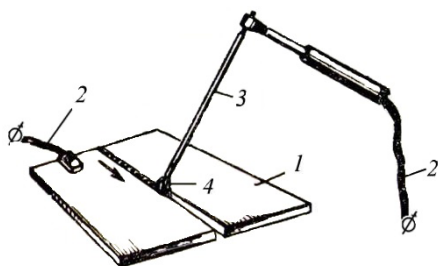


Электроплавильник, 1888 г.



Стальная деталь (а) и станина (б), отремонтированные под руководством Н. Г. Славянова

мм (зависит от состава) для обеспечения постоянного горения дуги. Сварной шов в итоге получал улучшенные механические свойства благодаря правильно подобранным электродным покрытиям. Флюс наносился на края свариваемых деталей



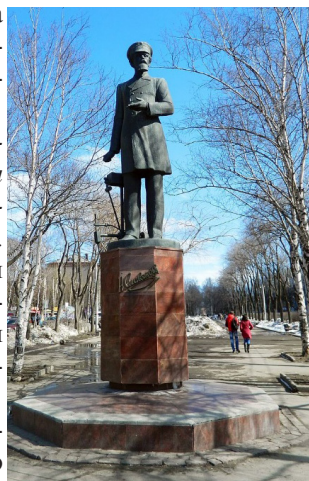
и присадочные стержни, обеспечивая своими компонентами хорошую защиту металла от кислорода, тем самым повышая качество сварного шва. Стержень был одновременно электродом и присадочным металлом. Сварочный шов формировался и остывал на открытом воздухе, получая различные дефекты (шлаковые включения, поры и т. д.).

Газовая сварка несколько затормозила развитие электродуговой, потому что давала более качественный сварной шов.

В начале девяностых годов XIX века Славянов запатентовал за границей свои изобретения и выпустил первую книгу по дуговой сварке, в России он получил российские привилегии (аналогично патенту) № 8747-8748.

В 1892 году ему была вручена награда Императорским Русским техническим обществом за изобретение «Электрической отливки металлов», годом позже он создал способ электрического уплотнения больших металлических отливок.

Оба способа за короткий срок вошли в практическое промышленное применение, хотя повсеместного использования они сразу не получили из-за отсутствия энергетической базы. К началу 90-х годов работало не



Памятник Н. Г. Славянову в Перми

более 100 установок. Н. Г. Славянов оставил о себе память как о выдающемся изобретателе и талантливым инженере.

Вредные работы в производственных и лабораторных условиях нанесли вред его здоровью и он рано ушел из жизни. Н. Г. Славянов был награжден двумя орденами за государственную службу. Благодаря его разработкам и появлению прообразов первого сварочного аппарата электротехника стала будущим для металлургической и машиностроительной отрасли. Его изобретение принесло имени автора бессмертие. В Перми Политехнический колледж носит имя Н. Г. Славянова, а памятник в этом же городе ему поставили еще при жизни в 1888 году.

### Об этом можно почитать

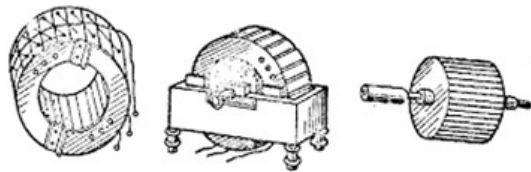
1. Огиевецкий А. С., Радунский Л. Д. Николай Гаврилович Славянов (1854–1897). – М.: Л.: Госэнергоиздат, 1952. – 180 с.
2. Славянов Н. Г. Труды и изобретения. – Пермь: Кн. изд-во, 1988.
3. Как была создана дуговая сварка / Как это сделано. URL: <http://kak-eto-sdelano.ru/kak-by-la-sozdana-dugovaya-svarka/>

## 126. ГЕНЕРАТОР ТРЕХФАЗНОГО ПЕРЕМЕННОГО ТОКА (1888 г.)



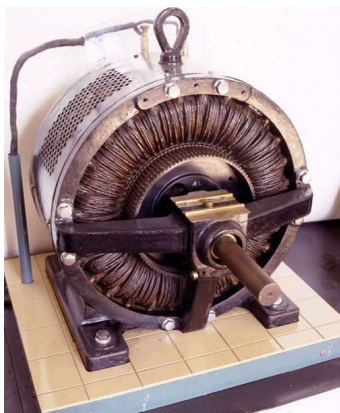
*Система трехфазного тока была создана благодаря русскому ученому и инженеру **Михаилу Осиповичу Доливо-Добровольскому** (1862–1919), который создал множество технических открытий в этой области. Его имя навсегда осталось в электротехнике. Родом из Гатчины, он делал попытки учиться в Рижском политехническом институте, но неудачно, так как проявил политическую активность и был исключен. Все же ему удалось получить инженерное образование в городе Дармштадте, где располагалось одно из лучших технических училищ Германии. В 1884 году его пригласили служить конструктором на производстве Томаса Эдисона (в дальнейшем компания AEG), где позже он стал директором. В начале своей инженерной карьеры*

*он читал курс электрохимии в уже упомянутом училище и выпустил несколько статей в периодическом издании «Электричество». Он внес серьезный вклад в совершенствование трехфазных систем генерации, передачи и применения электроэнергии, и их распространение в мире. И хотя М. О. Доливо-Добровольский всю жизнь прожил в Германии, он не терял связь с родиной, регулярно посещая ее для участия в профессиональных встречах с учеными-единомышленниками. Он изобрел ряд устройств, чтобы убрать помехи от электричества в телефоне (1892 год), а также применил неподвижную индуктивную катушку для разделения напряжения.*



Первый трехфазный асинхронный двигатель  
М. О. Доливо-Добровольского (в собранном и разобранном виде)



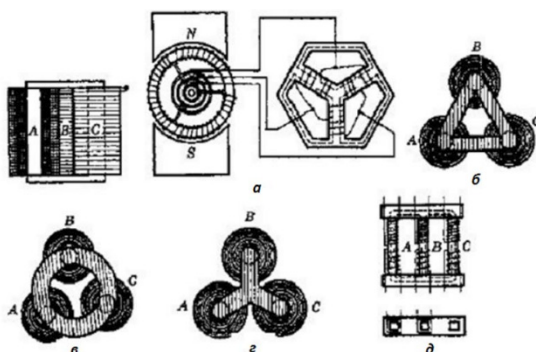


Трехфазный асинхронный двигатель переменного тока, дар М. О. Доливо-Добровольского Политехническому музею Москвы

1888 год был знаменательным в изобретательской карьере М. О. Доливо-Добровольского, так как именно тогда он сконструировал *первый генератор трехфазного переменного тока с магнитным полем, которое вращалось*. Мощность двигателя составила 3 кВт. Преимущество этого устройства было в использовании трех вместо четырех проводов, что обеспечивалось тремя фазами тока, когда силовая сумма токов, движущихся по этим трем проводам, была равна нулю. Созданный М. О. Доливо-Добровольским трехфазный генератор привел в работу силовую установку с кольцевидным сердечником в кольцевой проволоочной обмотке (кольца Грамма). На этом изобретатель не остановился. Им предложен асинхронный трехфазный генератор с литым железным ротором и насаженным полым цилиндром из меди, который позже получил новый тип ротора под названием «беличья клетка». Изобретатель глубоко исследовал тему трехфазного тока. Все элементы цепи, начиная с трансформаторов и заканчивая измерительными приборами, были разработаны М. О. Доливо-Добровольским.

Ученый доказал: для результативной работы асинхронного двигателя необходимо наличие магнитного поля, которое должно вращаться, и его можно было создать с помощью сдвига фаз. После запуска невозможно остановить работу аппарата концом вала. Это было открытием. Сам же мотор имел небольшие размеры. В момент поступления тока установка начинала вращаться самостоятельно. Изобретение не было сразу всеми признано, так как у системы постоянного тока было много приверженцев, начиная с Т. Эдисона. Автор же доработал свою установку, и она конструктивно не менялась до настоящего времени. Основные элементы двигателя — статор и ротор, электромагнитное взаимодействие которых обеспечивает работу двигателя и создание вращающего момента.

В начале девяностых годов он представил на выставке в Германии трехфазную систему передачи электроэнергии, что принесло ему настоящее признание и *заслуженное авторство первой в мире системы трехфазного тока*. В начале XX века он продолжал свои



Трансформаторы М. О. Доливо-Добровольского:  
а — с радиальным расположением сердечника; б–г — призматические; д — с параллельным расположением стержней в одной плоскости



исследования в электротехнике и предложил метод гашения электрической дуги в выключающихся аппаратах.

Хроническая болезнь сердца не дала ему реализовать все задуманные научные планы, в 1919 году в возрасте 57 лет он ушел из жизни. Его заслугой являлось совершенствование электромагнитных измерительных приборов для измерения токов в конце 80-х годов XIX века.

Он внес неоценимый вклад в развитие современной энергетической схемы с первичным двигателем от природной энергии, с генератором электроэнергии и вторичным двигателем, тем самым положив начало электрификации — основы технического будущего. *Более 100 лет основная часть электроэнергии вырабатывается трехфазными системами, разработанными русским ученым и выдающимся инженером М. И. Доливо-Добровольским.*

### Об этом можно почитать

1. Веселовский О. Н. Михаил Осипович Доливо-Добровольский. — М., Л.: ГЭИ, 1958.
2. Мы были первыми / Великая страна СССР. URL: [http://www.great-country.ru/content/sov\\_nauka/mi\\_first/mi\\_0020.php](http://www.great-country.ru/content/sov_nauka/mi_first/mi_0020.php)
3. Михаил Осипович Доливо-Добровольский — изобретатель трехфазного асинхронного двигателя / Электрознаток. URL: <https://elektroznatok.ru/info/people/mihail-dolivo-dobrovolskij>

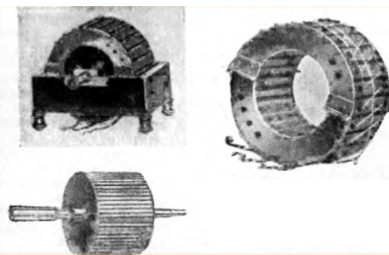
## 127. ПЕРВЫЙ В МИРЕ ТРЕХФАЗНЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ (1889 г.)



Михаил Осипович  
Доливо-Добровольский

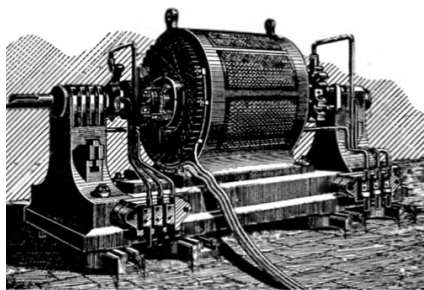
**Михаил Осипович Доливо-Добровольский** — русский инженер, электрик, физик и изобретатель. Родился 2 января 1862 года в Гатчине под Санкт-Петербургом. Окончив в Дармштадте техническую школу в 1884 года, работал конструктором на фабрики электротехнической организации в настоящее время — AEG.

Изобретатель разработал первый в мире трехфазный генератор переменного тока с вращающимся магнитным полем, мощность которого составляла 3 кВт, а также асинхронный двигатель с трехфазным переменным током с роторным мотором из литого железа и цилиндром, покрытым медью. Впоследствии он усовершенствовал систему, заменив ротор на тип «беличья клетка». Величайшим изобретением Михаила Осиповича является трехфазная система, которую продемонстрировал в Европе на Всемирной электротехнической выставке в 1891 году. Использовал систему для передачи энергии на расстояние 176 километров с 75-процентной эффективностью. Это положило начало интенсивному внедрению трехфазной системы. До сих



Первый в мире трехфазный асинхронный двигатель

пор большая часть электрической энергии генерируется и распределяется системами с трехфазной фазой. Тем не менее, его производительность для эффективного генератора и эффективной работы двигателя является единственным преимуществом трехфазной системы. Хотя технология изменилась за последние 120 лет, трехфазная система существенно не изменилась.



В 1891 году М. О. Доливо-Добровольский также создал трехфазный трансформатор и короткозамкнутый асинхронный двигатель.

Трехфазный асинхронный двигатель, изготовленный для Франкфуртской выставки

### Об этом можно почитать

1. Веселовский О. Н. Михаил Осипович Доливо-Добровольский. – М., Л.: ГЭИ, 1958.
2. Изобретатели Российской империи / Интересные факты о русской истории, культуре, традициях. URL: <http://www.charmingrussia.ru/2014/02/blog-post.html>
3. Мы были первыми / Великая страна СССР. URL: [http://www.great-country.ru/content/sov\\_nauka/mi\\_first/mi\\_0020.php](http://www.great-country.ru/content/sov_nauka/mi_first/mi_0020.php)
4. Михаил Осипович Доливо-Добровольский – изобретатель трехфазного асинхронного двигателя / Электротехника. URL: <https://elektroznatok.ru/info/people/mihail-dolivo-dobrovolskij>

## 128. ТРЕХЛИНЕЙНАЯ ВИНТОВКА (1889)

В истории России имя **Сергея Ивановича Мосина** (1849–1902) знакомо по такому виду боевого оружия, как трехлинейная винтовка образца 1891 года. Ее конструктор родом из Воронежской губернии, где отлично закончил гимназию и далее продолжил учиться в военном направлении. Он получил диплом Михайловской артиллерийской академии, давшей ему военное и техническое образование. В 1875 году направлен на оружейный завод в г. Тулу руководить инструментальной мастерской. Его творческие замыслы были грандиозны, а талант изобретателя создал ему славу в оружейном деле.

Активная внешняя политика государства требовала повышенного внимания к разработке новых, стратегически важных средств вооружения армии. Важность стрелкового оружия была очевидна во второй половине XIX века, а твердая рука Александра III, указующая на укрепление имперских границ и создание крепкой защиты, неоспоримо требовала от инженеров усовершенствований в оружии. В первой половине XIX века уже была решена проблема ввода в артиллерийское ручное орудие поочередно всех элементов: пули, порохового заряда, средства воспламенения, так как начали применять единый патрон и заряжать с казны, что изменило тактику боя пехоты, повысило скорострельность оружия. Но это был лишь первый шаг в развитии винтов-





ки. Французы, применив бездымный порох и уменьшенный калибр, выпустили в 1886 году винтовку имени

Лебеля, приведшую многие страны к активизации в этой области. Одной из самых важных задач, которая стояла перед С. И. Мосиным, было увеличение скорости стрельбы орудия, что можно было реализовать, создав многозарядную винтовку. Над своим детищем он работал практически 10 лет, начав еще в 1882 году, когда придумал особый магазин, находившийся в прикладе. С. И. Мосин был в составе комиссии по испытанию нового стрелкового оружия, где подверглось испытаниям много вариантов оружия из разных стран, включая Россию. Однозарядная винтовка С. И. Мосина в 1885 году признана комиссией достойной к выпуску с небольшими корректировками. Тульский оружейный завод выпустил партию в 1000 штук, чтобы можно было провести более широкие испытания орудия. С. И. Мосин был большим патриотом, что выражал открыто в неприятии иностранных предложений о сотрудничестве. Российское Военное министерство не быстро принимало решения, поэтому С. И. Мосин располагал временем изучать подробно происходящие за рубежом перемены в артиллерийской отрасли и прорабатывать новые идеи, не теряя надежду запустить свое изобретение в широкое производство в России. Военное руководство скептически относилось в этот период к образцам многозарядного орудия, так как выявлялось много неполадок в их работе, в результате чего решения откладывались.

Надежность и безупречность — основные требования к военному оружию, так как от этого зависела боевая уверенность солдата. Генералитет был настроен экономить боеприпасы, девиз «стреляй метко, да редко» пользовался популярностью в командном составе, что и привело к заказам только однозарядных винтовок на протяжении многих лет. Хорошо, что в 80-е годы XIX века активных военных действий не велось и можно было позволить не рисковать, не развивать нововведения и экономить бюджет, заказывая устаревшее оружие. С. И. Мосин в январе 1890 года разработал винтовку меньшего калибра, но с зарядом на один патрон. Военное министерство пересмотрело вопрос с временным применением однозарядной винтовки и разрешило активную разработку многозарядной, к чему быстро и приступил С. И. Мосин, хотя в его голове давно скопился ворох идей о магазинном орудии. Сроки были поставлены очень короткие, но С. И. Мосин справился за месяц с поставленной задачей, и уже в феврале представил свой образец на рассмотрение. В ходе испытаний выявлено несколько дефектов, что определялось кустарной мастерской изобретателя. За год они были доработаны и образец прошел новые испытания в марте следующего года. Мосин придумал специальный механизм, чтобы подавать из магазина патрон — отсечка-отражатель. Была отмечена простота конструкции винтовки, что в итоге обошлось дешевле для каз-



ны, ее выпуск был быстро налажен и армейское перевооружение происходило быстрыми темпами.

16 апреля 1891 года императором утвержден образец винтовки С. И. Мосина с небольшими изменениями по требованию членов комиссии, поэтому она официально называлась не винтовка С. И. Мосина, а *трехлинейная винтовка образца 1891 года*. Определение «русская» исключено государем. Этим была нарушена давняя традиция называть оружие именем автора. Такое отношение задело С. И. Мосина до глубины души, пытавшегося вернуть изобретению свое имя. Тем не менее за открытие и разработку он был удостоен чина полковника, так как был не только инженером, но и военным человеком.

С 1894 года он руководил оружейным заводом в г. Сестрорецке, где расширил и переоборудовал производство. До конца своих дней С. И. Мосин служил на этом заводе и даже после завершения перевооружения русской армии к 1902 году реализовал идею сохранения завода посредством диверсификации производства на новое направление — изготовление рабочего и контрольного инструмента для артиллерии. К этому времени он уже был генерал-майором. С. И. Мосин верой и правдой служил Отечеству, а винтовка, созданная им, принесла славу создателю и отечественному оружейному делу.

Краткая справка о технических параметрах изобретения С. И. Мосина:

скорость пули, начальная — 620 м/с;

вес без штыка — 3,99 кг (со штыком — 4,3 кг);

калибр — 7,62 мм;

длина без штыка — 1306 мм (со штыком — 1734 мм);

размер магазина — 5 патронов;

дальность прицела — 2700 шагов.

### Об этом можно почитать

1. Винтовки и карабины системы Мосина / Стрелковое оружие во Второй Мировой войне. URL: <http://smallarms.ru/article?arms=mosin>
2. Мосин Сергей Иванович (1849–1902) / Funeral-spb.ru. URL: <http://funeral-spb.narod.ru/necropolis/sestroreck/tombs/mosin/mosin.html>
3. Сергей Иванович Мосин / Знания без границ. URL: <http://site-to-you.ru/web/ref-104249.php>

## 129. ПАРОВАЯ МАШИНА С ЧЕТВЕРНЫМ РАСШИРЕНИЕМ ПАРА (1890 г.)

**Василий Иванович Калашников** (1849–1908) родился в Угличе в бедной семье и не мог продолжать успешное обучение в связи с материальными затруднениями. В одиннадцатилетнем возрасте он ушел из дома искать лучшей доли. Оказавшись на заводе в Рыбинске в качестве подмастерья, он получил возможность учиться на практике механическому делу у бывалых мастеров-самоучек. От них он усвоил базовые знания и даже иностранный язык (немецкий). Достигнув юности, он стал грамотным чертежником. Продолжал изучать различные науки в области су-



достроения и машиностроения, и даже выпустил первый рукописный труд о чертежах котлов и машин с расчетами, чертежами и комментариями, получив достойную профессиональную оценку. В период навигации, работая машинистом, он получил практические навыки на буксире «Восток», где впервые сделал попытку внедрить судостроительные новшества, предложив хозяину буксира переделать паровую машину. Однако согласия он не получил.

В двадцать один год В. И. Калашников приехал в Нижний Новгород, где сначала трудился чертежником на заводе И. С. Колчина, применяя ранее полученные знания, а скоро занял должность механика. Именно звание «механик» укрепилось за ним прочно среди людей на многие годы. В этой роли он проработал 18 лет, уделяя много времени разработкам и усовершенствованию судостроительного производства, и получил звание «мудрого реконструктора паровой машины». Своей изобретательской целью В. И. Калашников поставил обновление двигателей пароходов, работавших на пару. Сначала он изобрел машину двойного, следом тройного и, наконец, четверного расширения, где очень эффективно использовал свойства пара, в частности упругость. Благодаря его новаторским изобретениям и творческому подходу в судостроении произошли серьезные изменения: на мелководье стало возможным пароходное сообщение, уменьшился котельный расход топлива, что привело к изменениям в котлостроении. Это лишь малая часть положительных результатов бесценного труда ученого, который составил своими разработками серьезную конкуренцию иностранному оборудованию и машинам, активно внедрявшимся в отечественное производство, но стоивших больших денег. Он являлся истинным патриотом, борцом за отечественную науку и технические возможности, вытеснил из России за ненадобностью приглашенных иностранных инженеров.

За машину, где последовательно работали два цилиндра — так называемый компаунд — он получил на выставке высшую награду, а в 1886 году выпустил пароход «Всеволод» с машиной трех разных мощностей и тремя цилиндрами (400, 800, 1000 л. с), а фабрика удостоилась Государственного герба.

Наконец, в 1890 году он для парохода «Богатырь» создал машину в четыре цилиндра для расширения пара и котлом высокого давления. Это произошло на судостроительной верфи Сормова, где он тогда работал. Он уже продумывал идею следующей паровой машины, которая не получила поддержки у нового владельца. В. И. Калашников в этот период создал свою судостроительную верфь, но спустя время закрыл, потому что он был больше творец-изобретатель, чем фа-

В. И. КАЛАШНИКОВЪ

**ЗАПИСКИ КОНСТРУКТОРА  
И  
АТЛАСЪ  
ПАРОХОДНЫХЪ МАШИНЪ**

**Волжскаго бассейна.**

(ТЕКСТЪ)

Нижній-Новгород  
Типография Редкина и Душина  
1896

Книга В. И. Калашникова  
«Записки конструктора», 1896 г.



брикант. Одним из интереснейших его созданий был спасательный пароход «Князь Юрий», с помощью которого можно было подойти к самым труднодоступным и мелководным местам, а также отбуксировать в любом направлении несмотря на течение.

М. Горький, когда увидел В. И. Калашникова работающим в цеху в парадном костюме, прозвал его «человеком с форсунками». Для изобретателя не существовало церемоний и пафоса, на первом месте были машины и детали, исправно работающие и облегчающие жизнь людей.

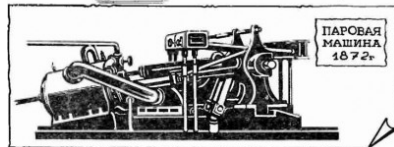
В. И. Калашников был разносторонне увлеченным человеком, и когда речь зашла о создании водопровода для Нижнего Новгорода на Волге, он активно принял в этом участие, создав живую конкуренцию английским инженерам. В день пуска наладки импортного оборудования он предложил свои расчеты, которыми обнаруживал ошибку расчетов иностранцев. В результате на заводе Курбатова (бывшего Колчина) В. И. Калашников создал водонапорную установку, которая обеспечивала бесперебойную подачу воды для целого города на протяжении полувека.

Когда стали применять в пароходном деле вместо дров жидкое топливо, тогда талантливый инженер В. И. Калашников сконструировал специальную форсунку, чтобы распылять паром нефть.

В его арсенале пятьдесят созданных с нуля пароходов и более ста судов после реконструкции. В течение долгих лет работы с Курбатовым он создал полторы сотни паровых котлов.

Благодаря его труду на свет вышел журнал по речному делу, а теория судостроения преподавалась им в первой речной школе в Нижнем Новгороде. Он по вибрации люстры в зале парохода мог установить, в какой детали есть проблема. Это был уникальнейший мастер-самоучка без диплома. К сожалению, в условиях затянувшегося кризиса в экономике он потерял свое частное дело, а новая работа в должности техника в страховом обществе не принесла прежней радости и обострила заболевания. Паралич сердца забрал из жизни изобретателя в 1908 году.

За десять лет до смерти он был удостоен звания потомственного почетного гражданина Нижнего Новгорода. С 1949 года имя Василия Ивановича Калашникова носит Рыбинское речное училище.



Паровая машина, 1872 г.

### Об этом можно почитать

1. Сахарова Н. Гений без диплома. Нижегородский инженер-самоучка Василий Калашников опередил мир на 15 лет // Нижегородский рабочий. – 2010. – 25 февр. (№ 27). – С. 9.
2. Калашников Василий Иванович, механик и судостроитель / История Углича. URL: <http://visituglich.com/info/history/Kalashnikov.html>
3. Конструктор Василий Иванович Калашников / Незабываемые страницы Ярославля. URL: <http://old-yar.ru/figure/5/>

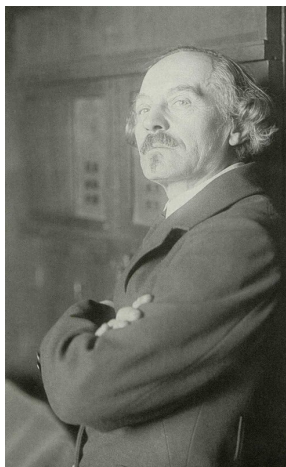
### 130. МАТРЕШКА (1890 г.)

Когда речь заходит о сувенирах, первое, что приходит на ум — это Матрешка. Такая маленькая ручную расписанная деревянная кукла-игрушка, причем не просто игрушка, а настоящий конструктор, потому что внутри нее содержится еще несколько подобных матрешек, но меньшего размера. И кажется, что она из сказки, или откуда-то из самого детства, где было много волшебства и мечтаний. Но у Матрешки есть своя история — история создания и жизни русского изобретения, которое тесно связано с именем небезызвестного живописца-архитектора **Сергея Васильевича Малютина**, создавшего авторскую роспись Матрешки.

Сергей Васильевич Малютин (1859–1937) появился на свет в московской богатой семье. Будучи трехлетним мальчиком, он потерял родителей и попал из семьи фабриканта в г. Воронеж на воспитание к тетке, где вырос и получил образование бухгалтера, став конторским служащим. О творческом обучении речи даже не шло. Попав однажды на выездную выставку передвижников, С. В. Малютин оказался под впечатлением от увиденного и принял решение заняться художественным творчеством.

В возрасте двадцати одного года он оказался в Москве, где для него все было новым и незнакомым. Начал он свою карьеру с работы чертежника, оттачивая навыки черчения и графики, через несколько лет поступил в Московское училище живописи, ваяния и зодчества, где проучился в течение трех лет. Заработав две серебряные медали за творческие успехи, ему все-таки не удалось достичь звания классного художника, поэтому с начала 1890-х гг. он работал как свободный художник. На хлеб он зарабатывал преподаванием рисования в Елизаветинском институте, а в остальное время совершенствовал художественные навыки. В первой половине 90-х годов XIX века он выполнил иллюстрации к сказкам Пушкина. Будучи членом Московского товарищества художников, делал пейзажные зарисовки, работая в разных техниках и с элементами импрессионизма. Ряд картин его написаны на историческую жанровую тематику, например «Нашествие татар», и очень драматичны.

В самом начале XX века С. В. Малютин заинтересовался народными ремеслами, декоративно-прикладным искусством и народной архитектурой, что привело его в Талашкино. Там он поселился в усадьбе вместе с семьей у княгини М. К. Тенишевой, оказавшей ему протекцию. Под г. Смоленском он прожил несколько лет, возглавляя специально созданные мастерские, выполнявшие по его эскизам внутренние и внешние интерьеры Талашкинской усадьбы, а также других состоятельных домов Смоленска и Москвы. Из декоративных работ этого времени сохранился до наших дней только дом-библиотека «Теремок». Работы этих мастерских дали начало отечественной художественной промышленности. В дальнейшем Талашкино



стало крупнейшим центром художественного искусства России, которому покровительствовали известные меценаты.

С. В. Малютин в своей художественной работе брал за основу идеи из народного творчества, а не копировал традиции народного мастерства. Он стал основоположником модерна, но в оригинальной русской традиции, зародившегося на рубеже веков. В конце своего творческого пути он поставил в один уровень декоративное и остальные виды изобразительного искусства. В Талашкинский период своей творческой карьеры он освоил резьбу по дереву, даже изготавливал самостоятельно мебель для личного пользования. Далее он на заказ оформлял эскизы мебельных изделий, а мастера-умельцы изготавливали по ним необыкновенные предметы.

Впервые Матрешка стала известна в конце XIX века в Российской империи. Это была кукла из дерева, которая изображала молодую женщину в национальном платье-сарафане с фартуком, на голове с цветным платком и петухом черного цвета в руках. Над ее созданием работали два мастера: столяр В. П. Звездочкин из Сергиев-Посада, выточивший ее в мастерской в Москве, и художник С. В. Малютин, расписавший ее в 1890 году. Матрешка была игрушкой-конструктором и содержала восемь разного размера фигурок, которые в деталях рисунка были отличны между собой. В главную большую куклу собирались другие более маленькие в соответствии с размером. Это были один мальчик и шесть девочек. У второй по размеру куклы в руках была корзинка, у третьей — серп, четвертая была с чашкой в руках, следующая удерживала за обе руки малое дитя, предпоследняя задумчиво прижимала пальцы руки к губам, а последняя крошечная просто стояла. Кукла-мальчик была средняя по габаритам, в алой рубашке, держа в руках лучину или ветку. Это был образ классической крестьянской семьи, занятой каждодневным трудом. Названа кукла самым известным в то время именем — Матрена. Возможно, Матрена была живым образом, с которого писали основную куклу, жила она у купца Мамонтова, благоволившего С. В. Малютину в его народном творчестве. Корни имени Матрена уходят в Древний Рим к имени Матрона (знатная женщина, или мать).

С. В. Малютин претворил в декоративно-прикладное искусство русский лубок, что было некой забавой и одновременно увлекательным отвлечением от серьезной



жанровой живописи, надолго вошедшей в историю отечественного творчества и культуры. Художник занимался портретной живописью в начале XX века, был в составе союза «Мир искусства» и обсуждался на страницах одноименного печатного издания как талантливый живописец и архитектор. Он принимал участие в оформлении убранства интерьеров и фасадов московских доходных

домов, за что в дальнейшем прослыл художником-архитектором. В 1913 году присоединился к передвижникам, которые много лет назад вдохновили его на творческий путь. Через год он стал академиком.

В постреволюционное время С. В. Малютин преподавал в Высших художественно-технических мастерских, продолжая работать над портретами и в то же время в духе времени — над плакатами советской агитационной пропаганды.

### Об этом можно почитать

1. Малютин Сергей Васильевич / Чтобы помнили. URL: <http://chtoby-pomnili.net/page.php?id=3327>

2. Ознакомьтесь с этими и другими идеями! / Pinterest. URL: <https://ru.pinterest.com/pin/359584351487047711/>

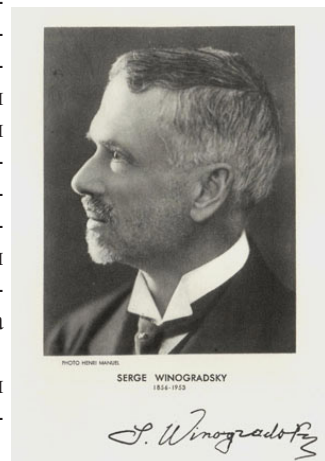
3. Сергей Васильевич Малютин / «Дом старой книги» — мир букинистических книг. URL: <http://home-old-book.ru/sergey-vasilevich-malyutin.html>

## 131. ХЕМОСИНТЕЗ (1890 г.)

Имя **Сергея Николаевича Виноградского** (1856–1953) тесно связано с таким явлением, как **хемосинтез**. В 1890 году известному русскому микробиологу удалось доказать естественную природу явления нитрификации и существование микроорганизмов, которые способны усваивать углекислый газ с помощью энергии окисления аммиака. Это стало началом микробиологии как серьезной науки, играющей большую роль в изучении природных явлений, и человека, как части природы.

С. Н. Виноградский прожил очень долгую жизнь, без трех лет столетие, застав правление нескольких императоров, две мировые войны, становление советской власти, занимаясь важными исследованиями в столь непростое время перемен. Дворянин по происхождению, он родился в Киеве и первоначально подавал надежды на юридическую карьеру, имея в багаже золотую медаль гимназиста. Но обучение на юридическом факультете Киевского университета не пошло, и он покинул Украину. Основная часть его жизни связана с Петербургом, где он получил высшее образование в Петербургском университете. Во второй половине 80-х годов он стажировался в течение пяти лет в Германии и Швейцарии, что расширило его знания в этой области и позволило приобрести бесценный опыт у иностранных коллег. Вернувшись на родину, он заведовал отделом микробиологии в Институте экспериментальной медицины Петербурга. После гражданской войны С. Н. Виноградский эмигрировал в Париж, где до конца жизни возглавлял отдел агробиологии Института Пастера. Микробиология была делом всей его жизни.

Первая научная работа появилась на свет во время стажировки в Европе и описывала воздействие внеш-





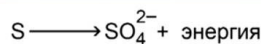
С. Н. Виноградский

них факторов на характер и форму роста дрожжевого грибка *Micoderma vini*.

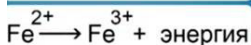
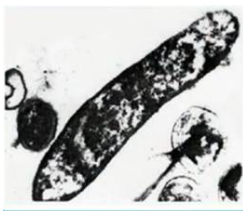
С. Н. Виноградский стал автором явления хемосинтеза, которое открыл в 1890 году, и описал основные группы хемосинтезирующих бактерий. Работая в лаборатории Цюриха в Швейцарии, он имел прекрасное оборудование и ему помогали европейские микробиологи. Благодаря этому именно здесь он обнаружил существование бактерий-нитрификаторов, являвшихся частью хемосинтеза. Посредством опытных испытаний он доказал, что при сжигании минералов, таких как сера, аммиак, железо, с участием особых ферментов можно получить энергию, которую используют для жизни микроорганизмы, получившие название хемосинтетиков.

А процесс создания новых органических соединений

из углекислого газа во время сжигания вышеупомянутых минеральных веществ он назвал *хемосинтезом*. В дальнейшем, уже основываясь на этом открытии, другими учеными были обнаружены новые разновидности микроорганизмов: железобактерии (превращают в соединения железа в окись), серобактерии (окисляют серу), нитрификаторы (окисляют аммиак в нитриты). Это было самым крупным открытием в области физиологии растений в XIX веке, подтвердившим главную роль хемосинтезирующих бактерий в биогеохимических циклах в биосфере.



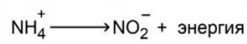
Серобактерии



Железобактерии

До исследований С. Н. Виноградского все искали рецепт «универсальной среды» для выращивания микроорганизмов. И только ему удалось изобрести метод накопительных культур, который позволил выращивать бактерии с определенными свойствами. Ему удалось определить суть процесса нитрификации и выявить чистые культуры его возбудителей. Метод избирательных культур стали активно применять во многих направлениях микробиологии. Применяя метод электривных культур, он изучил разложение клетчатки в условиях наличия кислорода и обнаружил новый вид бактерий, создавших этот процесс.

Будучи в эмиграции, вывел метод подсчета бактерий в почве на препаратах с окраской, а также способы определения характера жизнедеятельности бактерий в природе. Он изучал биологию микроорганизмов почвы, исследуя участие микроорганизмов в круговом обороте веществ в природе, проводив опыты по засеванию пробы почвы в питательную среду без азота и получив новую культуру анаэробной спороносной бактерии, усваивающей азот из



(нитрозомонас)



(нитробактер)

Нитрифицирующая бактерия и две стадии нитрификации





Круговорот азота

атмосферы, а также исследовал почвенную микрофлору, где обнаружил гораздо больше микроорганизмов, чем было принято считать.

С. Н. Виноградский настаивал на изучении микроорганизмов в естественных условиях их жизнедеятельности, что имело весомый практический смысл получаемых данных и важно было для последующего развития экологической микробиологии. Его исследовательская деятельность очень связана с педагогической, что проявилось в целом поколении ученых-микробиологов, воспитанных на его трудах.

Метод накопительных культур С. Н. Виноградского стал главным методом в микробиологии и применяется до сих пор.

В 1945 году после окончания Второй Мировой войны он собрал результаты своих разработок в книге «Микробиология почвы». Во Франции он вел активную научную деятельность, но о России не забывал. Он переписывался с русскими учеными, считавшими его истинным гением микробиологии.

### Об этом можно почитать

1. Гутин В. Н. Сергей Николаевич Виноградский, 1856–1953 / Люди рус. науки / под ред. И. В. Кузнецова. – М., 1963. – 274 с.
2. Заварзин Г.А. Три жизни Великого микробиолога. Документальная повесть о Сергее Николаевиче Виноградском. – М., 2014. – 232 с.
3. Имшенецкий А. А. Памяти С. Н. Виноградского (1856–1953) // Микробиология. Т. 22. – № 5. – С. 639, 1953.

## 132. ПРОМЫШЛЕННЫЙ КРЕКИНГ НЕФТИ (1891 г.)

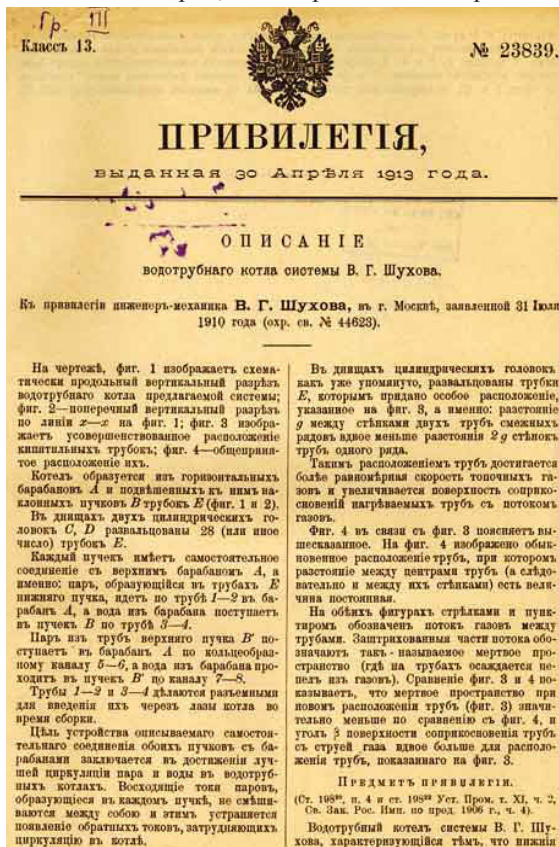


**Владимир Григорьевич Шухов** (1853–1939) в конце XIX – начале XX в. носил гордое звание первого инженера России. Кроме того, он был известен как талантливый архитектор, член Академии наук, автор многих технических изобретений и основатель современных стальных конструкций.

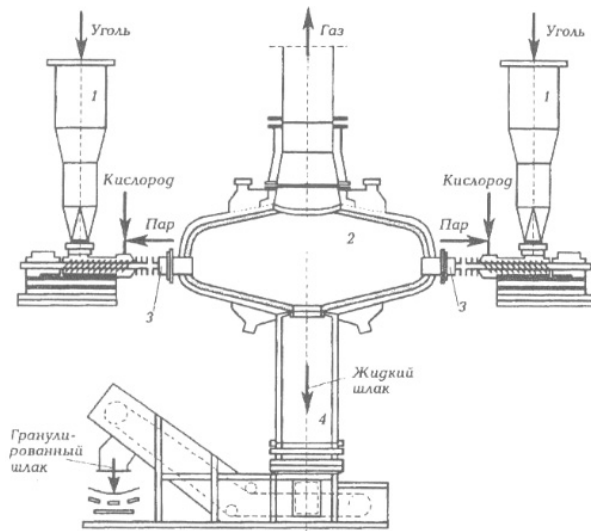
Будучи уроженцем Курской губернии и сыном государственного служащего, он получил прекрасное образование в Московском Императорском техническом училище. Ученые-инженеры первой половины XIX века создали благодатную почву для творчества В. Г. Шухова, и еще в роли студента он смог создать первую научную практическую разработку — прибор, который применялся в топках для разбрызгивания мазута, применяя упругость водяных паров, что пересекалось с работой

механика В. И. Калашникова над усовершенствованием паровых машин (см. статьи 87 и 114). Его разработка имела огромное практическое применение, так как решала проблему использования нефтяных отходов (мазута) и экологии окружающей среды. *Это первый патент (привилегия), а прибор с названием «форсунка Шухова» применяется до сих пор в нефтеперерабатывающей промышленности.*

Изобретения В. Г. Шухова в конце семидесятых годов XIX века в Баку поменяли всю цепочку по работе с нефтью, начиная с добычи и заканчивая переработкой (крекингом). Авторские идеи В. Г. Шухова 1886–1890 годов легли в основу современной нефтеперерабатывающей промышленности: агрегат непрерывной перегонки нефти (вместо ранее применяемой установки периодического действия), за-



патентованный в 1888 году, комплекс оборудования для непрерывной дробной перегонки нефти и выработки газа из продуктов нефти, получивший патент в 1891 году. Проект колоссален как по содержанию, так и по значению для нефтяной деятельности. Появилась широкая линейка новых продуктов на основе нефти, которые можно было использовать в совершенно разных сферах производства. Это был прорыв, который требовал активности и денег. На фоне кризиса в экономике процесс внедрения в производство новых крекинговых установок двигался очень медленно при наличии всех неоспоримых преимуществ. Тем не менее В. Г. Шухов не останавливал свою изобретательскую мысль и продолжал совершенствовать установку.



В 1923 году Владимир Григорьевич Шухов был признан единственным автором крекинг-процесса нефти несмотря на соперничество с Соединенными Штатами Америки за это изобретение и множественные судебные тяжбы. В 1929 году он стал обладателем Ленинской премии благодаря промышленному крекингу. В последние годы жизни он продолжал работать над темой крекинга и спроектировал систему трубчатого крекинга, запустив ее в любимом Баку на первом в России нефтеперегонном заводе «Советский крекинг», построенном в начале тридцатых годов XX века по его же проекту.

#### Об этом можно почитать

1. Владимир Григорьевич Шухов (1853–1939) / сост. И. А. Петропавловская. – М.: Наука, 2004.
2. Шухова Е. М. Владимир Григорьевич Шухов – первый инженер России. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003.
3. Творческое наследие / Владимир Григорьевич Шухов. URL: <http://shukhov.bstu.ru/misc/>

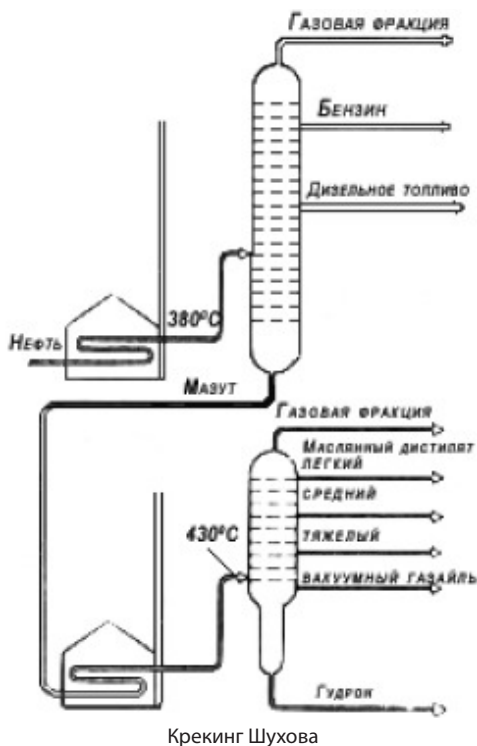
### 133. УСТАНОВКА ДЛЯ ТЕРМИЧЕСКОГО КРЕКИНГА НЕФТИ (1891 г.)

Первоначально в нефтехимической промышленности использовался только термический крекинг, известный как «процесс крекинга Шухова». Крекинг осуществляется при нагревании сырой нефти или при реакции высокой температуры и катализаторов. В 1887 году ученый разработал аппарат, осуществляющий

беспрерывный дробный крекинг сырой нефти. Нефть в нем перегонялась через пары дистиллята. Впоследствии этот механизм Шухов заменил при помощи эффекта дефлегмации. Это явление представляло собой конденсацию высококипящих компонентов при одновременном остывании смеси паров и газов. В 1890 году Шухов получил патенты на дефлегматы для кубовых батарей и на прибор для перегонки нефти под давлением. Изначально предназначение этих установок заключались в получении вспомогательных запасов керосина, который являлся основным продуктом, получаемым из сырой нефти.

Первая в мире установка для термического крекинга нефти запатентована В. Шуховым в 1891 году совместно с помощником Гавриловым. Позже этот процесс модифицирован американским инженером Уильямом Мерриамом Бертоном и получил патент США в 1908 году на первый в мире способ получения бензина из тяжелых нефтяных фракций. Впервые крекинг-процесс по методу Бертон в промышленных условиях был осуществлен в 1916 году, а к 1920 году произведено более 800 его установок. Позже Sinclair Oil использовала патент Шухова для признания патента Бертон недействительным. Через 43 года после регистрации патента Шухов получает возможность использовать свое изобретение в промышленности — в 1934 году в Баку на «Советском крекинг-заводе» он построил свою первую промышленную установку.

Современные комбинированные установки совмещают в себе целый комплекс операций, начиная с прямой перегонки и кончая очисткой и стабилизацией крекинг-бензина с пропускной способностью, измеряемой тысячами тонн сырья в сутки.



Крекинг Шухова

### Об этом можно почитать

1. Владимир Григорьевич Шухов (1853–1939) / сост. И. А. Петропавловская. – М.: Наука, 2004.
2. Дьяков И. В. Г. Шухов // От махин до роботов: (в 2-х кн.). – М.: Современник, 1990. – Кн. 2.
3. Шухова Е. М. Владимир Григорьевич Шухов – первый инженер России. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003.
4. Творческое наследие / Владимир Григорьевич Шухов. URL: <http://shukhov.bstu.ru/misc/>
5. Труды и дни инженера Шухова / Наше наследие. URL: <http://www.nasledie-rus.ru/podshivka/7009.php>



### 134. ВИРУСЫ (1892 г.)



Л. Пастер и Р. Кох своими исследованиями окончательно установили методы исследования и причины болезней, закрепив это за мельчайшими микроорганизмами, тем самым дав повод развивать микробиологию. Однако ряд болезней были за пределами их исследований, такие как корь, бешенство животных, ветряная оспа. Причину их возникновения удалось определить русскому исследователю-физиологу **Дмитрию Иосифовичу Ивановскому (1864–1920)** в 1892 году. Возбудителей подобных заболеваний он назвал **вирусами**. Их невозможно было увидеть в сильнейший микроскоп, так как их размеры были настолько малы, что они проходили

через самые мелкие поры фарфорового фильтра во время отделения их от жидкости, где они содержались. Обнаружить подобные микроорганизмы он смог, изучая жизнь растений. Это помогло ему разработать целое учение.

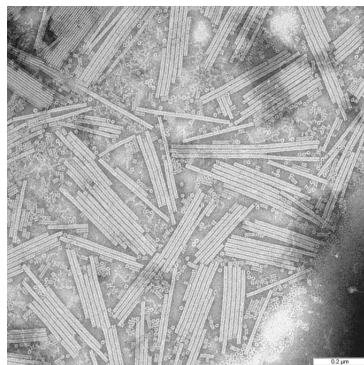
Д. И. Ивановский получил хорошее образование в государственном университете Петербурга. В 1887 году он поехал на Украину искать причину болезней табачных растений, поскольку там гибли плантации табака. Это грозило серьезными потерями экономике государства. В течение пяти лет он изучал эту проблему в разных исследовательских лабораториях Крыма и Петербурга, публикуя результаты в отечественных и иностранных журналах. Объектом исследования были две выявленные у табака болезни, которые в миру назывались «рябухой» и «мозаичной болезнью» с разной природой происхождения: первая — от грибка и климата, вторая передавалась при пересадке растений с места на место и не имела точной аргументации, проявляясь в пятнистости листьев. Д. И. Ивановский сосредоточился на изучении причин второй болезни, используя в опытах метод фильтрации. Он брал сок больного растения и пропускал его через свечу Шамберлена — специальный фильтр, разработанный учеником Пастера и названный впоследствии его именем.

Это был цилиндр из глины, в котором было много пор, с полостью внутри. С одной стороны он был закрыт, с другой — открыт; был похож на восковую свечу. Д. И. Ивановский использовал стеклянный сосуд, в горлышко которого вставлял фильтр через пробку, исключающую попадание воздуха внутрь, затем вливал в открытый конец жидкость, где были бактерии. Когда из сосуда





откачивался воздух, зараженный сок просачивался сквозь стенки фильтра, стекал в сосуд уже очищенным от микроорганизмов, оставшихся на фильтре, потому что они были крупнее пор. Это была классическая методика Шамберлена. Д. И. Ивановский не остановился на этом, предположив, что не все бактерии профильтровались, и часть их с более мелкими размерами, чем поры свечи, осталась в жидкости, потому что после первой фильтрации сок сохранил свойства передачи заболевания. Таким образом, *впервые в мире была доказана фильтруемость возбудителя болезни.*



Бактерии под микроскопом

Д. И. Ивановский предположил два объяснения опыта: либо размеры бактерии были настолько маленькие, что она просачивалась через поры глиняного фильтра, либо микроорганизм выделял яд, растворяющийся в жидкости и передающий болезнь. Он применил фильтрованный сок для заражения здорового растения и получил вновь проявление болезни, далее повторил опыт. В итоге убедился: источник заразы размножается в растении, — на чем и остановил свои поиски. Для земледельческого Департамента он составил ряд рекомендаций по борьбе с болезнью и утвердил отсутствие практического значения в ее природе.

14 февраля 1892 года Д. И. Ивановский выступил перед членами Академии наук с докладом «О двух болезнях табака». Эта дата осталась в истории микробиологии навсегда.

Спустя несколько лет Д. И. Ивановский провел ряд новых испытаний. Он применял различные маркеры для окрашивания срезов листа, чтобы обнаружить микроорганизм. В итоге он нашел скопления цветных точек и палочек, кристаллы без цвета. Окрашенные частицы он принял за микроб, но это было всего лишь стороннее включение, а вот как раз бесцветные кристаллы были скоплением вируса.



Д. И. Ивановский

На основе проведенных исследований Д. И. Ивановским написана диссертация по мозаичной болезни табака, успешно защищенная им в Варшаве, где он преподавал в качестве профессора на кафедре физиологии. Он стал доктором ботаники. В последующие годы он жил в Ростове-на-Дону и занимался другими вопросами, изучая бактерии почвы. Им изданы печатные труды по биологии и физиологии. В возрасте 56 лет в 1920 году он ушел из жизни, увековечив свое имя в учении о фильтрующихся вирусах, способных жить только на живых клетках.

Благодаря его учению в современные дни многие ученые разных стран глубоко изучают проблему фильтрующихся вирусов, возбуждаю-

щих очень серьезные, порой смертельные заболевания, что бесценно для человеческого рода.

### Об этом можно почитать

1. Вирусология Иванковского / 100 великих научных достижений России. URL: <http://www.informaxinc.ru/lib/100/100-velikh-nauchnyh-dostizheniy-Rossii/#t62>

2. Дмитрий Иосифович Ивановский / Библиотека юного исследователя. URL: <http://nplit.ru/books/item/f00/s00/z0000054/st017.shtml>

3. Микробиолог Дмитрий Иосифович Ивановский / fb.ru. URL: <http://fb.ru/article/345633/mikrobiolog-dmitriy-iosifovich-ivanovskiy>

## 135. СВАРКА МЕТАЛЛА ПОД ФЛЮСОМ (1893 г.)



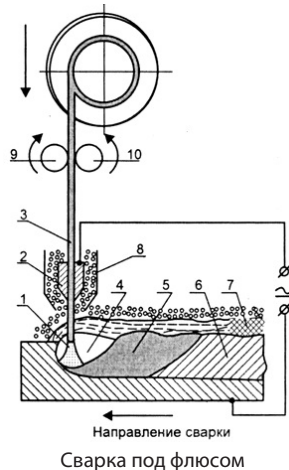
Славянов Николай Гаврилович

Русский изобретатель **Николай Гаврилович Славянов** родился 5 мая 1854 г. в селе Никольском Задонского уезда Воронежской губернии. Образование получал, учась в Михайловском кадетском корпусе, затем окончив его с золотой медалью, поступил в Петербургский горный институт. Свои изобретения Славянов начал с создания электрических аппаратов, после перешел уже на разработки генераторов и дуговых ламп с регулированием для освещения промышленных зданий заводского типа.

Главным открытием ученого стал способ «электрической отливки металлов». В 1892 году в Петербурге проходила Электрическая выставка Русского технического общества, на которой Николай Славянов продемонстрировал устройства, сделанные при помощи своего изобретения. На этой выставке и образовались

первые мнения о схожести работ Славянова и Бенардоса. Ученому приходилось прибегать к объяснениям сущности процесса своего способа. Он заключался в наливании металла на поверхность вещи, расплавленного при помощи электрического тока. Отличие от способа Бенардоса было в том, что в «электрической отливки металла» металлические стержни служат электродами, предназначенными для отливки. Еще одной отличительной особенностью является количество задействованных регуляторов. Один полюс электрической машины Славянов соединял с формовкой, другой с зажимом автоматического регулятора, через который ток проходил в расплавляемый стержень, а затем через вольтовую дугу в формовку.

Изобретенный механизм награжден золотой медалью и дипломом об удачном открытии. После награжде-



ния Николая Славянова ожидали документальные разбирательства с Бенардосом, который обвинял в заимствовании разработки. Впоследствии решением суда было вынесено признание изобретения собственного метода «электрической отливки» Николаем Славяновым.

На Всемирной выставке в 1893 году, проходившей в Чикаго, ученому присуждена медаль за изобретение.

#### Об этом можно почитать

1. Огиевецкий А. С., Радунский Л. Д. Николай Гаврилович Славянов (1854–1897). – М.; Л.: Госэнергоиздат, 1952. – 180 с.
2. Славянов Н. Г. Труды и изобретения. – Пермь: Кн. изд- во, 1988.
3. Хренов К. К. Сварка, резка и пайка металлов. – М.: Гос. н-т. изд-во машиностр. лит-ры, 1952. – 384 с.
4. Как была создана дуговая сварка / Как это сделано. URL: <http://kak-eto-sdelano.ru/kak-by-la-sozdana-dugovaya-svarka/>
5. Совершенствование дуговой сварки Н. Г. Славяновым / СПбГЭУ (ФИНЭК, ИНЖЭКОН). URL: <https://studfiles.net/preview/3571581/page:59/>
6. Новости техносварки / Техносварка. URL: [http://www.svarkaexpo.ru/rus/news\\_1/?id=1499](http://www.svarkaexpo.ru/rus/news_1/?id=1499)

### 136. КИНОАППАРАТ, СКАЧКОВЫЙ МЕХАНИЗМ ТИПА «УЛИТКА» (1893 г.)

**Иосиф Андреевич Тимченко** (1852–1924) вошел в плеяду изобретателей XIX века как создатель прообраза современного кино. Он был талантливым механиком, прожив и проработав большую часть жизни в Одессе. И. А. Тимченко — выходец из крепостных мастеровых. Его отец был сапожником в украинской глубинке.

Имя И. А. Тимченко оставило след в таких смежных и при этом различных направлениях науки, как метеорология, механика, киносъемка и даже микрохирургия. В сфере кинематографии он знаком небольшому кругу профессионалов, так как слава досталась энергичным и деловым братьям Люмьер, зато к нему пришло право первенства в демонстрации первых мировых новинок: модели киноаппарата и фильма, показанные в 1893 году. А в начале 1894 года показ двух его первых

фильмов прошел в Москве на научном съезде, удивив публику. Этот год стал знаменательным для И. А. Тимченко и исторически значимым в истории России.

Уже в детстве он мастерил технические поделки и помог в обустройстве мельницы по своему собственному проекту. Оказавшись в подмастерьях при Харьковском университете, он часто виделся со студентами и увлекался модной электротехникой. Случайное стечение обстоятельств и неудачное кругосветное путешествие привели И. А. Тимченко в Одессу вместе с женой, где они прожили всю жизнь. Трудовая деятельность изо-



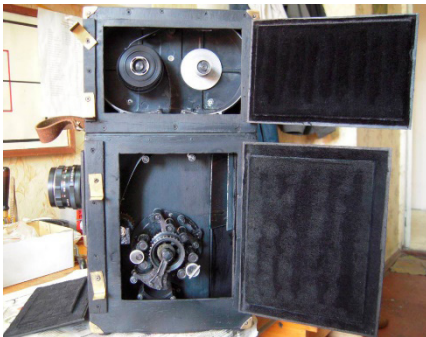
И. А. Тимченко —  
изобретатель прообраза  
современного кино

бретателя началась в этом городе на судовой верфи, где он проявил талант механика, создав электрические часы — своего первенца. Следующим был прибор для контроля котельных манометров.

Появившаяся известность подарила ему новую ступень в карьере — место заведующего механическими мастерскими в г. Новороссийске, где он вложил душу в науку и творчество, повысив авторитет университета своей яркостью и талантом. Четыре десятка лет он работал в мастерских, получив возможность сотрудничества и регулярного общения с уникальными специалистами и известными учеными.

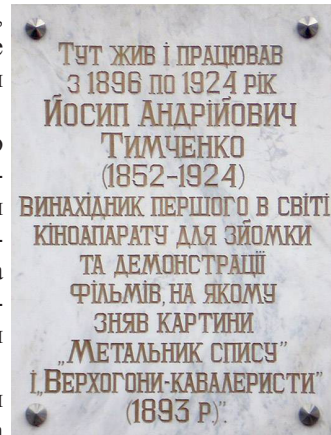
На собственные деньги он создал мастерскую для конструирования механизмов при университете на первом этаже дома, где он жил со своей семьей. С 1886 года в личной мастерской он работал с различными механизмами и создавал: для самого себя, для Новороссийского университета, для других университетов, для военного ведомства, для Министерства просвещения. На фасаде его дома помещена памятная табличка.

В 1892 году при участии И. А. Тимченко профессором Клоссовским запущена в работу обсерватория для метеорологических исследований на Французском бульваре, сегодня в ней Гидрометцентр. Оборудование для нее спроектировано и построено И. А. Тимченко. На полученный гонорар он сделал подземный павильон, где проводил магнитные наблюдения. Во всех открывающихся отделениях и лабораториях университета оборудование и инструменты налаживал именно И. А. Тимченко как главный университетский механик и обладатель четырех золотых и серебряных медалей. Творческий успех изобретателя-механика, смена настроений в общественных кругах создали вокруг него не только славу, но и зависть, что привело в итоге к увольнению, закрытию мастерской. Его уход привел к ухудшению качества работы университета и снижению его престижности. Несмотря на расставание с университетской мастерской И. А. Тимченко не оставил своего любимого дела и продолжал ремонтировать и создавать механические аппараты.



Знаменательна его работа в Одесской астрономической обсерватории, где он наладил работу одного из лучших телескопов в России. Он был смотрителем и хранителем всех приборов и инструментов обсерватории, а ее работа в нивелировке, изучении климатических проблем стала гораздо эффективнее благодаря слаженно и точно работавшей аппаратуре.

Особенной темой было создание инструментов в микрохирургии для офтальмоло-







гических операций, ртутного барометра с опцией письма, оборудования для грязелечебницы. *Идея для автоматической телефонной станции за ненадобностью в России была продана изобретателем в Швецию, где ее удачно доработал и внедрил Эрикссон.*

Создание киноаппарата пришлось на 1893 год. Он вынашивал идею проекции на экран «движущихся изображений». Первым проекционным устройством был известен «волшебный фонарь» иезуитов, который представлял обзор статичную картинку, вводя в страх зрителей. К концу XIX века он устарел, керосиновая лампа коптила и давала много дыма, создавая лишь неудобство. К нему прилагался набор пластин-диапозитивов с разным содержанием. Это был домашний аппарат для вечерних развлечений в кругу семьи.

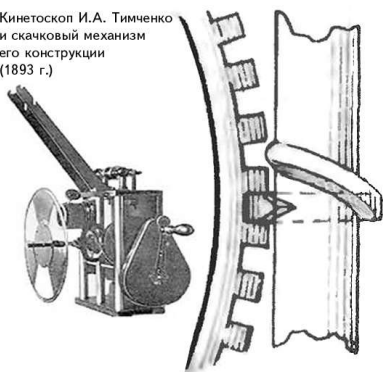
Кроме оживления картинок, И. А. Тимченко исследовал в университете проблему прерывистости человеческого зрения. Вместе с физиком Н. Любимовым он создал *главный механизм «улитку», отвечающий за прерывистую смену кадров, сконструировав в итоге первый киноаппарат.* Это был скачковый механизм — в несколько раз быстрее, чем у предприимчивых французов, и качество изображения лучше.

В гостинице «Франция» в Одессе на Дерibasовской открылась первая кинематографическая выставка, о чем торжественно сообщалось в газете. На белой простыне, занявшей полностью стену, в вестибюле гостиницы в течение полутора месяцев все желающие могли посмотреть «живые фотографии», названные «Скачущий всадник» и «Копьёметатель» и снятые на местном ипподроме. Люди заходили не по одному разу посмотреть на



Кинетоскоп И. А. Тимченко

Кинетоскоп И.А. Тимченко и скачковый механизм его конструкции (1893 г.)



это необычайное зрелище. Буквально через месяц он представил киноаппарат в Москве под названием «снаряд для анализа стробоскопических явлений». Это уже было не средство развлечения, а научный прибор. В результате публичных презентаций И. А. Тимченко получил благодарность за остроумное изобретение от ученых, и настоящее признание от общественности и обывателей, ожидающих новшеств в развлечениях. Научная публика не поддержала его энтузиазм и претензию на патент. Возможно, если бы было иначе, то И. А. Тимченко



забрал бы славу у братьев Люмьер, но история распорядилась по-другому. Даже меценат Савва Мамонтов не проявил интереса. На этом закончился путь развития изобретения. Единственный экземпляр кинетоскопа И. А. Тимченко подарил Политехническому музею в Москве, где он хранится и сегодня как «первый кинематограф для съемки, печатания и показа ленты». На рубеже веков в кинематографе не видели грандиозных художественных возможностей, а воспринимали лишь игрушкой и ярмарочным развлечением.

И. А. Тимченко жил до конца своих дней в Одессе, где и был похоронен в 1924 году, оставшись в памяти одесситов самобытным талантливым изобретателем.

### Об этом можно почитать

1. Киноаппарат — кинетоскоп Тимченко / Общественно-образовательный портал. URL: <http://sneg5.com/nauka/izobreteniya/kinoapparat-kinetoskop-timchenko.html>
2. Тимченко Иосиф Андреевич / Известные ученые. URL: <https://www.famous-scientists.ru/great/115/>
3. Тимченко Иосиф Андреевич / Инженеры России. URL: <http://rus-eng.org/eng/Timchenko%20Iosif%20Andreevich.htm>
4. Тимченко Иосиф Андреевич / История Одессы и одесские истории. URL: <http://histodessa.ru/timchenko-iosif-andreevich-izobretatel-kinoapparata/>
5. Тимченко Иосиф Андреевич / Они оставили след в истории Одессы. URL: <http://odessa-memory.info/index.php?id=426>

## 137. НЕФОСКОП (1894 г.)

Изобрел нефоскоп **Михаил Михайлович Поморцев** (1851–1916), русский изобретатель в области ракетной техники, аэрологии, генерал-майор.

Михаил Поморцев родился в имении Васильевщина, расположенном в Старорусском крае, на территории Залучского сельского поселения. К сожалению, война уничтожила имение Поморцевых, но в архивах старорусских краеведов сохранились фото с изображением старинной усадьбы.

Нефоскоп — прибор для определения скорости движения облаков. Устанавливается на некоторых метеорологических станциях. Может использоваться для определения количественных показателей облачности, а также направление, в котором движутся облака.



В качестве основных элементов грабельного нефоскопа необходимо назвать стержни, которые содержат Т-образную крестовину и укрепленные на ней штифты, а также такие составляющие, как стрелка-указатель сторон горизонта, лимб и ручка для того, чтобы нефоскоп можно было привести во вращательное движение. На стержне на расстоянии двух метров от его верхнего конца устанавливается метка для того, чтобы можно было установить прибор в процессе наблюдения. К ручке нефоскопа привязывают два конца шнура, длина каждого из которых состав-

ляет 5–6 метров. Грабли нефоскопа кронштейном крепятся к столбу нефоскопической сетки.

Нефоскоп делают из проволочного или деревянного обруча (диаметр 1,5–2 м), подвешенного на столбах на высоте 2 м над поверхностью земли; внутри обруча натянуты две тонкие перекрещивающиеся проволоки, ориентированные по сторонам горизонта. На обруче с внутренней стороны, против соответствующих проволок, прибивают таблички с обозначением сторон горизонта.

При наблюдении за облачностью наблюдатели становятся под обруч нефоскопа, в центр, и по секторам, заключенным между проволоками нефоскопической сетки, определяют, какая часть неба покрыта облаками, т. е. какова облачность в баллах (0–10). По движению облаков по отношению к направлению этих проволок они устанавливают направление движения облаков.

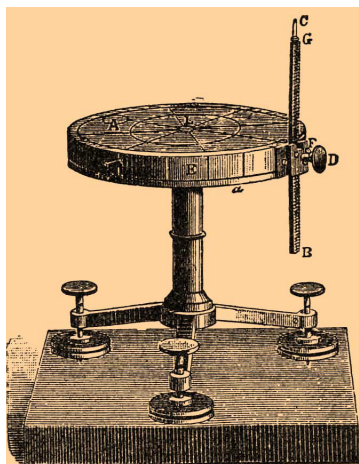
Поморцев прославился тем, что на протяжении нескольких десятков лет изучал атмосферные явления, движения воздушных масс, земной магнетизм. Он провел сотни опытов, исследований, испытаний, лично поднимался на воздушных шарах, чтобы проводить научные наблюдения. Порою это было связано с риском для жизни, но ученого не пугали аварии. Наоборот, он подключился к разработке парашютов и других спасательных средств для воздухоплавателей.

Поморцев опубликовал множество интересных статей и книг. В частности, первый русский «учебник» для определения погоды: «Очерк учения о предсказании погоды (синоптическая метеорология)». Работая над газо- и водонепроницаемыми пропитками тканей для воздушных шаров, он изобрел кирзу. Это случайное открытие сослужило добрую службу русской армии в годы войны. Сталкиваясь с несовершенством приборов, использовавшихся для определения скоростей ветра, движения облаков, движения шара, он изобрел свой собственный прибор — нефоскоп.

Все сферы науки, в которые погружался Михаил Поморцев, получили от него в дар большие и малые изобретения. Он сконструировал реактивный двигатель, принципы работы которого были использованы потом в установке «Катюша».

Он разработал и запатентовал проект самолета «с переменным углом встречи (углом наклона крыльев)», автоматически сохраняющим устойчивость в полете.

При колоссальной нагрузке в научных исследованиях он находил время преподавать, участвовать в общественной жизни, быть попечителем земской школы.



### Об этом можно почитать

1. Бекетова С. И., Губеева С. К. Современная школьная географическая площадка: учебно-методическое пособие. – Казань: 2012 г. – 32 с.
2. Михаил Михайлович Поморцев: биография. URL: [http://www.people.su/88766\\_3](http://www.people.su/88766_3).
3. Нефоскоп. URL: [http://ruxpert.ru/Российские\\_изобретения](http://ruxpert.ru/Российские_изобретения).

### 138. РАДИОПРИЕМНИК (1895 г.)

Изобретатель радиоприемника — **Александр Степанович Попов (1859–1906)**. Первая радиограмма, переданная А. С. Поповым на остров Гогланд 6 февраля 1900 г., содержала приказание ледоколу «Ермак» выйти на помощь рыбакам, унесенным на льдине в море. Ледокол выполнил приказ, и 27 рыбаков были спасены.



Долгое время радиоприемники возглавляли список самых значимых изобретений человечества. Первые такие устройства сейчас реконструированы и изменены под современный лад, однако в схеме их сборки мало что поменялось — та же антенна, то же заземление и колебательный контур для отсеивания ненужного сигнала. Бесспорно, схемы сильно усложнились со времен создателя радио. Его последователями были разработаны транзисторы и микросхемы для воспроизведения более качественного и менее энергозатратного сигнала.

7 мая 1895 года считается днем рождения радиоприемника. В этот день российский ученый А. С. Попов продемонстрировал свой аппарат на заседании Русского физико-химического общества. *В 1899 году по-*

*строена первая в мире линия радиосвязи длиной 45 км между островом Гогланд и городом Котка.* Во время Первой мировой войны получили распространение приемник прямого усиления и электронные лампы. Во время военных действий наличие радио оказалось стратегически необходимым.

Первый приемник был больше похож на стеклянную трубку с двумя электродами и опилками внутри. Работа осуществлялась по принципу действия зарядов на металлический порошок. Приемник обладал огромным по современным меркам сопротивлением (до 1000 Ом) из-за того, что опилки плохо контактировали между собой, и часть заряда проскакивала в воздушное пространство, где рассеивалась. Со временем эти опилки для сохранения и передачи энергии были заменены колебательным контуром и транзисторами.

В 1918 году одновременно во Франции, Германии и США учеными Л. Левви, Л. Шоттки и Э. Армстронгом разработан метод супергетеродинного приема, но из-за слабых электронных ламп широкое распространение этот принцип получил только в 1930-х годах. Транзисторные устройства появились и развивались в 50-х и 60-х годах XX в. Первый широко используемый радиоприемник на четырех транзисторах Regency TR-1 создан немецким физиком Гербертом Матаре при поддержке промышленника Якоба Михаэля. Он поступил в продажу в США в 1954 году. Все старые радиоприемники работали на транзисторах.

В 70-х годах начинается изучение и внедрение интегральных микросхем. Сейчас приемники развиваются с помощью большой интеграции узлов и цифровой обработки сигналов.

Как старые радиоприемники, так и современные обладают определенными характеристиками:

1. Чувствительность — способность принимать слабые сигналы.

2. Динамический диапазон измеряется в герцах.

3. Помехоустойчивость.

4. Селективность (избирательность) — способность подавлять посторонние сигналы.

5. Уровень собственных шумов.

6. Стабильность.

Эти характеристики не меняются в новых поколениях приемников и определяют их работоспособность и удобство эксплуатации.

В самом общем виде радиоприемники СССР работали по схеме: из-за колебаний электромагнитного поля в антенне появляется переменный ток. Колебания фильтруются (селективность) для отделения информации от помех, т. е. из сигнала выделяется его важная составляющая. Полученный сигнал преобразуется в звук (в случае радиоприемников). По схожему принципу появляется изображение на телевизоре, передаются цифровые данные, работает радиоуправляемая техника (детские вертолеты, машинки).

Общее устройство радиоприемников со времен А. С. Попова изменилось незначительно. Можно сказать, что схемы сильно усложнились, добавились микросхемы и транзисторы, стало возможным принимать не только аудиосигнал, но и встраивать проектор. Так приемники эволюционировали в телевизоры. Сейчас при желании в аппарат можно встроить все, что душе угодно.



### Об этом можно почитать

1. Бартенев В. Г. Первый в мире детекторный радиоприемник А.С. Попова // REDS: Телекоммуникационные устройства и системы. – 2014. – № 4. – С. 436–440.

2. Радиоприемник Попова. URL: <http://fishki.net/1299418-rossijskie-izobretenija-v-istorii-chelovechestva.html>

3. Радиоприемник. URL: [http://professional.ru/Sooobschestva/rossiya\\_velikaya\\_derzhava/chto\\_iz\\_velichajshego\\_izobrel\\_i\\_otkryli\\_v\\_rossii/](http://professional.ru/Sooobschestva/rossiya_velikaya_derzhava/chto_iz_velichajshego_izobrel_i_otkryli_v_rossii/)

## 139. ПЕРЕКРЫТИЕ-ОБОЛОЧКА (1895 г.)

Изобретатель перекрытия-оболочки **Владимир Григорьевич Шухов (1853–1939)**. Это строительная конструкция перекрытий зданий и сооружений. В архитектурной практике используются выпуклые, висячие, сетчатые и мембранные оболочки из железобетона, металлов, древесины, полимерных, тканых и компози-



ционных материалов. Существует специально созданная теория оболочек для выявления и расчета подобных конструкций.

В 1895 году он получил патент на свои «сетчатые перекрытия в виде оболочек». Для осуществления Всероссийской выставки в Нижнем Новгороде в 1896 году компания Бари выстроила и показала восемь больших выставочных павильонов, четыре из которых были покрыты висячими стеклянными потолками, а четыре других — цилиндрическими.

Из-за тяжести кровли были предъявлены очень высокие требования к прочности несущих стен.

Шухов творил в эпоху глубокого разлада между архитектурой и техникой. В период господства эклектики конструкции расценивались лишь как функциональная необходимость, а вовсе не как элемент создания художественного образа здания, и существовали отдельно от архитектуры. Это очень хорошо видно на примере здания Верхних торговых рядов в Москве и павильонов Нижегородской выставки, в которых шуховские покрытия были совершенно уничтожены фасадами академика архитектуры В. А. Коссова. Использовать богатейшие художественные возможности, заложенные в металлических конструкциях, в определенной степени удалось архитектуре модерна. Но стиль этот просуществовал в России всего несколько лет. На смену ему в начале 1910-х годов пришла неоклассика, а вместе с ней — новый разлад между архитектурой и техникой. И если именно тогда инженеры впервые начали осознавать свою профессию как искусство — специальные издания тех лет полны статей с характерными заголовками: «Эстетика в железных сооружениях», «Эстетические задачи техники» и т. д., то зодчие, а вместе с ними и публика художественной ценности конструкций не признавали.

Казалось бы, в 1920-е годы, с возникновением и развитием архитектуры авангарда, положение должно было в корне измениться. Но этого, увы, не произошло.



Осуществив в идеях, в принципах прорыв в новую архитектуру в области строительной практики не произошел. Образный язык конструктивистов «современного стиля» формировался и развивался на основе использования традиционных конструктивных решений, главным из которых оставалась стоечно-балочная система. Конструктивисты прошли мимо и не уделили внимание сетчатым системам В. Г. Шухова. Интересный факт: реклама «Строительной конторы А. В. Бари» с изображением шуховских гиперболоидов перед революцией очень часто печаталась на страницах архитектурных журналов, но внимание на них обратил лишь А. М. Родченко. В 1923 г. он использовал изображение 68-метрового Аджигольского маяка для создания образа фантастической машины воскрешений в иллюстрациях к первому изданию поэмы В. В. Маяковского «Про это». Но и в данном случае гиперболоид Шухова стал только символом прогресса в технике, а не новой архитектурной формы.

Кроме названных сооружений Шухова, в Нижегородской области выявлены более скромные постройки, не входившие ранее в научный обиход: бывшая смотровая башня пожарной части на улице КИМа в Нижнем Новгороде, еще один цех металлургического завода в Выксе, пожарная каланча в форме гиперболоида в поселке Ляхово Балахнинского района Нижегородской области.

Так сложилось, что Московская строительная контора инженера А. В. Бари, где В. Г. Шухов служил главным инженером, получила государственный заказ на проектирование и строительство самых крупных выставочных павильонов. Произошло это во многом благодаря Шухову, посоветовавшему своему патрону предложить металлические конструкции, представляемые конторой для будущих павильонов, бесплатно (возмещались лишь расходы на их монтаж). Предусматривалось, что после окончания работы выставки и демонтажа павильонов Строительная контора сможет использовать стальные элементы конструкций вторично. Шухов верил в свои разработки. Время показало, что он не ошибся — *спроектированные им конструкции были раскуплены и после закрытия выставки разъехались по стране.*

#### Об этом можно почитать

1. Абрамова Е. Наследие В. Г. Шухова сегодня. – 17.05.2016. URL: <http://www.archinfo.ru/publications/item/1737>
2. Владимир Григорьевич Шухов: выдающийся гений (1853–1939): указ. лит. / Белгор. гос. универс. науч. б-ка. Отдел произв. лит. Патентно-информ. центр; сост.: Н. Ф. Шутенко, Ю. Ю. Маркина; гл. ред. Н. П. Рожкова; отв. за вып. С. А. Блажникова. – Белгород : БИЦ БГУНБ, 2013. – 48 с.
3. Перекрытие-оболочка. URL: <https://ru-architect.livejournal.com/604095.html>

### 140. АВИАЦИОННЫЕ АНГАРЫ (1896 г.)

Авиационные ангары — это изобретение инженера, архитектора, изобретателя, ученого **Владимира Григорьевича Шухова** (1853–1939).

С появлением первых летательных аппаратов и развитием авиации в начале XX в. возникла необходимость в создании строительных сооружений, которые мог-

ли бы обеспечивать длительную эксплуатацию аэропланов. В. Г. Шухов был одним из первых инженеров, которые откликнулись на эту потребность.

На Нижегородской выставке Шухов продемонстрировал *оригинальные висячие и сетчатые перекрытия*. Это был подлинный триумф русской инженерной мысли. Ведь в США висячая кровля появилась только в 1932 г. (на элеваторе в Олбани). Сетчатое перекрытие в виде усеченного конуса использовалось в Загребе при строительстве Французского павильона в 1937 г. *А в России уже в 1896 г. четыре из восьми павильонов выставки были снабжены висячими перекрытиями, а остальные четыре — сетчатыми*. Общая площадь перекрытий В. Г. Шухова составляла около 27 000 м<sup>2</sup>.

Проект павильона диаметром 68 м предусматривал конструкцию в виде конического шалаша для ловли птиц. Жесткое стальное кольцо диаметром 25 м опиралось на сквозные металлические колонны и выполняло функцию опоры для «шалаша». На него укладывалось кольцо диаметром 68 м. Центральная часть павильона была покрыта вогнутой внутрь чашей из тонкого листового железа. Висячие и арочные сетчатые пространственные покрытия В. Г. Шухова дали начало новому стилю, образцами которого могут служить сверхпрочные перекрытия ГУМа и Музея изящных искусств в Москве.

Первые самолеты представляли собой летательные аппараты с несколькими несущими поверхностями — бипланы, трипланы и т. д. Именно поэтому их называли «этажерками». Для хранения и ремонта громоздких машин требовались просторные помещения. Висячие и сетчатые перекрытия, предложенные В. Г. Шуховым, идеально подходили для создания таких ангаров. Впоследствии В. Г. Шухов проектировал и ангары для современных самолетов.

Впервые с гениальными идеями В. Г. Шухова мир познакомился в 1896 г. на Всемирной выставке в Нижнем Новгороде. В тяжелое для России время, в 1913–



1917 годах, во время Первой мировой войны над перронами Киевского вокзала для защиты пассажиров от дождя, снега и ветра был сооружен красивый навес из 31-й арки высотой чуть более 28 м. Потом были невесомые перекрытия ГУМа и ГМИИ, Петровского пассажа и почтамта, Бахметьевские гаражи и многое другое. Но венцом творения стала Шуховская (Шаболовская) башня, много лет служившая символом ЦТ и до сих пор остающаяся в работе, несколько изменив свой статус. Идея подобной гиперболической конструкции не требовала много материала и даже по проекту в 350 м (на деле оказалось 160 м) она на треть была легче знаменитой Эйфелевой башни. Кроме легкости, она была еще и очень устойчивой и необыкновенно красивой. Завораживающий образ необыкновенной конструкции Шуховской башни вдохновил советского писателя А. Н. Толстого на создание целого романа «Гиперболоид инженера Гарина».

Его гиперболоид стал символом совершенства инженерной мысли и эстетики архитектурного образа: гиперболоидные башни бразильских и американских линкоров, гиперболоидные детали Саграда-Фамилии (А. Гауди, Испания), башня в Цыхануве (Польша), башни современных ЛЭП и, наконец, вершина творения современных архитекторов — 610-метровая башня ТЦ в Гуанчжоу. Удивительно, но не нашлось ни одного достойного примера современных конструкций в нашей стране! Да, к сожалению, идеи Шухова оказались у нас не востребованными. А вот за рубежом они пришлись к месту. Современная архитектура немыслима без висячих несущих конструкций (стадион г. Мюнхена и др.). Именно они легли в основу так востребованного сегодня стиля Hi-tech. Его основатели, знаменитые Б. Фуллер, Ф. Отто и Н. Фостер ввели их в практику современного строительства. Лорд Н. Фостер и сейчас называет В. Г. Шухова своим учителем.

Именно благодаря Шухову появилась одна из передовых и набирающих популярность строительных технологий с применением диагонально-сетчатых несущих конструкций: Diaprig-система, которая лежит в основе создания сооружений XXI века. Это приводящие в изумление Телецентр в Пекине — CCTV, Capital Gate в Абу-Даби, Hearts Tower в США и другие.

Экологичные с повышенной сейсмостойкостью здания, с возможностью создания множества форм, они обладают гораздо более выгодной архитектурной выразительностью. А как важно, что в процессе эксплуатации зданий снижаются затраты на кондиционирование воздуха и освещение! Подобные конструкции позволяют применять термониты, встроенные в сетчатую оболочку для нагревания и охлаждения зданий. А еще сетчатые конструкции позволяют использовать солнечную энергию для регулирования микроклимата. Все это доказано творениями Н. Фостера и других современных архитекторов.

### **Об этом можно почитать**

1. Абрамова Е. Наследие В. Г. Шухова сегодня. – 17.05.2016. URL: <http://www.archinfo.ru/publications/item/1737>.
2. Авиационные ангары Шухова. URL: <http://xn----8sb7akeedene4h.xn--p1ai/istoriya/788-russkie-izobreteniya-perevermuvshie-mir.html>.
3. Авиационные ангары. URL: <http://rus-eng.org/invention/Aviacionnye%20angary.htm>.

## 141. ПЕРЕКРЫТИЯ ВИСЯЧИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ДЛЯ ЦЕХОВ И ВОКЗАЛОВ (1896 г.)

В то время, когда строились нижегородские павильоны, **В. Г. Шуховым** велось не менее важное и интересное строительство листопркатного цеха Выксунского металлургического завода. Впервые в истории промышленное прямоугольное в плане здание перекрывается тончайшей сетчатой оболочкой двойной кривизны с шагом несущих конструкций в 15 м и пролетом в 48 м, высота несущей арки 12 м. Новое решение оказалось более чем на 30 % экономичным в сравнении со стоечно-балочным несущим каркасом. Рядом с выксунским покрытием многие современные металлические конструкции выглядят устаревшими. Владимир Григорьевич задействовал все элементы конструкции цеха, вертикальные и горизонтальные, в одной нераздельной системе. Цех представляет собой цельную пространственную конструкцию. Сетка сводов — это система диагонально пересекающихся арок из металлических уголков регулярного сечения. Именно геометрия оболочки дает возможность обеспечить необходимую продольную жесткость и равномерное распределение нагрузки по всему своду. Трехшарнирные арки со шпренгельной решеткой воспринимают нагрузку от оболочки и передают ее на фундамент. Шарниры гасят часть напряжений, возникающих в арках. Конструкция выксунского перекрытия настолько жесткая, что позволила установить зенитные фонари дневного освещения (несмотря на наличие сосредоточенной нагрузки в верхней части сетчатой оболочки).





Здание построено сразу после Всероссийской промышленно-художественной выставки 1896 г. в Нижнем Новгороде, которая стала крупнейшим событием жизни страны в значительной мере благодаря тому, что более четырех гектаров площади зданий и павильонов было застроено конструкциями, спроектированными В. Г. Шуховым. *Сетчатые оболочки и стальные мембраны перекрытий, созданные впервые в мире, ажурная гиперboloидная башня удивительной красоты* (она была продана богатому помещику Нечаеву-Мальцеву, который установил ее в своем поместье Полибино под Липецком, башня стоит там и сегодня) и многое другое — *стали подлинным триумфом инженерной мысли и завоеванием российской науки и техники*. Шуховская ажурная конструкция в Выксе, освобожденная сегодня от листов металла, покрывавших цех длительное время, как бы вырастает из земли, паря над нею. На территории этого же завода расположен и один из немногих сохранившихся шуховских гиперboloидов — водонапорная башня, возведенная, как и все сооружения великого инженера, без подъемных кранов, без сварочного аппарата, который только в 1920-е годы начинает применяться в производстве. Прямые металлические профили (50 стержней) расставлены по окружности под углом друг к другу, образуя гиперboloид. Общая высота строения — 40 м. На высоте 25,60 м закреплен бак вместимостью 114 000 л. На баке находилась площадка для обозрения, куда можно было подняться по винтовой лестнице внутри башни. Такой способ возведения башен позволял экономить на расходных материалах. Оба этих сооружения в Выксе имеют статус объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) федерального значения.

#### Об этом можно почитать

1. Абрамова Е. Наследие В. Г. Шухова сегодня. – 17.05.2016. URL: <http://www.archinfo.ru/publications/item/1737>
2. Гений В. Г. Шухова и современная жизнь / Материалы международного собрания / под ред. Н. Г. Бадасарьян, Е. А. Гаврилиной. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. – 320 с.
3. Перекрытия висячие металлические для цехов и вокзалов. URL: <http://xn---8sb7akeedene4h.xn--plai/istoriya/788-russkie-izobreteniya-perevernuvshie-mir.html#sel=96:1,96:12>

### 142. СТРУКТУРЫ РАСТЯЖЕНИЯ (1896 г.)

Сегодня конструктивные идеи В. Г. Шухова становятся все более актуальными, так как именно его концепции обеспечивают экономичность, надежность и архитектурную гармоничность.

Впервые В. Г. Шухов демонстрирует свои открытия и изобретения на Всероссийской промышленно-художественной выставке в Нижнем Новгороде. Выставка имела невероятный успех. Шухов продемонстрировал на этой выставке Гиперboloидную башню. На фирму Бари, в которой работал Шухов, посыпалось огромное количество заказов, и по полученному Шуховым патенту он создал около 200 гиперboloидных конструкций — от водонапорных башен до рабиобашен и пр.

На выставке фирмой Бари было построено 8 павильонов. Каждая конструкция была абсолютно уникальна. Исходя из математических законов и расчетов, Шухов



создал конструктивно совершенные, легкие и прочные конструкции. Висячее покрытие, сделанное из сетки и полосовой стали сверху покрывало здание фабрично-заводского отдела. Оно держалось на двух решетчатых колонах. В центре здания — парус перекрытия. Он опирался на две колонны, соединенные пространственной фермой. С другой стороны, парус перекрытия передавал нагрузку на колонны, и натянут тросами, которые посетители не видели. Весь зал ограждался стеклянной стеной и это создавало ощущение невесомости сетчатого покрытия. Изобретение показывало прогрессивность и новаторский дух.

Вместе с изобретениями, представленными на выставке в Нижнем Новгороде, Шухов изобретает не менее интересную конструкцию. Сетчатая оболочка перекрывала здание, и оболочка была с двойной кривизной. Решение отличалось экономичностью (более 30 % экономии) в сравнении со стоечно-балочным несущим каркасом. Цех представлял единую пространственную структуру, а сетка сводов — пересекающиеся по диагонали арки, сделанные из металлических уголков регулярного сечения.

Идеи русского инженера сегодня широко используются во всем мире при строительстве высотных сооружений, большепролетных покрытий и даже корпусов космических кораблей. В современной архитектуре существует несколько примеров, подтверждающих успех и прогрессивность Шуховских изобретений.

Изобретения В. Г. Шухова стали наглядным подтверждением эффективности «русского метода» обучения студентов, разработанного в стенах Императорского Московского технического училища. Именно здесь колоссальный природный талант инженера получил окончательную шлифовку, здесь Шухов получил блестящие научные знания и практические навыки. Современники отмечали: «Сетчатые мачты системы Шухова представляли изумительный образец правильного использования математической теории. Гиперболоид вращения, который представлял для практика некую абстракцию, был Шуховым гениально претворен в простейшую конструктивную форму. Только математик, прекрасно знающий производство, мог столь умело использовать преимущество прямой линии»

Таким образом, исторически сформировалось, что нижегородская территория, где в первый раз В. Г. Шухов показал собственные оригинальные системы, и в наши дни является центром притяжения экспертов и специалистов из-за сохранившихся построек знаменитого инженера.

### **Об этом можно почитать**

1. Арамова Е. Наследие В. Г. Шухова сегодня. – 17.05.2016. URL: <http://www.archinfo.ru/publications/item/1737>
2. В. Г. Шухов: выдающийся гений (1853–1939): указ. лит. / Белгородск. обл. гос. универс. науч. б-ка. Отдел произв. лит. Патентно-информ. центр; сост.: Н. Ф. Шутенко, Ю. Ю. Манкина; гл. ред. Н. П. Рокова ; отв. за вып. С. А. Бранникова. – Белгородская обл.: БИЦ БГУНБ, 2013. – 48 с.
3. Структуры растяжения. URL: [http://ruxpert.ru/Российские\\_изобретения](http://ruxpert.ru/Российские_изобретения).

## 143. ОРЛОВСКАЯ ПЕЧАТЬ ИЛИ СПОСОБ МНОГОКРАСОЧНОЙ ПЕЧАТИ С ОДНОГО КЛИШЕ (1897 Г.)

**Иван Иванович Орлов** является талантливым изобретателем в области полиграфического производства. Родился 19 июня 1861 г. в селе Меледино Нижегородской губернии. Закончил Кулибинское ремесленное училище по специальности столяр, а в 1882 году — Строгановское училище технического рисования в Москве.

Технология орловской печати заключалась в нанесении тонких линий на бумагу при помощи резких цветовых переходов. Тем не менее, общее представление линии было едино, будто произведено одним штампом.



Иван Иванович Орлов

Работая в Экспедиции заготовления государственных бумаг, Орлов заинтересовался созданием защиты банкнот. Управляющий Роберт Ленц, закупив оборудование, предоставил Ивану Ивановичу возможность реализовать свою идею на практике. В 1891 году машина была построена.

Практически Орловская печать реализована при изготовлении купюр номиналом 25 рублей (1892 год), затем появились купюры достоинством 5, 10, 100, 500 рублей. В связи с тем что отмечалась очень высокая точность совпадения красок, в частности, на стыках линий, переходящих из одного цвета в другой, подделать используемую технологию было невозможно без специального оборудования.

Привилегия (патент), полученная в 1897 году Орловым, имела название «Способ многокрасочной печати с одного клише» и представляла совокупность красок на печатной форме, а не на бумаге в виде оттисков. Информация о разработанном способе нанесения ровного узора с градиентом была засекречена и впервые представлено на всеобщее обозрение на Европейском форуме банковских служащих в 1892 году. Это послужило развитию экспорта в полиграфической сфере, выросли заказы на печать со стороны различных государств и частных кредитных организаций.



Купюра номиналом 25 рублей

## 144. ГИПЕРБОЛОИДНЫЕ КОНСТРУКЦИИ (1896 г.)

Гиперboloидные конструкции — сооружения, представляющие однополостный гиперболоид или гиперболический параболоид. Такие конструкции, несмотря на свою кривизну, строятся из прямых балок.

Мечта Шухова заключалась в создании самой высокой в мире башни — выше Эйфелевой. Но его идея заключалась еще и в том, что он хотел создать башню не просто выше Эйфелевой, но и более легкой по весу. И ему это удалось.



История возникновения у Шухова

этой идеи очень интересна. Однажды, вернувшись вечером домой, он увидел у себя в комнате ивовую корзину для бумаг, перевернутую вверх дном, а в ней упавший цветочный горшок. Прямые ивовые прутья, переплетаясь между собой создавали кривую поверхность корзины, но в мыслях эта была уже не корзинка, а башня. Причем башня очень прочная. Башня, созданная Шуховым, состояла из 9 секций с соблюдением математических законов и выведенной им формулы. Прямые прокатные профили перехватывались вертикально десятью горизонтальными кольцами. Башня высотой 40 м держала нагрузку, во много раз превосходившую ее собственный вес. Выглядела она нереально и фантастически еще и за счет внутренней лестницы. Посетители выставки стремились подняться по этой лестнице на смотровую площадку.

Из дневника В. Г. Шухова известно, что после заседаний Государственного объединения радиотелеграфных заводов башня становилась все меньше и меньше, с 350 м она стала высотой 150 м.



### Об этом можно почитать

1. В. Г. Шухов: выдающийся гений (1853–1939): указ. лит. / Белгор. гос. универс. науч. б-ка. Отдел произв. лит. Патентно-информ. центр; сост.: Н. Ф. Шутенко, Ю. Ю. Макина; гл. ред. Н. П. Рожкова; отв. за вып. С. А. Бражникова. – Белгород: БИЦ БГУНБ, 2013. – 48 с.
2. Гений В. Г. Шухова и современная эпоха / Материалы международного конгресса / Под ред. Н. Г. Багасарьян, Е. А. Гарилиной. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. – 320 с.
3. Гиперboloидные конструкции. URL: [http://ruxpert.ru/Российские\\_изобретения](http://ruxpert.ru/Российские_изобретения).

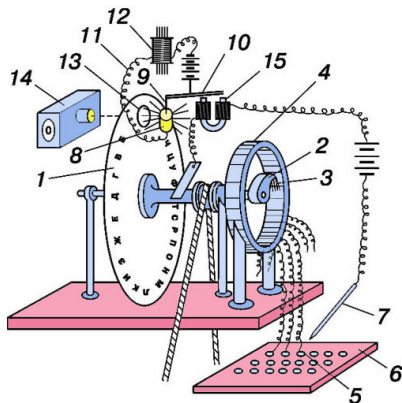
## 145. МАШИНА ФОТОНАБОРНАЯ (1897 г.)

Фотонаборную машину изобрел инженер **Виктор Афанасьевич Гассиев (1879–1963)**.

Все, кто связан с работой типографий, прекрасно знают, что такое фотонаборная машина. Так как называется она фотонаборная, то это означает, что в ней набор текста происходит с помощью света на чувствительном фотоматериале (фотопленке или фотобумаге). Затем полученные таким образом диапозитивы (или негативы) используются для изготовления печатных текстовых форм. Это основа всего современного полиграфического процесса.

Многие считают, что фотонаборную машину сделали в 20-е годы XX века на Западе. Но и тут нам есть что противопоставить этому распространенному ошибочному мнению. *Первая в мире работающая фотонаборная машина сделана в Российской империи еще в 1897 году изобретателем-самоучкой **Виктором Афанасьевичем Гассиевым***. Стоит отметить, что юному инноватору тогда было всего 18 лет. Кстати, из-за этого обстоятельства у него возникли проблемы при оформлении привилегии (патента), так как по законодательству того времени он считался еще несовершеннолетним. Оформлять документы на это изобретение пришлось на его отца, коллежского советника Афанасия Гассиева. Видимо по этой причине первым текстом, написанным методом фотонабора, стало шутливое обращение сына к отцу об окончании работ над аппаратом: «Господину казенному чиновнику Гассиеву. Рапорт. Доношу Вам, что машина моя наконец окончена и модель работает. Посему прошу ускорить отправкой прошение о выдаче мне привилегии. Чертежи и объяснение устройства машины я изготовлю. В. А. Гассиев. 11 сентября 1897 г.». Только спустя три года после подачи заявки, в 1900 году, Комитет по техническим делам выдал Виктору Гассиеву долгожданную привилегию № 3596.

Принцип работы фотонаборной машины Гассиева предельно прост. На стеклянном диске, покрытом черной тушью, были вырезаны буквы и знаки. Диск вращается со скоростью 120 об/мин. Кулачок 2 с пружинной щеткой 3 касаются контактных плашек коммутатора 4. Плашки соединены с металлическими клавишами 5 клавиатуры 6. В момент набора стержень 7 замыкает контакт с нужной клавишей. В стеклянный баллон 8 со ртутью погружен стержень 9, укрепленный на якоре 10 электромагнита 15. Ртуть и стержень включены в контур 11, состоящий из батареи и катушки 12. При выдергивании стержня из ртути возникает искра, которая освещает через окно 13 букву на диске. Свет от искры проходит через объектив фотокамеры 14 и отображается на пленке. Совпадение буквы с объективом определяется щеткой, прикасающейся в данный момент к плашке. Эта плашка соединена с клавишей на клавиатуре и замыка-



ет ток электромагнита. В этот момент возникает искра. Затем диск поворачивается, чтобы проецировался следующий знак (см. рисунок).

Впоследствии Гассиев значительно усовершенствовал свою машину, которая заменила набор-отливку из свинца букв и знаков на их фотоизображение. Собственно этот принцип и лежит в основе всех современных фотонаборных агрегатов. Однако воспользоваться плодами своего изобретения Гассиеву было не суждено, ибо, как и многие российские изобретатели, он оказался жертвой отечественного законодательства бессмысленного и беспощадного. В те времена, как и ныне, изобретатель сам ежегодно должен был платить пошлину за патент на свое изобретение. При этом размер этой пошлины каждый год увеличивался. Российские изобретатели с тех пор называют эту плату «наказанием за изобретение». Более того, патентодержатель обязан был через 5 лет представить документ о внедрении изобретения, причем пошлина взималась по прогрессивной шкале за каждую выпускаемую машину. Если же эти условия не выполнялись, то патент терял свою силу. У Гассиева не было достаточно средств для многолетней уплаты пошлины, поэтому через несколько лет он лишился привилегии. А так как техническое описание его изобретения было разослано в патентные ведомства других стран, то его идеями и чертежами воспользовались зарубежные разработчики. Так снова, и в который раз, из-за чиновников наша страна лишилась перспективной технологии.

#### Об этом можно почитать

1. Гассиев Виктор Афанасьевич. URL: <http://alanius-iron.ucoz.ru/publ/9-1-0-271>.
2. Фотонаборная машина Гассиева. URL: <http://xn----8sb7akeedene4h.xn--p1ai/istoriya/788-russkie-izobreteniya-perevernuvshie-mir.html#sel=96:1,96:12>.
3. Фотонаборная машина Гассиева. URL: <http://sdelanounas.ru/blogs/52087/?pid=564708>.

### 146. ПОДВЕСНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ДОРОГА (1897 г.)

Инженер-изобретатель **Ипполит Владимирович Романов** (1864–1944).

Сам принцип подвесной дороги был не нов. Еще в 1820 году в селе Мячково под Москвой построена «дорога на столбах»: по продольному деревянному брусу, уложенному на опорах, катались «влекомые лошадьми» вагонетки (см. статью 34).

Новые возможности для транспортных средств открыло изобретение устройств для электрической тяги. В 1892 году пущен трамвай в Киеве, в 1895-м — в Петербурге (по льду через Неву). В России этими вопросами успешно занимались талантливые инженеры Ф. Пироцкий, М. Подобедов, П. Фрезе; другие изобретатели — Вейс, Таль, Романов — работали над разработкой подвесных дорог. В некоторых источниках дорогу Вейса-Талья называют первой, но она была экспериментальной и не обеспечивала надежной безопасности.

А вот конструкция Романова оказалась надежной. Первые опыты были им проведены в 1895 году в Одессе. *А в 1897 году в Петербурге модель подвесной электрической дороги продемонстрирована в VIII отделе Императорского русского технического общества и на выставке судоходства.* Демонстрация имела успех, изобретателя поддержало Императорское русское техническое общество, и он за-





сел за конструирование настоящей дороги. К весне 1900 года проект был готов, и И. В. Романов подал прошение на имя Августейшей хозяйки Гатчины — императрицы Марии Федоровны прошение о дозволении построить в Гатчине на Дворцовой площади (рядом с источником электроэнергии — дворцовой электростанцией) опытный образец дороги. Чем был вызван выбор им именно Гатчины, можно только предположить:

1) в Электротехнической части Хозяйственного управления Министерства Императорского двора (МИДв) у него были друзья и может даже единомышленники;

2) изобретатель каким-то образом имел связи с братом царя, тогда еще его наследником, человеком разносторонних интересов, великим князем Михаилом Александровичем. Возможно, обе эти версии накладываются одна на другую.

В архиве Гатчинского Дворцового управления есть очень интересный документ — рапорт главного электротехника при МИД Министру Двора от 9 мая 1900 года. «Доношу Вашему Высокопревосходительству, — говорилось в нем, — что с соизволения Ея Императорского Величества Государыни Императрицы Марии Федоровны, сообщенному мне генерал-адъютантом Князем Барятинским, разрешено электротехнику Ипполиту Романову устроить вблизи электромашинного здания в г. Гатчине им разработанную электрическую железную дорогу и пользоваться электрическим током от Дворцовой электростанции при представлении названного устройства Его Императорскому Высочеству, Великому Князю, наследнику Михаилу Александровичу. Ввиду моего отъезда в заграничную командировку наблюдение за производящимися работами возложено мною на помощника моего инженер-механика Шведа. Полковник А. Миронов».

На следующий день в Гатчинское дворцовое управление был направлен соответствующий документ. Спустя несколько дней начались монтажные работы.

Что же такое электрическая монорельсовая железная дорога Романова? Главный элемент дороги — решетчатая путевая балка — подвешивалась на Г-образных решетчатых опорах. На балку установили две двухосные ходовые тележки, к которым на пружинных амортизаторах подвесили обыкновенный трамвайный вагон. Тележка была сконструирована так, что охватывала балку с трех сторон. На верхней ее площадке закрепили электромотор (мощность 6 кВт, ток питания постоянный, напряжение 100 В), а также ходовые и бегунковые колеса. На боковых поверхностях тележки горизонтально одно над другим установлены по два направляющих колеса. Благодаря такой конструкции тележка надежно удерживалась на балке. Скорость тележки не превышала 15 км/ч (это достигнуто благодаря выбору малого диаметра ходового колеса — 12 см), вес вагона составлял 100 пудов (1638 кг), с грузом (балласт) — 200 пудов, высота от земли до днища вагона — 75 см. Пита-

ние электромоторов осуществлялось от контактного провода, уложенного на изоляторах на путевой балке; обратным проводом служила сама балка. Испытания дороги начались 29 июня и были успешными. Вагон двигался плавно, без рывков и толчков. Вдохновленный успехом конструктор вместе с таким же энтузиастом инженером Кошкиным разработали проекты монорельсовой электрической дороги С.-Петербург – Москва и Москва – Нижний Новгород. Предполагалось, что скорость движения может быть доведена до 200 верст в час. Одним из достоинств дороги Романова была дешевизна и скорость постройки (15 верст в один день). Но к сожалению, предпринимателей, захотевших воплотить их идею, не нашлось, и И. В. Романов вернулся к прежнему своему занятию — конструированию электрических экипажей, которым он увлекался еще с конца 1880-х годов (двухместный электромобиль И. Романова образца 1899 г. изменял скорость движения в девяти градациях — от 1,6 км/ч до максимальной в 37,4 км/ч) (см. статью 149).

В январе 1901 года он обратился в городскую думу Санкт-Петербурга с предложением об организации 10 маршрутов электрического омнибуса (омнибус — многоместная карета) собственной конструкции. Экспертная комиссия, испытав его электромобиль (так стали называть позже транспортные средства такого типа), сделала заключение о том, что «... омнибусы, построенные по этой (т. е. Романова И. В.) схеме, представляются удобными и безопасными для уличного движения и общественного пользования». 27 июня 1901 года городская дума дала разрешение Романову организовать 10 маршрутов электрического омнибуса, не выделив, однако, ни копейки и поставив жесткие финансовые условия и сроки. Необходимые средства для постройки 80 омнибусов Романов найти не смог, к тому же против него ополчились конкуренты — извозопромышленники и владельцы конок, и задуманное благое дело заглохло. Не найдя поддержки и у одесского градоначальства, которому Романов предложил свои услуги, изобретатель переключился на конструирование в других областях электротехники.

#### Об этом можно почитать

1. Изнеров О. Неизвестный отечественный монорельс. URL: <http://izmerov.narod.ru/monor/>
2. Подвесная электрическая дорога Романова. URL: <http://xn----8sb7akeedene4h.xn--plai/istoriya/788-russkie-izobreteniya-perevernuvshie-mir.html#sel=96:1,96:12>.
3. Подвесная электрическая дорога Романова. URL: <http://history-gatchina.ru>

### 147. ПОЛЯРНЫЙ ЛЕДОКОЛ ЕРМАК (1898 г.)

**Степан Осипович Макаров** (1848–1904) — русский военно-морской деятель, океанограф, полярный исследователь, кораблестроитель, вице-адмирал.

К концу XIX столетия экономика России стремительно развивалась, но если в европейской части страны этому ничто не препятствовало, то в Сибири и на Дальнем Востоке остро ощущалась нехватка транспортных магистралей. Транссибирская железная дорога проходила в стороне от многих городов и деревень, поэтому перевозки товаров и сырья приходилось осуществлять по многочисленным рекам, впадающим в Северный Ледовитый океан. Однако их устья месяцами сковывали

льды, преодолеть которые смог бы лишь исключительно мощный ледокол.

Создать ледокол в 1892 году предложил вице-адмирал С. О. Макаров. «Россия своим фасадом обращена к Ледовитому океану, поэтому ни одна нация не заинтересована столько в ледоколах, сколько она», — не раз подчеркивал он. Причем вице-адмирал отнюдь не ограничивался одними благими пожеланиями. Он тщательно изучил сведения



об арктических льдах, материалы полярных экспедиций, в том числе Ф. Нансена и Э. Норденшельда, проекты ледокольных судов В. И. Афанасьева и Р. И. Рунеберга, выслушал пожелания сибирских предпринимателей. После этого пришел к выводу, что мощность арктического ледокола должна составить не менее 20 тыс. л. с., но зная возможности судостроительного производства, рекомендовал построить два однотипных с машинами по 10 тыс. л. с. Они не только обеспечивали бы судоходство в устьях Оби, Лены и Енисея, но и служили бы своеобразной плавучей базой исследователям Северного Ледовитого океана. Полярным называется ледокол, способный действовать в полярных водах, покрытых огромными полями толстого многолетнего морского льда.

Идею Макарова правительство поддержало лишь в 1897 году: выделило средства, устроило конкурс фирм — потенциальных изготовителей и 28 декабря подписало контракт с английской компанией «Армстронг — Уитворт» в Ньюкасле, которая обязалась построить ледокол за 10 месяцев. По просьбе сибирских промышленников его назвали в честь знаменитого первопроходца XVI века Ермака Тимофеевича «Ермак».

К разработке проекта привлекли видных ученых и кораблестроителей Д. И. Менделеева, Н. Е. Кутейникова, Р. И. Рунеберга, В. И. Афанасьева, океанографа Ф. Ф. Врангеля и опытного полярного капитана О. Свердруп. С. О. Макаров настоял на том, чтобы сооружение ледокола находилось под постоянным контролем заказчика.

В конструкции «Ермака» воплотили многолетний опыт ледовых плаваний. Она оказалась настолько удачной, что ряд технических решений, предложенных российскими специалистами, позже нашли применение в отечественных и иностранных судах такого класса.

Носовая и кормовая части ниже ватерлинии были скошены, поэтому на лед одновременно передавалось горизонтальное и вертикальное усилия, что облегчало работу ледокола. Яйцевидный корпус с заваленными внутрь и закругленными бортами при сжатиях не раздавливалось, а выталкивало вверх — как поморские кочи и

нансеновский «Фрам». Ширина «Ермака» позволяла ему проводить крупные боевые корабли-броненосцы, а потом и линкоры. Десять водонепроницаемых переборок обеспечивали плавучесть даже при затоплении двух любых отсеков.

Три кормовые и носовая паровые машины, работавшие на угле, общей мощностью около 10 тыс. л. с., вращали 3 гребных винта. По примеру американских ледоколов на «Ермаке» считалось, что выбрасываемая им струя станет размывать и ослаблять лед перед судном. Позже выяснилось, что в схватках с толстым арктическим льдом он неэффективен, и его демонтировали.

Впервые применили не только дифферентные, но и креновые цистерны; заполняя их забортной водой, ледокол как бы ворочался с борта на борт, подминая лед, скопившийся у корпуса. В корме устроили вырез, куда вставлялся нос подопечного судна при буксировке тандемом.

17 октября 1898 года, после достройки, над ним подняли русский флаг. В марте, эффектно круша зимний покров Финского залива, он торжественно прибыл в Кронштадт и сразу же приступил к исполнению обязанностей. Вывел на чистую воду несколько торговых судов и боевых кораблей, в том числе крейсер «Громобой» (длина 146 м, ширина 20,9 м), потом снял с камней броненосец береговой обороны «Генерал-адмирал Апраксин» (при этой операции русские моряки впервые воспользовались радиосвязью).

В 1899 и 1900 годах «Ермак» опробовали в Северном Ледовитом океане, он побывал у островов Шпицбергена и Новой Земли и вернулся на Балтику. За первые 12 лет эксплуатации ледокол провел во льдах свыше тысячи суток. Начиная с этого корабля, Россия создала крупнейший океанский ледокольный флот XX и XXI века. До Первой мировой войны ледокол обеспечивал мореплавание в восточной части Финского залива, а в 1914–1918 годах — боевые походы кораблей Балтийского флота, участвовал в «Ледовом переходе» и вновь трудился, опекая советские и иностранные транспорты. Любопытно: осенью 1928 года, по просьбе гамбургского Синдиката судовладельцев, «Ермак» отправился в устье Эльбы, ко входу в Кильский канал, и за 4 месяца вывел из льдов 500 судов. У немцев были свои ледоколы, но справиться со стихией в ту суровую зиму они не смогли.

С 1934 года, когда началось планомерное освоение Северного морского пути (СМП), «Ермак» стал работать в Арктике, водил транспорты в устья Оби и Енисея, а то и по всей трассе — от Мурманска до мыса Дежнева, хотя формально числился флагманом Западного сектора СМП. В 1938 году, накануне 40-летия службы, он вновь отличился — вывел затертые тяжелым льдом суда, впервые в истории своим ходом достиг широты 83° 05' и дважды в одну навигацию прошел СМП.

Незадолго до Великой Отечественной войны «Ермак» отправился в Ленинград на плановый ремонт. Вернуться же на север не успел, и в 1941–1945 годах обеспечивал переходы кораблей и транспортов Краснознаменного Балтийского флота между Ленинградом и Кронштадтом.

В 1947 году он опять перешел в Северный Ледовитый океан. Его заслуги были отмечены орденом Ленина. А много позже в арктических водах произошла знаме-

нательная встреча — первого в мире линейного арктического ледокола «Ермак» и первого в мире атомного ледокола «Ленин».

В начале 60-х годов ветеран Арктики считался изрядно устаревшим, хотя долботно сработанный корпус был еще в отличном состоянии, не подводили и надежные, выносливые паровые машины. Но к тому времени советский ледокольный флот пополнился новыми дизель-электрическими судами этого класса отечественной и финской постройки. «Ермак» отправили в отставку.

Многие моряки, ученые, судостроители, наконец представители общественности предлагали сохранить уникальное судно, превратив его, скажем, в плавучий музей истории освоения Арктики. К сожалению, к их мнению не прислушались и знаменитый ледокол пустили на слом.

То, что через несколько лет в строй вступил дизель-электроход, унаследовавший славное имя, — слабое утешение. Впрочем, тогда столь же равнодушно распорядились судьбами и других знаменитых покорителей Северного Ледовитого океана — ледокольных пароходов «Г. Седов» и «Дежнев».

### Об этом можно почитать

1. «Ермак» — первый в мире арктический ледокол. URL: <http://ucrazy.ru/other/1465808296-ermak-pervyy-v-mire-arkticheskiy-ledokol.html>
2. Островский Б. Г. Ледокол «Ермак». URL: <http://litresp.ru/chitat/ru/%D0%9E/ostrovskij-boris-genrihovich/stepan-osipovich-makarov/8>
3. Полярный ледокол Ермак. URL: [http://ruxpert.ru/Российские\\_изобретения](http://ruxpert.ru/Российские_изобретения).

## 148. РАДИОУПРАВЛЕНИЕ (1898 г.)

Радиоуправление изобрел **Николай Дмитриевич Пильчиков (1857–1908)** — русский физик. Пильчиков Н. Д. — один из величайших ученых-физиков. Его называли русским Тесла. Сегодня его имя известно только в научных кругах. А в конце позапрошлого и начале прошлого веков его знали во всем мире.

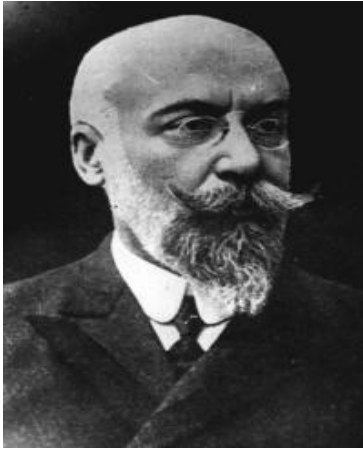
Профессор-физик Николай Дмитриевич Пильчиков родился в Полтаве 9 мая 1857 г. С 1870 по 1876 г. обучался в полтавской гимназии. Уже в то время были замечены его незаурядные способности в физике и математике. Именно поэтому он выбрал физико-математический факультет, поступая в Харьковский университет. Еще будучи студентом, он проводил опыты по записи звука. После завершения института в 1880 г. Пильчиков был оставлен помощником на кафедре физики.

В 1883–1884 гг. Пильчиков принял участие в экспедиции по исследованию Курской магнитной аномалии. Он один из первых допустил, что предпосылкой этой патологии считается месторождение железной руды. За эти исследования он был удостоен Большой серебряной медали Русского географического общества. Молодой талантливый ученый проводил исследования в электротехнике, географии, оптике, радиоактивности, рентгенологии.

В 1885 г. Пильчиков назначен на должность приват-доцента Харьковского университета. Звание магистра физики и физической географии он получил в 1886 г., защитив диссертацию в Петербургском университете.



В 1888 г. Пильчикова пригласили на стажировку в Парижскую магнитную обсерваторию. К этому времени он уже имел 18 научных трудов. Он автор 9 серьезных физических и физико-химических приборов, среди которых рефрактометр для жидкостей.



Стажирясь в Париже, Н. Д. Пильчиков направляет систему сейсмографа.

Вернувшись в Харьков, Пильчиков стал профессором Харьковского университета. Он начинает преподавать физику и метеорологию, проводит исследования по поляризации света и атмосферной оптике. В 1891 г. основал университетскую метеорологическую станцию, он ратовал за изучение верхних слоев атмосферы при помощи стратостатов. Занимался Пильчиков и другими вопросами.

В 1894 г. Пильчиков переселяется в Одессу и работает в Императорском Новороссийском университете. Разработанный Н. Д. Пильчиковым оптико-гальванический способ изучения электролиза позволяет получать изображение предмета на металлических пластинках. Это явление названо фотогальванографией или электрофотографированием.

В эти же годы Н. Д. Пильчиков проводит первые эксперименты по радиуправлению на расстоянии. Он пытается найти ответ на вопрос: «Каким образом беспроводную передачу электрической энергии ... уединить от пертурбаций, причиняемых действием электрических волн, постоянно происходящих». Одним словом, он разрабатывает прибор, который фильтрует до него доходящие радиоволны..., т. е. Пильчиков *впервые в мире создал прибор, способный настраиваться на определенную волну*. 25 марта 1898 г. в Одессе ученый Н. Д. Пильчиков показал собственные эксперименты. С помощью электронных волн, шедших сквозь стены зала, выполнены опыты: зажжены огни модели маяка; вызван выстрел из небольшой пушки; взорвана мина в искусственном бассейне, устроенном в зале, причем маленькая яхта затонула; приведена в движение модель железнодорожного семафора.

Изобретения ученого Н. Ф. Пильчикова широко используется в радиотехнике и в наше время. Идут годы, мы включаем телевизор, радио, узнаем о сводках погоды, уже привыкли к управляемым космическим полетам. Хорошо бы при этом помнить, что у истоков столь привычных вещей стоял Николай Дмитриевич Пильчиков.

### Об этом можно почитать

1. Жуванов Д. Профессор Н. Д. Пильчиков — харьковский Тесла. URL: [http://www.romanenko.biz/ru/library/article\\_pilchikov.html](http://www.romanenko.biz/ru/library/article_pilchikov.html).
2. Полякова Н. Л., Попова-Кяндская Е. А. Из истории физики. Николай Дмитриевич Пильчиков // Успехи физических наук. – 1954. – Т. LIII. Вып. 1. – С. 121–136.
3. Радиуправление Н. Д. Пильчикова. URL: [http://ruxpert.ru/Российские\\_изобретения](http://ruxpert.ru/Российские_изобретения).

## 149. ДАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ (1899 г.)

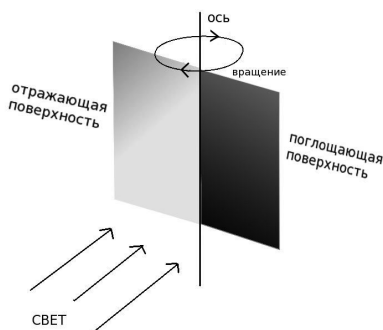
**Петр Николаевич Лебедев** (1866–1912) — русский физик-экспериментатор. Экспериментально впервые в мире доказал существование светового давления.

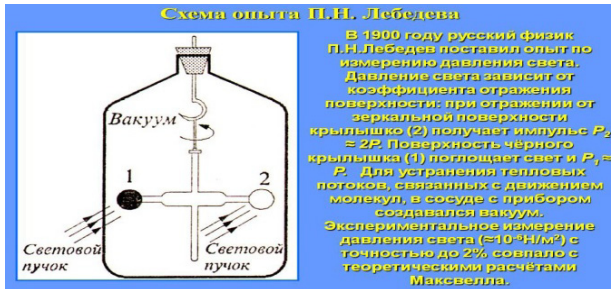
Полтысячи лет назад математика и физика относились к разделу «Искусство». Поэтому Коперник занимался и механикой движения тел (в том числе небесных), и оптикой, и гравитацией. Именно он доказал существование инерции. Из заключений этого ученого выросла современная механика, понятие о взаимодействиях тел, наука об обмене скоростями соприкасающихся объектов. Также Коперник разработал стройную систему линейной оптики. Он ввел такие понятия, как: «преломление света»; «рефракция»; «оптическая ось»; «полное внутреннее отражение»; «освещенность». Его исследования в итоге доказали волновую природу света и привели Лебедева к опыту по измерению давления фотонов.

Для начала стоит определить сущность света и рассказать о том, что это такое. Фотон — квант электромагнитного поля. Он представляет собой пакет энергии, который движется в пространстве как единое целое. От фотона нельзя «откусить» немного энергии, но его можно преобразовать. Например, если свет поглощается веществом, то внутри тела его энергия способна претерпеть изменения и излучить обратно фотон с другой энергией. Но это формально будет не тот же квант света, который поглотился. Примером этого может быть твердый металлический шарик. Если с его поверхности вырвать кусок материи, то форма изменится, перестанет быть сферической. Но если весь объект расплавить, взять немного жидкого металла, а затем создать из остатков шарик поменьше, то это будет опять сфера, но другая.

Фотоны имеют свойства волны. Базовые параметры — это: длина волны (характеризует пространство); частота (характеризует время); амплитуда (характеризует силу колебания). Однако как квант электромагнитного поля, фотон обладает еще и направлением распространения (обозначается как волновой вектор). Кроме того, вектор амплитуды способен вращаться вокруг волнового вектора и создавать поляризацию волны. При одновременном испускании нескольких фотонов важным фактором также становится фаза, вернее разность фаз. Напомним, фаза — это та часть колебания, которую фронт волны имеет в конкретный момент времени (подъем, максимум, спуск или минимум).

Как остроумно доказал Эйнштейн, масса — это энергия. Но в каждом конкретном случае поиск закона, по которому одна величина превращается в другую, бывает трудным. Все перечисленные выше волновые характеристики света тесно связаны с энергией. А именно: увеличение длины волны и уменьшение частоты означает меньшую энергию. Но раз есть энергия, то у фотона должна быть масса, следовательно, должно существовать световое давление.





Однако так как фотоны очень маленькие, то и масса у них должна быть небольшой. Построить прибор, который с достаточной точностью мог бы определить ее, было сложной технической задачей. Российский ученый Петр Николаевич Лебедев первым в мире с ней справился. Сам опыт основан на конструкции весов, которые определяли момент кручения. На серебряной нити подвешивалась переключина. К ее концам прикреплялись одинаковые тонкие пластинки из различных материалов. Чаще всего в опыте Лебедева использовались металлы (серебро, золото, никель), но была и слюда. Вся эта конструкция помещалась в стеклянный сосуд, в котором создавался вакуум. После этого одна пластинка освещалась, а другая оставалась в тени. Опыт Лебедева доказал, что освещение одной стороны приводит к тому, что весы начинают крутиться. По углу отклонения ученый судил о силе света.

В начале XX века поставить достаточно точный эксперимент было трудно. Каждый физик умел и создавать вакуум, и работать со стеклом, и полировать поверхности. Фактически знания добывались вручную. Не существовало тогда еще больших корпораций, которые производили бы нужное оборудование. Прибор Лебедев создавал вручную, поэтому ученый столкнулся с рядом трудностей. Вакуум в то время был даже не средним. Ученый откачивал воздух из-под стеклянного колпака специальным насосом. Но эксперимент проходил в лучшем случае в разреженной атмосфере. Отделить давление света (передачу импульса) от нагрева освещенной стороны прибора было сложно: основным препятствием выступало наличие газа. Если бы эксперимент проводился в условиях глубокого вакуума, то не было бы молекул, броуновское движение которых на освещенной стороне было бы сильнее. Чувствительность угла отклонения оставляла желать лучшего. Современные винтовые определители могут измерить угол до миллионных долей радиана. В начале XIX века шкалу можно было разглядеть невооруженным глазом. Техника того времени не могла обеспечить идентичный вес и размер пластинок. Это не давало возможности равномерного распределения массы, что также создавало трудности при определении крутящего момента. Изоляция и структура нити сильно влияет на результат. Если один конец металлической детали был нагрет сильнее по какой-то причине (это называется температурный градиент), то проволока могла начать скручиваться и без давления света. Несмотря на то что прибор Лебедева был достаточно простым и давал большую погрешность, факт передачи импульса фотонами света был подтвержден.

### Об этом можно почитать

1. Давление электромагнитного излучения. URL: [http://ruxpert.ru/Российские\\_изобретения](http://ruxpert.ru/Российские_изобретения)
2. Комиссия РАН по борьбе с лженаукой и фальсификацией научных исследований // В защиту науки. – 2015. – № 15. – С. 33–39.
3. Петр Николаевич Лебедев — биография. URL: <http://to-name.ru/biography/petr-lebedev.htm>

## 150. ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ (1899 г.).

Первый электромобиль работал от аккумуляторов: энергия, накопившаяся в аккумуляторе, преобразовалась в энергию движения, изменение скорости движения в девяти градациях — от 1,6 км/ч до максимальной в 37,4 км/ч. **Ипполит Владимирович Романов** (1864–1944) — русский инженер-изобретатель, деятельность которого тесно связана с электрическим транспортом. Он спроектировал две модели электромобиля — двухместный и четырехместный, а также две модели омнибуса — 17- и 24-местный.

Ипполит Владимирович Романов в 1899 году сконструировал двухместный автомобиль на электрической тяге. Его схема напоминала популярные в то время автомобили. Передние колеса были ведущими и заметно превосходили задние в диаметре. Водитель располагался за пассажирами, и его кресло возвышалось над ними.

Особенностью двухместного электромобиля Романова были аккумуляторы, которые легче аналогов более чем в два раза, что позволило добиться веса всего электромобиля в 720 кг. Популярный в те времена французский автомобиль на электрической тяге марки «Жанто» весил 1440 кг. Отсек для батарей располагался за салоном. Именно над ним восседал водитель. От аккумулятора электричество поступало на два независимых двигателя. Они располагались под полом салона и по цепной передаче раскручивали ведущие колеса. Двигатели для своего электромобиля изобрел сам Романов. Они развивали мощность 4,4 кВт, что эквивалентно 6 л. с.



Электромобиль Романова

Плавный ход двухместного электромобиля Романова обеспечивался за счет оригинальной подвески. Передние колеса крепились к раме пружинами. На каждое колесо приходилось по четыре упругих элемента. В конструкцию крепежа задних поворотных колес входила рессора. Все четыре колеса деревянные, поверх обода приклеивалась резиновая шина. Автомобиль имел девятиступенчатую коробку передач. Максимальная скорость — 35 км/ч. Заряда батарей хватало на 60 км. Для остановки автомобиля водитель мог воспользоваться как механическим, так и рекуперационным

тормозом. Электрическая система рекуперации заряжала аккумуляторы во время торможения.

Двухместный электромобиль Романова имел два варианта: с полностью закрытым салоном и со специальным козырьком над открытыми местами для пассажиров. Малый вес автомобиля Романова достигался не только за счет легких аккумуляторов, но и рамы из полых труб, а также листового материала для кузова, обладающего малым весом. Его изготавливали по передовой для того времени уникальной технологии прессования холстовой ткани, древесных опилок и смолы.

Двухместный автомобиль был не единственной моделью, разработанной Ипполитом Романовым. Также он сконструировал четырехместный автомобиль, электрический омнибус на 10 и 17 человек.

### Об этом можно почитать

1. Двухместный электромобиль Романова — первый русский автомобиль на электрической тяге. URL: <http://pop-hi-tech.ru/ustrojstva/dvuxmestnyj-elektromobil-romanova-pervyj-russkij-avtomobil-na-elektricheskoj-tyage.html>

2. Инженер Романов и его электромобиль. URL: <http://statehistory.ru/2076/Inzhener-Romanov-i-ego-elektromobil/>

3. Электромобиль Романова. URL: [http://professional.ru/Soobschestva/rossiya\\_velikaya\\_derzhava/chto\\_iz\\_velichajshego\\_izobreli\\_i\\_otkryli\\_v\\_rossii/](http://professional.ru/Soobschestva/rossiya_velikaya_derzhava/chto_iz_velichajshego_izobreli_i_otkryli_v_rossii/)

## 151. ДАВЛЕНИЕ СВЕТА НА ТВЕРДЫЕ ТЕЛА (1900 г.)

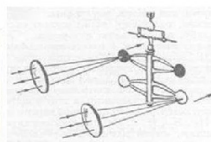
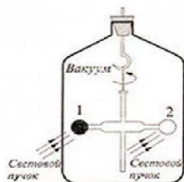
**Петр Николаевич Лебедев** (1866–1912), российский физик, считается основоположником первой русской научной школы физиков. *Впервые в мире получил и исследовал миллиметровые электромагнитные волны в 1895 году.* В 1899 году П. Н. Лебедев проводит эксперименты по определению давления света на твердые тела. 17 мая 1899 года он сделал доклад об экспериментальном доказательстве существования светового давления Обществу естествоиспытателей в Лозанне (Швейцария), а в 1900 г. измерил давление света на твердые тела, количественно подтвердил Максвелловскую теорию. На Международном конгрессе физиков в Париже в 1901 году им также был сделан доклад. В том же году в «ЖРФХО» вышла статья П. Н. Лебедева «Опытное исследование светового давления». Работы

### Давление света



Лебедев Петр Николаевич (1866–1912), российский физик, создатель первой русской научной школы физиков

В 1900 году Лебедев открыл и измерил давление света на твердые тела.



П. Н. Лебедева по световому давлению вызвали широкий международный резонанс. Его статья была перепечатана во многих журналах. П. Н. Лебедев получил известность и признание. С. И. Вавилов писал: «... работы Лебедева по световому давлению — это не отдельный эпизод, но важнейший экспериментальный узел,



определивший развитие теории относительности, теории квантов и современной астрофизики... Не только историк, но исследователь-физик еще долго будут прибегать к работам П. Н. Лебедева как живому источнику».

В 1904 году П. Н. Лебедеву вручена премия Академии наук, которая присуждалась российским ученым за наилучшие достижения, и одновременно его избрали членом-корреспондентом Российской академии наук.

В 1907 г. экспериментальным путем впервые обнаружил и измерил давление света на газы. Изучал роль вращения земли в осуществлении земного магнетизма. Его именем назван Физический институт РАН.

В 1905 и 1912 годах П. Н. Лебедева номинировали на получение Нобелевской премии по физике.

## Давление света

1900 г.

Петр Николаевич Лебедев

Опыты по измерению давления света.

$$P_f = \frac{h\nu_f}{c} = \frac{h}{c}$$

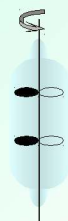
$$F = \frac{\Delta P_f}{t}$$

$$p = \frac{F}{S}$$

$$p = E \cdot n = h\nu \cdot n$$

$n$  – концентрация фотонов

$$\frac{\text{Дж}}{\text{м}^3} = \frac{H \cdot \text{м}}{\text{м}^3} = \frac{H}{\text{м}^2} = \text{Па}$$



### Об этом можно почитать

1. Орлов А. С., Геогиева Н. Г., Геогиев В. А. Исторический словарь. – 2-е изд. – М., 2012. – С. 274.
2. Давление света на твердые тела. URL: [http://www.hrono.ru/biograf/bio\\_l/lebedev\\_pn.php](http://www.hrono.ru/biograf/bio_l/lebedev_pn.php)
3. Давление света на твердые тела. URL: [http://www.physbook.ru/index.php/A.\\_Давление\\_света](http://www.physbook.ru/index.php/A._Давление_света)

## 152. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ОМНИБУС НА 10 И 17 ЧЕЛОВЕК (1901 г.)

**Ипполит Владимирович Романов** — инженер и изобретатель-электротехник. Одним из важнейших изобретений Романова является создание электрического омнибуса. Омнибус был предназначен для перевозки большого количества пассажиров, вместимость которого была 10–17 человек. Скорость достигала 20 км/ч при дальности расстояния 60 км. Его масса — 160 кг, а мощность 6 л. с. В середине конструкции располагались мотор с батареями, которые приводили в движение передние колеса посредством цепной передачи. Ипполит Владимирович использовал в своем изобретении механизм передачи энергии на каждое ведущее колесо собственным электродвигателем. Экономия электроэнергии происходила за счет внедрения системы рекуперативного торможения, а именно, за счет возврата израсходованной энергии обратно в аккумулятор.

19 января 1901 года в Санкт-Петербургскую Городскую думу Романовым подано прошение об открытии 10 маршрутов, на по-



Романов Ипполит Владимирович



Омнибус Романова

крытие которых требовалось около 80 омнибусов общей стоимостью более 500 тысяч рублей. Для привлечения таких денежных средств принято решение об открытии акционерного общества. Впоследствии в связи с высокой конкуренцией со стороны владельцев конного транспорта общество было обанкрочено. Осуществление идеи о создании транспортной развязки Романовым остановлено.

### Об этом можно почитать

1. Двухместный электромобиль Романова — первый русский автомобиль на электрической тяге. URL: <http://pop-hi-tech.ru/ustrojstva/dvuxmestnyj-elektromobil-romanova-pervyj-russkij-avtomobil-na-elektricheskoy-tyage.html>
2. Инженер Романов и его электромобиль. URL: <http://statehistory.ru/2076/Inzhener-Romanov-i-ego-elektromobil/>
3. Электромобиль Романова. URL: [http://professional.ru/Soobschestva/rossiya\\_velikaya\\_derzhava/chto\\_iz\\_velichajshego\\_izobreli\\_i\\_otkryli\\_v\\_rossii/](http://professional.ru/Soobschestva/rossiya_velikaya_derzhava/chto_iz_velichajshego_izobreli_i_otkryli_v_rossii/)

## 153. ХРОМАТОГРАФИЯ (1901 г.)

Ботаник **Михаил Семенович Цвет** (1872–1919).

Хроматография — это метод разделения и анализа смесей веществ, основанный на различном распределении веществ между двумя фазами: подвижной и неподвижной. Неподвижной фазой называют такую стационарную фазу, в которой находится твердое пористое вещество (сорбент) или жидкая пленка, находящаяся поверх этого вещества. Подвижной фазой называют жидкое или газообразное состояние вещества, которое проходит через неподвижную фазу, иногда для этого прикладывается давление. Неподвижная фаза может быть представлена, как в твердом, так и в жидком состоянии. Главным условием является, как правило, то, что такое вещество может обратимо взаимодействовать с веществом. При этом поглощение этого вещества зависит от его скорости движения. Таким веществом и является подвижная фаза, т. е. это поток газа или жидкости, который проводится через неподвижную фазу. Процесс разделения основывается на различном сродстве исследуемых соединений к подвижной и неподвижной фазам: вещества движутся к «финишу» с различными скоростями и, таким образом, разделяются.

30 декабря 1901 г. датируется первое в мире сообщение о разработке метода хроматографии М. С. Цветом на XI съезде естествоиспытателей и врачей в Санкт-Петербурге.

Во время написания магистерской диссертации под названием: «Строение хлорофильного зерна» (1901 г.) была открыта хроматография. Для изучения пигментов ученый решил пропустить через трубку, в которой был карбонат кальция в порошковом состоянии, раствор смеси пигментов, которые совсем немного отличались друг от друга. После чего промыл его растворителем в чистом виде. Результатом опыта стало разделение компонентов и образование полос разных цветов. В современной науке такое явление получило название «проявительный вариант хроматографии» или «проявительная жидко-абсорбционная хроматография».



В 1903 г. М. С. Цвет открыл хроматографический метод разделения и анализа сложных смесей. С использованием этого метода в своих ранних работах М. С. Цвет пришел к заключению, что считавшийся однородным зеленый пигмент растений хлорофилл на самом деле состоит из нескольких веществ.

Итоги опыта и работы по развитию метода хроматографии Михаил Семенович описал в труде «Хромофиллы в растительном и животном мире» (1910), который послужил ему в качестве докторской диссертации. Более того, он начал использовать хроматографический метод для качественного анализа вещества путем разбивания колбы и разрезания столбика адсорбента на слои. Он сделал приборы для жидкостной хроматографии и первым произвел процессы хроматографии в условиях пониженного и избыточного давления.

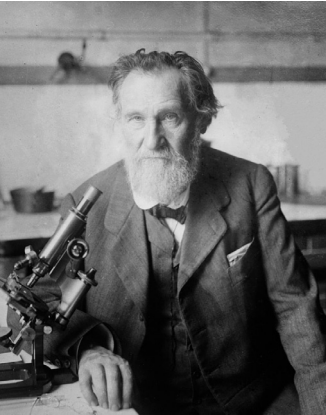
Следующим достижением Цвета стала разработка перечня рекомендаций для создания эффективных колонок, и именно им было введено множество терминов, связанных с открытым методом, таких как «хроматография», «проявление», «вытеснение» и т. д. В наше время хроматография широко используется для решения огромного количества аналитических проблем. Также считается, что количественный газохроматографический анализ является самостоятельным методом анализа при работе с хроматографом.

Метод хроматографии нашел применение в нефтехимии (анализ состава бензинов, которые содержат сотни соединений, анализ керосинов и масел — таких соединений тысячи). Еще этот метод не имеет аналогов и замен при определении лекарств, витаминов, пестицидов, удобрений, наркотиков и т. д. Метод капиллярной хроматографии используют при анализе смесей, имеющих большое количество компонентов.

### Об этом можно почитать

1. История открытия и развития хроматографии / Chemnet. URL: <http://www.chem.msu.ru/rus/chemhist/istkhim/chromat.html>
2. Сакодынский К. И., Киселев А. В., Иогансен А. В. и др. Физико-химическое применение газовой хроматографии. — М.: Химия, 1973. — С. 254.
3. Березкин В. Г., Алишоев В. Р., Немировская И. Б. Газовая хроматография в химии полимеров. — М.: Наука, 1972. — С. 287.

## 154. ИММУНИТЕТ (1901 г.)



Биолог **Илья Ильич Мечников** (1845–1916).

Иммунитет — это способность организма моментально реагировать на возбуждение инфекции, вызванной инородным телом. Защита организма осуществляется на многих уровнях и при условии правильной ее организации, то есть при условии здоровой и крепкой иммунной системы, человеку не страшны никакие болезни.

В 1901 году в свет вышла работа Ильи Ильича Мечникова, посвященная невосприимчивости к инфекционным болезням. В ней отражены результаты опытов и наблюдений за поведением личинок морских звезд и морских блох. За время наблюдений замечено, что чужеродные тела в организме окружают-

ся и поглощаются клетками. Наблюдение положено в основу разработки теории о защитных механизмах, помогающих организму бороться с бактериями, ядами, вирусами и посторонними телами. Кроме этих наблюдений, Илья Ильич наблюдал за поведением лейкоцитов и различных побудителей в них, особенно в крови у человека и обезьяны.

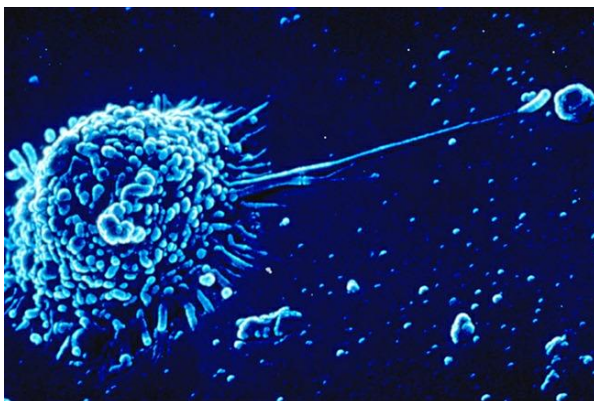
Мечников основал первую в России школу микробиологов, иммунологов и патологов. Он заложил основу и разработал первым в мире теорию иммунитета, объясняющую причину и принцип сложной работы системы иммунитета, что получило название «фагоцитарная теория иммунитета».

Три свойства фагоцитов являются основой фагоцитарной теории иммунитета:

- способность фагоцитов выполнять защитную и очищающую функции против токсинов, инфекций и продуктов, появляющихся в результате распада тканей;
- способность секретировать биологически активные вещества и ферменты;
- стадии фагоцитоза:
  - ускорение или активация энергетического обмена. Бактериальные продукты, компоненты комплемента, антитела и цитокины могут вызвать активацию;
  - хемотаксис — направленное движение фагоцита к чужеродной клетке или организму;
  - адгезия — присоединение к опасному агенту;
  - эндоцитоз — поглощение фагоцитом чужеродного агента и переваривание его;
  - исход фагоцитоза.

Благодаря рецепторам на поверхности фагоцитов становится возможной адгезия. К этому способны рецепторы к фрагментам Fc иммуноглобулинов, к фибронектину, к компонентам системы комплемента. Также формируются специальные опсонины — вещества, обволакивающие микроорганизмы, к которым присоединяется фагоцит, и ограничивающие его подвижность.

Фагоциты имеют псевдоподии — это отростки мембраны клетки, которые напоминают ножки амёб. Этими ложноножками фагоцит окружает бактерию и поглощает ее, образуя фагосому. Затем к такой фагосоме присоединяется лизосома, в которой находятся ферменты, способные к перевариванию клеточных структур. Формируется фаголизосома.



Поскольку И. И. Мечников был убежден и не раз научен негативным опытом, что «в России на кафедрах хорошие чиновники предпочтительнее самых выдающихся ученых», большую часть своей научно-педагогической деятельности провел за границей — в Италии, Германии, Франции. Несмотря на это, *Илья Ильич все свои работы посвятил России, публиковал их исключительно на русском языке в российских изданиях, постоянно контактировал с русскими учеными, создал первую русскую научную школу микробиологов, иммунологов и патологов, из которой вышло большое количество выдающихся ученых.* Самые разные области биологии и медицины были затронуты обширной деятельностью ученого, однако значительных научных результатов Мечников добился в эмбриологии и геронтологии, а также в иммунологии и примыкающей к ней патологии.

Исследуя фагоциты десятки лет, Мечников заодно изучал холеру, тиф, сифилис, чуму, туберкулез, столбняк, другие заразные заболевания и их возбудителей. Именно изучение иммунитета при инфекционных заболеваниях человека и животных (от простейших до высших позвоночных) с позиций клеточной физиологии специалисты отнесли к главной заслуге русского ученого. Тем более что результаты его исследований стали фундаментом новой отрасли биологии и медицины — сравнительной патологии, а решенные школой Мечникова вопросы бактериологии и эпидемиологии — основой современных методов борьбы с инфекционными заболеваниями.

В 1908 г. И. И. Мечников получил Нобелевскую премию по физиологии и медицине «за труды по иммунитету».

### Об этом можно почитать

1. Фагоцитарная теория иммунитета Мечникова / All Rights Reserved. URL: [https://www.e-reading.club/chapter.php/1023027/109/Lomov\\_-\\_100\\_velikih\\_nauchnyh\\_dostizheniy\\_Rossii.html](https://www.e-reading.club/chapter.php/1023027/109/Lomov_-_100_velikih_nauchnyh_dostizheniy_Rossii.html)
2. Фагоцитарная теория иммунитета. Иммунитет и аллергия. URL: <http://immunar.ru/immunologiya/fagocitarnaya-teoriya-immuniteta/>
3. Галактионов В. Г. Иммунология: учебник. — М.: Изд-во МГУ, 1998. — С. 380.
4. Мечников И. И. Лекции по сравнительной патологии воспаления. — Б.м.: Adamant Media Corporation, 2001.
5. Мечников И. И. Невосприимчивость в инфекционных болезнях. — СПб., 1903.

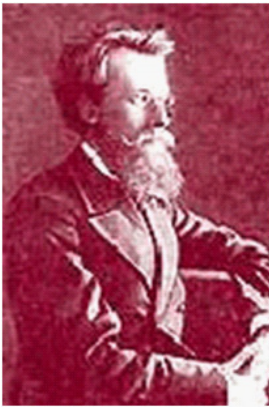


## 155. ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ПЕНА (1902 г.) И ПЕННЫЙ ОГNETУШИТЕЛЬ (1904 г.)

Основное назначение противопожарной пены — не противостоять пожару, а не дать распространиться угарному газу и высокой температуре в соседние с пожаром помещения. Тем не менее, если пожар уже начался, хорошая противопожарная пена сможет противодействовать огню в течение 3–4 часов до приезда пожарных и ликвидации очага возгорания, не пропуская огонь в другие помещения.

Пенные огнетушители применяют для тушения пеной начинающихся загораний почти всех твердых веществ, а также горючих и некоторых легковоспламеняющихся жидкостей на площади не более 1 м<sup>2</sup>.

Противопожарная пена была изобретена русским инженером и химиком **Александром Георгиевичем Лораном** (1849–1911).



Он окончил Ришельевскую гимназию (Одесса). Затем он окончил политехнический институт в Санкт-Петербурге и продолжил свое образования в области химии в Париже.

В конце XIX века стали появляться первые виды пенных и углекислотных огнетушителей. В далеком 1902 году русский инженер Лоран выявил способ тушения горючих жидкостей с использованием пены, которую можно получить химической реакцией между кислотным и щелочным растворами. За основу средств для вспенивания взяли клей, альбумин, лакрицу и мыльный корень. Насосом выкачивали пену для тушения пламени.

Согласно одной из легенд, направить свои исследования в сторону изучения пены как способа ликвидации пожаров изобретателю помог увиденный в пивном трактире бокал с оставшейся на дне пеной. Согласно другой легенде, ученый заметил, что морской прибой гораздо более эффективно справляется с тушением горящей нефти, нежели обычная вода, которая зачастую оказывалась бессильна. Тем не менее, первые опыты Лоран проводил непосредственно с пивной пеной, используя ее для тушения той же самой горящей нефти. Их результат оказался неожиданно высоким. Было проведено порядка двадцати различных опытов по тушению различных продуктов в различных резервуарах, некоторые проводились публично. Результатом таких опытов стала пена, которая успешно прошла все испытания и получила название «Лорантин».

С докладом о полученной противопожарной пене А. Г. Лоран выступил в 1905 году на заседаниях технического комитета Российского пожарного общества и химического отделения Русского технического общества, рассказав о всех преимуществах и свойствах изобретенного им вещества. В качестве пенообразующего вещества предложен солодковый корень (корень лакрицы), используя который образуется пена при взаимодействии кислотной и щелочной частей заряда в изобретенном им огнетушителе «Эврика» в 1904 году.

Во время выступления с демонстрацией изобретения Лоран поджег несколько бочек подготовленного раствора в большой яме, в которой находились бензин и нефть. По словам присутствующих, практически мгновенно компактная пена накрыла поверхность горючей жидкости. Постепенно возгорание стало локализоваться. Несмотря на то что немного подожженных факелов скинули в яму, возобновить пожар в ней не удалось.

25 мая 1904 г. заявка на «Способ тушения пожара» подана Лораном в Российское патентное ведомство. Кроме того, Лоран разработал способ получения пены из порошка. Благодаря этому впоследствии разрабатывались пеногенераторы и пенесмесители. Лоран изобрел два способа образования пены — химический и механический. При первом способе насыщали любым газом, который не поддерживает горения, водяной раствор огнетушащих солей с примесью вспенивающегося вещества, после чего нагнетали в герметичный сосуд под давлением. При выпуске воды из сосуда получалась обильная пена, которой можно не только покрыть горящую поверхность, но и охладить ее.

Для второго способа необходимо использовать два раствора, один из которых содержал бы раствор подкисленной воды, а второй — углекислой среды. Например, добавляли лакрицу или любое другое вспенивающее вещество. При этом нужно добавить всего 0,05–0,1 части на 100 частей раствора соды или кислоты. Таким образом, получалась пена путем соединения жидкостей во время их выпуска. «Лорантин» — название состава для получения химической пены.

Оригинальной пеной выступала смесь воды в сочетании с двумя порошками, которые соединяются в генераторе пены. В качестве этих порошков выступали бикарбонат натрия и сульфат алюминия. Таким образом, получался раствор, состоящий из небольших пузырьков, в которых содержался диоксид углерода с меньшей плотностью, чем вода или нефть. Раствор беспрепятственно растекался по находящейся в состоянии горения поверхности и тушил возгорание, закрывая доступ для кислорода, так как он был легче горючих жидкостей. На сегодняшний день химическую пену считают несовременной, поскольку необходимо существенное количество компонентов огнетушащего вещества для мелких возгораний.

А. Г. Лоран создал собственное производство огнетушителей «Эврика» после безуспешных попыток убедить чиновников в необходимости изобретать и выпускать новые виды средств пожаротушения. По ряду причин Лорану пришлось передать авторское право Российскому акционерному противопожарному обществу на производство пенных огнетушителей. Это общество устроило наглядную презентацию испытания пенного огнетушителя. Однако успеха в этом направлении не последовало, и Лоран попытался вернуть себе авторское право на изобретение, что оказалось безуспешным делом.

Благодаря развитию техники и технологий информация о пенном огнетушителе стала общеизвестной. Даже после сравнительных испытаний с зарубежными аналогами пенного огнетушителя Лорана, последний явно выигрывал во всех аспектах.

Из-за увеличения количества случаев кражи авторских идей, Лорану пришлось продать свой патент немецкой фирме «Salzkotten».

**Об этом можно почитать**

1. История огнетушителя / FIRE-TRUCK.RU. URL: <http://fire-truck.ru/encyclopedia/istoriya-ognetushitelya.html>
2. Развитие средств пенного пожаротушения / Клуб пожарных и спасателей. URL: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/razvitie-sredstv-pennogo-pozharotusheniya/>

## **156. ПРОЕКЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ЦВЕТНЫХ СЛАЙДОВ. ПЕРВАЯ ЦВЕТНАЯ ФОТОГРАФИЯ (1902 г.)**

В 1861 году появились первые технологии цветных снимков. Они создавались методом трехцветной фотографии (метод цветоделения).

**Сергей Михайлович Прокудин-Горский** — первый русский фотограф, использовавший метод трехцветной фотографии. Он разъезжал по различным местам



Сергей Михайлович Прокудин-Горский (1863–1944).  
Фотограф

Российской империи и составлял альбомы, делая цветные фотографии. Полученные фотографии смогли сохраниться даже после революции, эмиграции, нескольких войн. Благодаря этому в настоящее время у нас есть возможность наблюдать за жизнью в Средней Азии и дореволюционной России в цвете.

Уникальный метод, который позволяет делать цветные снимки, принадлежит именно Прокудину-Горскому. В первую очередь, создавались 3 фотографии с небольшим интервалом. Затем через три светофильтра (синий, зеленый и красный) пропускались эти три черно-белые фотографии и через проектор совмещались.

Фотограф использовал проектор с тремя источниками трех цветов спектра, проецировавшие каждый «свой» негатив в определенную точку, что способствовало моделированию «натуральных цветов» при демонстрации фотоматериалов. Разумеется, методика Прокудина-Горского довольно неплохо была применима для полиграфии, хотя качество ее не соответствовало возможностям фотокамеры того времени.

В декабре 1902 года С. М. Прокудин-Горский продемонстрировал собственные фотографии, выполненные в цвете по методике Митте, а спустя три года представил собственный вариант сенсibilизатора, который по своей чувствительности значительно превосходил все имеющиеся разработки, включая использованные Адольфом Митте. Благодаря новому составу Прокудину-Горскому удалось сделать бромосеребряные пластины светочувствительными во всем спектре, а в 1903 году он опубликовал книгу под названием «Изохроматическое фотографирование ручными фотоаппаратами».

Следует отметить, что применяемая Сергеем Михайловичем технология цветового разделения имела свои сильные и слабые стороны. Некоторые люди, просматривающие его фотокарточки в отсканированном виде, приходят в восторг от высо-

чайшего качества, вполне сопоставимого со многими современными цифровыми фотокамерами. Использование стеклянных пластин большого формата способствовало достижению подобного уровня, что способствовало получению мягкого, приятного глазу изображения.

Более того, наложение сразу трех негативов разного цветового спектра способствовало нивелированию недостатков и уменьшению зернистости итоговых фотографий при использовании современных технологий.



По сути, заложенный принцип существенно отличался от того, который лег в основу производства цветных фотопленок в дальнейшем и чем-то напоминает процессы, происходящие в цифровых матрицах современных фотоаппаратов.

«Коллекция достопримечательностей Российской империи» — название фотосборника, охватывающего периоды 1903–1916 годов. На этих photographиях показана Российская империя накануне надвигающейся революции и Первой мировой войны. На photographиях мы можем наблюдать повседневную жизнь разных слоев населения нашей Родины, новые заводы, старинные монастыри и церкви, мосты и железные дороги. Photographии, которые вошли в сборник, отснял сам Прокудин-Горский во время экспедиций по территории России. Фотограф также включил фотоматериалы, отснятые в Швейцарии, Италии, Дании в ряде других стран в упомянутый выше сборник.

Прокудин-Горский завоевывает авторитет в России в качестве эксперта в области фотографии и выступает с докладами, в которых описывает содержание собственных исследований в области фотографии. В Пятом отделе Императорского русского технического общества (ИРТО) Сергей Михайлович выступает впервые с докладом «О фотографировании падающих звезд (звездных дождей)». В то время его исследование создало базу для современных работ в области фотографии и являлось одним из фундаментальных в астрофотографии.

Сергею Михайловичу пришлось покинуть страну и переехать жить во Францию из-за революционных событий 1917 года. По этой причине фотографу ничего не оставалось, как оставить свою коллекцию уникальных фотографий в Советской России. При условии изъятия снимков, которые имели стратегическое значение, Сергею Михайловичу все же удалось получить добро на вывоз своего альбома за пределы России.

В 1948 году Библиотека Конгресса США приобрела всю коллекцию фотопластин фотографа (чуть более 100 снимков). В настоящее время на сайте американской библиотеки Конгресса США коллекция находится в свободном доступе.

В 2000 году благодаря развитию компьютерных технологий получилось сделать скан фотоматериалов и восстановить их в цветном изображении 1902 негатива.

### Об этом можно почитать

1. Прокудин-Горский С. М. О фотографировании моментальными ручными камерами: (Указания для любителей). – Санкт-Петербург: изд. авт., 1897.

2. Прокудин-Горский С. М. Изохроматическая съемка моментальными ручными камерами: С указанием изготовления чувствит. к цветам пластин. (Изопластин). – СПб.: Тип. журн. «Самокат», 1903.

3. Цветная фотография Прокудина-Горского / All Rights Reserved. URL: <http://photogeos.ru/tcvetnaya-fotografiya-prokudina-gorskogo>

## 157. ПРИНЦИП СТРОЕНИЯ И ЗАПУСКА РАКЕТ (1903 г.)

Принцип строения и запуска ракет разработал **Константин Эдуардович Циолковский**.

Он родился в 1857 году в русском селе Ижевское Рязанской губернии. Из-за осложнений после перенесенной скарлатины в возрасте 9 лет Циолковский частично лишился слуха. Это событие оказало огромное влияние на его дальнейшую жизнь.

При работе над теорией движения ракет Циолковский достиг потрясающих научных результатов. В 1883 году он высказал идею о применении принципа реактивного движения для полетов. Константину Циолковскому целиком принадлежит строгое математическое доказательство возможности применения ракеты для решения научных проблем. *Впервые в мире* в одной из своих статей он представил *базу элементов конструкции реактивного двигателя*.



Константин Эдуардович  
Циолковский (1857–1935)

В 1929 году Циолковским разработана теория движения составных ракет. Он вывел два типа ракет. Первый тип — последовательная составная ракета, состоящая из нескольких соединенных одна за другой ракет. Последняя (нижняя) ракета является толкающей при взлете. Ее отделение от общей конструкции происходит после того, как будет полностью использовано топливо. Затем она просто падает на землю. После этого у оказавшейся последней ракеты начинает работать двигатель. До момента полного использования своего топлива эта ракета является толкающей для оставшихся, после чего отделяется от общей конструкции. До цели полета доходит лишь головная ракета, которая достигает более высокой скорости по сравнению с одиночной ракетой, так как ее разогнали и придали



ускорение отброшенные в процессе движения ракеты.

Второму типу составной ракеты было дано название «эскадрилья ракет».

Циолковский полагал, что до момента использования половины своего топлива все ракеты работают одновременно. Затем в полупустые баки остальных ракет крайние ракеты сливают оставшийся запас топлива и происходит их отделение от ракетного поезда. Процесс переливания топлива повторяется до тех пор, пока от общей конструкции останется лишь одна головная ракета, набравшая очень высокую скорость.

Циолковский решил задачу о движении ракеты в однородном поле тяготения. На основе полученного решения он смог подсчитать необходимые запасы топлива для преодоления силы притяжения Земли.

Теорией межпланетных сообщений впервые в мире также занялся Циолковский. С самого начала научных изысканий его заинтересовал вопрос о межпланетных путешествиях. Несмотря на большие технические трудности практического осуществления этих полетов, его исследования впервые строго научно продемонстрировали возможность осуществления полета с использованием космических скоростей.

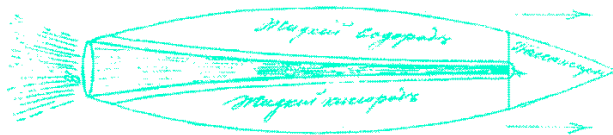
Изучив искусственный спутник Земли, Циолковский посчитал, что можно было бы создать внеземные станции. Он предположил, какой могла бы быть работа людей и условия их жизни при непрерывном нахождении на искусственном спутнике Земли и межпланетных станциях.

Константином Эдуардовичем была выдвинута идея газовых рулей для использования в процессе полета ракеты в безвоздушном пространстве. Он разработал макет гироскопической стабилизации ракеты в свободном полете при условии отсутствия силы тяжести и силы сопротивления. Разработки Циолковского при конструировании в настоящее время реактивных двигателей активно применяют охлаждение стенок камер сгорания реактивного двигателя компонентами топлива.

При возвращении ракеты из космического пространства на Землю для предотвращения ее возгорания Циолковский разработал специальные траектории ракеты для того, чтобы погасить скорости при приближении к Земле. Также им разработаны методы охлаждения стенок ракеты жидким окислителем. Он исследовал большое число различных окислителей для жидкостных реактивных двигателей и рекомендовал следующие топливные пары: жидкий кислород и жидкий водород; спирт и жидкий кислород; углеводороды и жидкий кислород или озон.

За четыре года Циолковский написал почти двадцать статей в области воздухоплавания и аэродинамики. В течение жизни Константин Эдуардович Циолковский опубликовал более 130 разного рода сочинений.

В своих исследованиях Циолковский детально представил теорию полета ракеты. В 1962 году в журнале «Научное обозрение» опубликовано первое изображение «реактивного прибора».



### Об этом можно почитать

1. Алексеева В. И. Философия бессмертия К. Э. Циолковского: истоки системы и возможности анализа // *Общественные науки и современность*. – 2001. – № 3.
2. Глушко В. П. Развитие ракетостроения и космонавтики в СССР. – М.: Машиностроение, 1987. – С. 304.
3. Космодемьянский А. А. Очерки по истории механики. – М.: Просвещение, 1964. – С. 456.

## 158. ЦИТОСКЕЛЕТ (1903 г.)

Считается, что именно **Николай Константинович Кольцов** сформулировал идею обозначения формы клеток, определяющихся сетью канальцев цитоскелетом. Его знаменитая книга «Развитие головы миноги. К учению о метамерии головы позвоночных» была напечатана на двух языках.

На основании большой серии опытов по изучению свойств жгутиков сперматозоидов, Кольцов заключил, что скелетные структуры есть в каждой клетке. Бесспорно, цитоскелет выполняет роль опорного каркаса клетки, хотя считается, что это не единственная его функция.

Метод иммунофлуоресценции внес огромный вклад в изучение цитоскелета, благодаря ему ученые смогли разобраться в химии и динамике этого чрезвычайно важного компонента клетки. Цитоскелетные компоненты представлены нитевидными, неветвящимися белковыми комплексами, или филаментами (тонкими нитями).

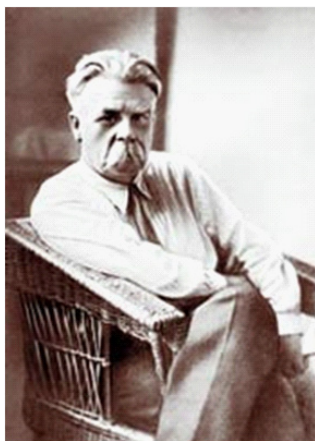
В конце 1899 года Кольцов вернулся в Москву, а с 1900 года начал читать в Московском университете в качестве приват-доцента *первый в России курс цитологии*.

В 1903 году произошло мировое открытие — Кольцов открыл «твердый клеточный скелет». Его исследования опровергли представление его предшественников о том, что в зависимости от осмотического давления меняется форма клетки. Николай Константинович сформулировал новый принцип. Согласно нему форма клетки перестает быть шарообразной из-за более мощных и разветвленных структур каркаса. Именно он впервые в мире употребил и ввел в обиход термин «цитоскелет».

Лицо новой биологии начала XX века было определено в большей степени благодаря работам Кольцова и его коллег.

Он начал свое исследование клетки с предшествующего длительного поиска необходимой модели организации клетки.

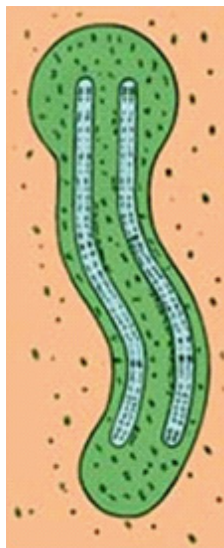
В самом начале без использования микроскопа он изучал железистые клетки в мантии крылоногих моллюсков. Целью Кольцова было изучение клетки, однако его исследования носили описательный характер. В планах у Николая Константиновича были эксперименты с клетками, не связанными непосредственно



Биолог Николай Константинович Кольцов (1872–1940)

с тканью, чтобы непосредственно саму клетку подвергать различным средовым воздействиям. И он остановился на спермии десятиногих раков. Используя основные законы физической и коллоидной химии (проблемы плазмолиза, осмотического давления, диссоциации солей в растворах), Кольцов исследовал поведение живых спермий при различных воздействиях на них.

В начале работы Н. К. Кольцов установил резкое различие между действием изомолекулярных растворов органических соединений сахара, солей моно- и бивалентных катионов. Своеобразная форма спермиев натолкнула Н. К. Кольцова на мысль о наличии твердых обручей в этих клетках. Эта идея стала руководящей в работе «Исследования о форме клеток», в которой Н. К. Кольцов не просто описывал и сравнивал, но объяснял и показывал общие физико-химические закономерности в организации клетки. Он считал, что «нельзя называть механизмом распространение законов физики на биологические явления». Экспериментальный раздел своей основной и, как сам Н. К. Кольцов считал, лучшей из всего им написанного, работы состоял из трех частей: морфологической, биофизической и физиологической. В 1904 г. Н. К. Кольцов вернулся в Москву для подготовки докторской диссертации. Он также подготовил отчет о преподавании зоологии в германских университетах, который был напечатан в журнале Министерства народного просвещения. Его диссертация была принята физико-математическим факультетом Московского университета.



#### Об этом можно почитать

1. Раменский Е. В. Николай Кольцов: биолог, обогнавший время. – М.: Наука, 2012.
2. Астауров Б. Л., Рокицкий П. Ф. Николай Константинович Кольцов. – М.: Наука, 1975.
3. Озернюк Н. Д. Кольцов Н. К. Избранные труды. – М., 2006.

### 159. НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ (1903 г.)

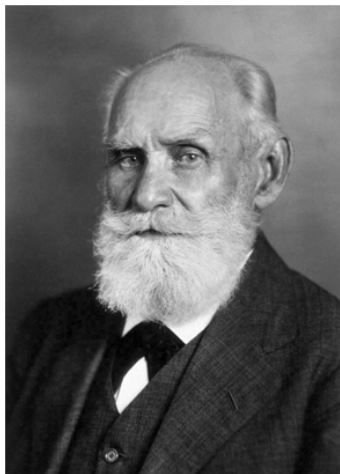
Великий русский биолог **Иван Петрович Павлов** под деятельностью больших полушарий с близлежащей подкоркой, обуславливающих рефлекс, понимал высшую нервную деятельность. Благодаря исследованиям биолога стало возможным определить 4 типа высшей нервной деятельности человека.

К неуравновешенному типу относят ситуации, когда происходит преобладание процессов возбуждения над процессами торможения. При уравновешенном типе с большой подвижностью нервных процессов существуют одинаковые сильные процессы возбуждения и торможения с хорошей их подвижностью, что способствует высоким адаптивным возможностям и устойчивости в быстроменяющихся условиях. Следующим типом выступает уравновешенный с малой подвижностью нерв-

ных процессов. Такой тип характеризуется сильными процессами возбуждения и торможения и с плохой их подвижностью. Последним типом выступает слабый тип. Для него характерна слабость процесса возбуждения и процесса торможения. Четыре типа темперамента людей соответствуют перечисленным выше типам высшей нервной деятельности по Павлову. Еще с Древней Греции к холерикам относят неуравновешенный тип с преобладанием возбуждений. Для сангвиников характерен уравновешенный тип с большой подвижностью возбуждения и торможения. Флегматикам свойственен уравновешенный тип с небольшой подвижностью одних и других процессов. А вот слабые типы высшей нервной системы со слабым возбуждением и торможением характерны для меланхоликов. Важно правильно понимать, что не существует людей с конкретным типом темперамента, поскольку определенный тип характера может лишь преобладать, сочетая в себе все остальные характерные признаки темпераментов.

По мнению Павлова, рефлексы являются механизмами адаптации организма к постоянно меняющимся условиям окружающего мира. Также он отмечал, что самым высшим формам психической активности соответствуют сложные условные рефлексы, поскольку они являются причинно-обусловленными. Благодаря своим исследованиям Павлов доказал, что произвольным действиям человека присуща условно рефлекторная природа. В основе памяти и внимания находится механизм условных рефлексов, а в качестве сложных цепей условных рефлексов, образующихся во второй сигнальной системе, выступает мышление.

В процессе жизни организм может приобрести условные рефлексы, поскольку они не врожденные. Такие рефлексы приобретаются во время непрерывного взаимодействия организма с меняющимися условиями внешней среды. Условные рефлексы являются нестабильными, так как они могут исчезнуть, если их не подкреплять. Путем раздражения различных рефлексогенных зон можно увидеть связь с ответными реакциями условных рефлексов. Так, условный пищевой секреторный рефлекс можно выработать и воспроизвести при раздражении разных органов чувств (зрение, слух, обоняние и др.).



Биолог Иван Петрович Павлов  
(1849–1936)

Павлов полагал, что деятельность высшей нервной системы любых организмов направлена на многообразие условных рефлексов первой сигнальной системы. Главным в деятельности детского организма в первые годы жизни выступают условные рефлексы первой сигнальной системы. Эти рефлексы являются базой высшей нервной деятельности человека и на протяжении всей жизни. К подобным рефлексам можно отнести восприятие человеком внешней среды, в первую очередь, социальной среды, кроме словесных и речевых сигналов. Однако у человека в связи с развитием социальных форм трудовой деятельности «... появились, развились и чрезвычайно

усовершенствовались сигналы второй степени, сигналы этих первичных сигналов — в виде слов, произносимых, слышимых и видимых».

Особенность высшей нервной системы свойственна только человеку, поскольку основой второй сигнальной системы действительности являются условно рефлекторные механизмы. Взаимосвязь этих двух сигнальных систем и позволяет высшей нервной деятельности человека занимать лидирующую роль в сознательной жизни человека.



Одновременно с акцентированием внимания на органическую связь между этими двумя сигнальными системами высшей нервной деятельности человека Павлов отмечал важность в их отличии. Это связано с тем, что базовые законы первой сигнальной системы должны управлять второй сигнальной системой высшей нервной деятельности человека.

Павлов выделял следующие основные законы, или правила высшей нервной деятельности: 1) образование условных рефлексов, или нервных замыканий благодаря встречному распространению возбуждения из корковых представительств сочетаемых раздражителей и присущим клеткам мозга чрезвычайной реактивности и запечатлеваемости; 2) зависимость величины условного рефлекса от силы раздражения; 3) суммацию условных раздражителей; 4) развитие торможения в коре из-за отмены подкрепления условного рефлекса, резкого усиления условного раздражителя либо действия непривычного раздражителя; 5) распространение и концентрирование нервных процессов по коре большого мозга, в силу чего происходит взаимодействие между отдельными ее частями, а также обобщение и специализация условных рефлексов; 6) взаимную индукцию нервных процессов, обеспечивающую контрастное взаимодействие между корковыми очагами возбуждения и торможения.

Качественно специфической формой рефлекторной деятельности называют условно рефлекторную деятельность головного мозга. Она основывается на принципах детерминизма и структурности и действует в рамках указанных правил.

В конечном итоге высшая нервная деятельность обеспечивает тончайший анализ и синтез падающих на организм многообразных раздражений и совершенное его приспособление к окружающей среде.

### Об этом можно почитать

1. Павлов И. П. Полное собрание трудов. — М.; Л., 1949.
2. Орбели Л. А. Вопросы высшей нервной деятельности. Лекции и доклады 1922–1949 гг. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949.
3. Анохин П. К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. — М.: Медицина, 1968. — С. 546.



## 160. ДИЗЕЛЬ-ЭЛЕКТРОХОД (ТЕПЛОХОД) (1903 г.)

*Первым в мире дизель-электроходом* является русский танкер «Вандал». В 1903 году в Санкт-Петербурге на него установили двигатели.

В конце XIX века Рудольф Дизель опубликовал книгу, где был описан изобретенный им новый тип двигателя внутреннего сгорания. После этого шведский инженер Антон Карлсунд передал эту информацию начальнику машиностроительного завода «Людвиг Нобель». В 1898 году Нобели купили патент на двадцатисильный дизельный двигатель, поскольку занимались разработками нефтяных месторождений. После приобретения патента они всячески улучшали данный двигатель и спустя 4 года разработали двигатель, который можно было использовать на судах. К этому же времени относят выпуск первых в мире теплоходов на Сормовском заводе в Нижнем Новгороде. Три однотипных судна — «Вандал», «Сармат» и «Скиф» были заказаны товариществом «Бранобель». Из-за ограничений Мариинской системы были учтены размеры и прочность корпуса, что позволяло танкерам ходить по Онежскому и Ладожскому озерам. К сожалению, в самом первом рейсе произошла авария с участием «Вандала». Но поскольку во время предварительных испытаний себя хорошо проявила судовая двигательная остановка, «Вандал» еще в течение десяти лет работал на Волге.

В России происходило довольно быстрое развитие теплоходостроения за счет успешной эксплуатации первых теплоходов. Спустя десять лет в России уже активно эксплуатировались почти двести теплоходов. Благодаря данному показателю Россия обошла Германию, Великобританию и другие страны.

Из трех трехцилиндровых четырехтактных компрессорных дизельных двигателей мощностью по 120 л. с. каждый состояла двигательная установка «Вандала». Судно было способно сдавать назад благодаря электрической передаче. Высокая маневренность обуславливалась электрической передачей, что способствовало регулированию скорости судна. К сожалению, около пятнадцати процентов мощности тералось из-за этой самой передачи. Электрическая передача состояла из трех электрогенераторов и трех электродвигателей, которые приводили в движение три гребных винта. На «Сармате» передачу изменили. Для переднего хода использовалась механическая передача с муфтой, а для заднего хода — электрическая. В длину «Вандал» был 74,5 метров, а в ширину почти 10 метров. На судне можно было разместить 820 тонн груза, при этом скорость могла достигать 13 км/ч. Корпус плоскостной, машинное отделение располагалось посередине корпуса, емкости для нефти размещались спереди и сзади от машинного отделения.



Нефтепромышленник и инженер  
Эммануил Людвигович Нобель  
(1859–1932)

В качестве топлива для «Вандала» использовали сырую нефть, что несло за собой негативное последствие на экономичность. К сожалению, в России на тот

период времени не было достаточного количества мощности и возможности производить более «легкие» виды топлива.

В основном, чтобы перевезти керосин со складов «Товарищества братьев Нобель» на берегу Ладожского озера воз-



ле устья реки Свирь в Санкт-Петербург как раз использовали танкер «Вандал». Это продолжилось недолго, поскольку летом 1907 года из-за аварии танкер сел на мель возле Шлиссельбургского рейда.

В связи с Великой Октябрьской социалистической революцией танкер переименовали в «Россию». Это название продержалось до начала Великой Отечественной войны, в связи с чем танкер уже переименовали в Шекснинский.

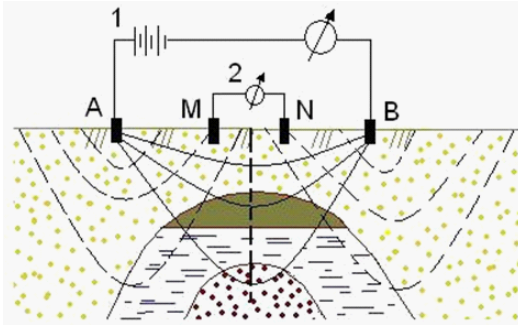
В 1941 г. судно эвакуировано на нижнюю Волгу, а затем на северный Каспий. С 1943 г. судно эксплуатировалось в Куринском пароходстве на перевозках нефтепродуктов из Баку к устью реки Куры. 3 сентября 1944 г. во время шторма судно затонуло на глубине 7 м у острова Свиной в Каспийском море. После войны танкер подняли и, отремонтировав в Баку (усилены крепления палубы и днища, вырезана средняя часть корпуса, демонтирована палуба надстройки), приспособили для работы в морских условиях. Весной 1947 г. «Вандал» снова вступил в строй под наименованием баржа № 1040. В марте 1955 г. Совет министров Азербайджанской ССР вернул судну прежнее наименование «Вандал». С 1977 г. «Вандал» находился на приколе в районе пристани Али-Байрамлы. В последующем, судя по всему, был разрезан на металл.

#### Об этом можно почитать

1. Дмитриева В. В. Морской энциклопедический словарь: В 3-х т. – Л.: Судостроение, 1991. – Т. 1.
2. Татаренков В. И. История судовых средств движения. – СПб.: Галей Принт, 2006.
3. Первый в мире дизель-электроход / Русская дамба. URL: <http://rusdarpa.ru/?p=310>

## 161. ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКА РУДНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ (ЭЛЕКТРОМЕТРИЯ)(1903 г.)

Русским инженером **Евгением Ивановичем Рагозиным** (1843–1906) в 1903 г. опубликована монография «О применении электричества для разведки рудных залежей», где изложены методы изучения геологического строения земли. Это привело к улучшению развития не только прикладной геофизики, но и электроразведки рудных залежей. Электроразведка применяется при поисках и разведке месторождений металлических руд, подземных вод, в инженерной геологии, археологии и экологии.



Впервые в Советском Союзе А. А. Петровский провел разведочные работы методом естественного поля в 1924 году.

Ориентировочно в 30-х годах XIX века появились первые публикации и исследования по использованию электричества для поиска полезных ископаемых. Именно электроразведка является одним из главных и базовых разделов разведочной геофизики.

Методы электроразведки повсеместно применяют в процессе геологоструктурных исследований. Электрическая разведка объединяет физические методы исследования геосфер Земли. Эти методы базируются на исследовании электрических и электромагнитных полей на Земле. Используемые поля могут быть установившимися, т. е. существующими свыше секунды (постоянными и переменными, гармоническими или квазигармоническими с частотой от миллигерц ( $1 \text{ мГц} = 10^{-3} \text{ Гц}$ ) до петагерц ( $1 \text{ ПГц} = 10^{15} \text{ Гц}$ )) и неустановившимися, импульсными с длительностью импульсов от микросекунд до секунд. Различную аппаратуру применяют для измерения амплитудных и фазовых составляющих напряженности электрических ( $E$ ) и магнитных ( $H$ ) полей. От различных факторов зависит напряженность и структура естественных полей для искусственных полей. К таким факторам можно отнести мощность источника, частоту или длительность, способы возбуждения поля.

### Об этом можно почитать

1. Никитин А. А., Хмелевской В. К. Комплексирование геофизических методов. – Тверь: Издательство ГЕРС, 2004.
2. Инструкция по электроразведке: Наземная электроразведка, скважинная электроразведка, шахтно-рудничная электроразведка, аэроэлектроразведка, морская электроразведка. – Л.: М-во геологии СССР, 1984. – С. 320.
3. Тархов А. Г. Электроразведка: справочник геофизика. – М.: Недра, 1980.
4. Якубовский Ю. В., Ляхов Л. Л. Электроразведка. – М.: Недра, 1982.
5. Ваньян Л. Л. Электромагнитные зондирования. – М.: Научный мир, 1997.

## 162. АЭРОСАНИ / СНЕГОХОД (1903 г.)

Аэросани — сани на самоходном ходу, оснащенные двигателем с пропеллером. Пропеллер приводится в действие двигателем внутреннего сгорания. Аэросани позволяют спокойно передвигаться по снежному и ледяному покрытию. Это транспортное средство в зависимости от класса и модели обладает различными техническими характеристиками, в том числе скоростью передвижения, которая напрямую зависит от мощности двигателя, установленного на санях. Вместо колес аэросани оборудованы тремя или четырьмя лыжами (так называемые шасси).



Первые российские моторные сани были испытаны Сергеем Неждановским в 1916 году.

С. С. Неждановский испытывает первые аэросани в 1916 году

Первое в мире появление аэросаней датируется 1903 годом. В 1905 году о них впервые появилась информация в прессе и названо имя проектировщика изобретения. Это был инженер Сергей Сергеевич Неждановский. Два года спустя на одной из московских фабрик была сконструирована и опробована первая модель «лыжного автомобиля» Ю. А. Миллера и А. Д. Докучаева. В 1908 году эта конструкция уже получила свое постоянное название — аэросани. Серийное производство этого транспортного средства началось с 1912 года специально по заказу военного министерства. Аэросани к тому времени уже привлекли внимание других стран и стали желанным объектом за рубежом. Стоит сказать, что аэросани появились в нужное время и в нужном месте. Как известно, в 1914 году начинается Первая мировая война, и новое транспортное средство моментально находит применение на фронте, а также используется для нужд разведки и выполнения других операций, требующих скорости. Со временем начали разрабатываться более усовершенствованные модели аэро-



Гонки на аэросанях



саней. Например, появились транспортировочные и грузовые модели или модели, специально предназначенные для военных действий и оборудованные пулеметами.

В дальнейшем аэросани принимали активное участие и в Великой Отечественной войне, что немаловажно. С помощью них осуществлялась транспортировка раненых с поля боя, выполнялись боевые задачи. Аэросани использовались двумя батальонами: боевым аэросанным батальоном и транспортным.

Уже в 1959 году была разработана новая модель с названием «Север-2», затем более совершенная модель Ка-30. В летний период на аэросанях закреплялись поплавки, что позволяло перемещаться по воде.



Аэросани в наше время

Тем не менее, аэросани имели и ряд недостатков. Иногда передвижение на них было очень затруднено или практически невозможно, например, в лесной местности с большим количеством ям и оврагов.

С зарождением первых аэросаней начался так называемый аэросанный бум. За короткие периоды времени создавались десятки новых моделей, каждая из которых сглаживала недостатки предыдущих. Транспортное средство — аэросани — использовалось не только в военных целях, но и в развлекательных. На санях проводились гонки, которые судил сам С. С. Неждановский.

Его изобретение сразу заметили и другие страны и начали применять его в качестве транспорта для похода в экспедиции.

Аэросани используются и в наше время для охоты, рыбалки, в качестве зимнего развлечения или транспортировки людей.

Они практически не претерпели изменения во внешнем виде, хотя прошло с момента их создания уже более ста лет.

### Об этом можно почитать

1. Соколов-Соколенок Н. А. Что такое аэросани и зачем они нужны? – М.: О-во содействия развитию автомобилизма и улучшению дорог. Автодор, 1929. – 10 с.
2. Ювенальев И. Н. Аэросани. – М.: Изд-во ДОСААФ, 1957. – 36 с.
3. Архангельский В. А. Аэропланы, аэросани, глissеры, их проектирование и постройка : Науч.-техн. работа ЦАГИ и постройка аэромашин. – М.: Мастерская нагляд. пособий МОНО, 1925. – 16 с.



### 163. РЕФЛЕКСЫ УСЛОВНЫЕ И БЕЗУСЛОВНЫЕ (1904 г.)

**Иван Петрович Павлов** (1849–1936) — первый русский ученый, удостоенный в 1904 году Нобелевской премии за работу по физиологии пищеварения.

Во время изучения процессов пищеварения И. П. Павлов придал особое значение тому, что у собаки порой во время приема пищи можно заметить слюноотделение не на еду, а на те или иные побудители, которые связаны с едой. Например, слюноотделение происходило в зависимости от запаха еды, доставания корма или собачьей миски. В противоположность «физиологическому слюноотделению» Павлов назвал такое понятие «психическим».

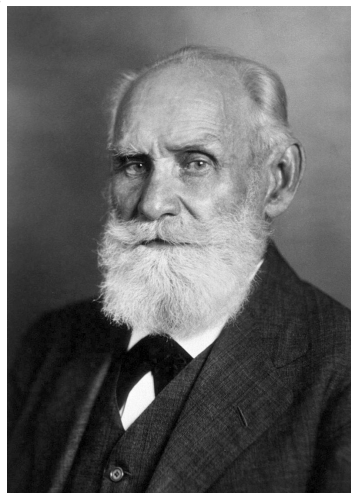
До исследований Павлова использовали такие методы, в результате которых вся деятельность и функционирование разных органов была изучена у животных, находящихся под наркозом. Однако результаты исследований из-за наркоза были искажены, поскольку нарушалось стандартное функционирование организма и высшей нервной системы. Чтобы изучить функционирование высших отделов центральной высшей системы, Павлов применял синтетические методы что позволило проанализировать полученные данные от обычного животного, не находящегося под наркозом.

Иван Петрович сделал вывод о том, что «психическое» слюноотделение зависит от рефлекторной деятельности. Внешний фактор, запускающий данный сигнал, присутствует в упомянутых выше случаях. Разницей выступает природа одного из факторов.

Вкусовые рецепторы ротовой полости воспринимают пищу, что является сигналом для «физиологического» слюноотделения, а аромат еды, вид самой пищи или миски уже относится к сигналам для «психического» слюноотделения. На основе полученных результатов ученый назвал безусловным рефлексом «физиологический» слюноотделительный рефлекс, а условным — «психологическое» слюноотделение. Условные и безусловные рефлексы являются базой для высшей нервной деятельности животных.

Базой для инстинктивной деятельности организма служат безусловные рефлексы. Они появляются с момента рождения, им не нужно обучать, поскольку основной наследственный фонд таких рефлексов закладывается еще в утробе матери. Однако такие рефлексы, как половые формируются уже после непосредственного рождения в зависимости от процесса созревания эндокринной, нервной и других систем. Благодаря безусловным рефлексам у организма появляется возможность адаптироваться к изменениям внутренней и внешней среды.

В процессе роста и развития организма можно отметить, что система безусловно-рефлекторных



Российский физиолог Иван Петрович Павлов

связей ограничена и не способна осуществлять подвижные реакции, которые бы отвечали на воздействия внешней и внутренней среды. Условно-рефлекторные реакции способствуют более совершенной адаптации организма к возможным изменениям внешней и внутренней среды. Условно-рефлекторные механизмы головного мозга имеют отношение ко всем видам деятельности организма (к соматическим и вегетативным функциям, к поведению), обеспечивая приспособительные реакции, направленные на сохранение целостности и стабильности системы «организм–среда». Условно рефлекторная деятельность приводит к тому, что организм стремится к благоприятным условиям, стараясь избегать неблагоприятных, для нормального существования в мире. Безусловные рефлексы в центральной нервной системе выступают в качестве концентрированного выражения наследственно закрепленного опыта предшествовавших поколений как проявление генетической памяти.

И. П. Павлов назвал условный рефлекс временной связью раздражителя с ответной деятельностью, образующейся в организме при определенных условиях. Поэтому в литературе вместо термина «условный рефлекс» часто используется термин «временная связь», который включает и более сложные проявления деятельности животных и человека, представляющие собой целые системы рефлексов и поведенческие акты. В процессе жизни организм может приобрести условные рефлексы, поскольку они не врожденные. Такие рефлексы приобретаются во время непрерывного взаимодействия организма с меняющимися условиями внешней среды. Условные рефлексы являются нестабильными, так как они могут исчезнуть, если их не подкреплять. Путем раздражения различных рефлексогенных зон можно увидеть связь с ответными реакциями условных рефлексов. Так, условный пищевой секреторный рефлекс можно выработать и воспроизвести при раздражении разных органов чувств (зрение, слух, обоняние и др.).

#### Об этом можно почитать

1. Условные и безусловные рефлексы. И. П. Павлов / All Rights Reserved. URL: [https://www.e-reading.club/chapter.php/97802/45/Antonova\\_-\\_Vozrastnaya\\_anatomiya\\_i\\_fiziologiya.html](https://www.e-reading.club/chapter.php/97802/45/Antonova_-_Vozrastnaya_anatomiya_i_fiziologiya.html)
2. Ступина С. Б., Филиппчев А. О. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем: пособие для сдачи экзамена. – М.: Высшее образование, 2006.
3. Шульговский В. В. Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии: учебник для студ. биол. специальностей вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.

### 164. МИНОМЕТ (1904 г.)

Миномет — артиллерийское орудие, отличающееся отсутствием противооткатных устройств и лафета — их заменяет опорная плита, через которую импульс отдачи передается грунту или самоходному шасси.

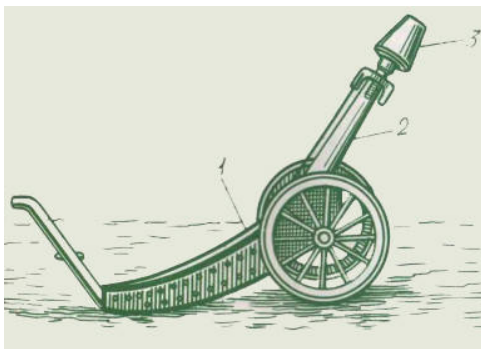
Генерал-лейтенант, конструктор **Леонид Николаевич Гобято** (1875–1915) летом 1904 г. начал разрабатывать «аппарат для артиллерийской стрельбы на ближние дистанции» — такое название дал автор своему изобретению. В конце лета 1904 г. были представлены первые виды «метательных воздушных мин весом до 15 фунтов

пироксилина» и две 75-мм гаубицы с урезанными стволами для стрельбы этими минами. Исходный образец первого в мире миномета — гаубичный вариант. Это изобретение было протестировано и зарекомендовало себя в качестве эффективного средства защиты крепости.

Со временем 47-мм морская пушка на легком колесном лафете заменила гаубицы. Изобретению Леонида Гобято дано название «миномет», хотя точнее было бы назвать «бомбомет». Надкалиберная головная часть шестовой мины-стрелы изготавливалась из листового железа и имела вид усеченного конуса. На общую массу приходилось почти 12 кг, а в самом корпусе мины находилось 6,2 кг пироксилина.

Чтобы зарядить миномет, необходимо было вставить шест мины со стороны дула в ствол орудия. С использованием специального пыжа происходила закладка пороха со стороны казенной части ствола. Пыж состоял из свинцового конуса, деревянного вкладыша и свинцового ведущего пояска. Медная трубка соединяла все детали пыжа. Чтобы предотвратить перекос стабилизатора во время перемещения по шесту в момент вылета мины из ствола, привязывали к мушке орудия его крылья после зарядания тонким шнуром. При выстреле пороховые газы выталкивали из канала ствола пыж, который воздействовал на шест с миной. Свинцовый конус пыжа сплющивался при ударе в утолщение шеста. Шест был защищен этим буфером от поломок. В случае заклинивания стабилизатора на утолщении происходил разрыв шнура, из-за чего происходило отделение мины от пыжа и она начинала независимый полет.

Дальность стрельбы у первого миномета состояла от 50 до 400 м. В случае изменения угла возвышения буквально на один градус происходило увеличение или уменьшение дальности стрельбы в среднем на десять шагов. Переменные заряды массой от 1/8 до 1/16 части полного заряда для 47-мм орудия также позволяли изменять дальность стрельбы в широких пределах.



Считается, что 9 ноября 1904 г. — это дата официального создания миномета. В этот день решающую роль при отражении японской атаки сыграла система капитана Гобято. Каждая третья выпущенная мина попадала в японские окопы. Эффективность изобретения превзошла все ожидания. Мина взлетала вверх, переворачиваясь и почти вертикально попадая в цель, и уничтожала противника. Из-за сильных взрывов



Леонид Николаевич Гобято  
(1875–1915)

японским солдатам не оставалось ничего, кроме как покинуть свои места. Продолжавшиеся 10 дней ожесточенные бои привели к взятию Высокой. Из-за того что японцам попали в руки минометы, в британскую прессу просочилась информация про русское открытие.

После войны и окончания Офицерской артиллерийской школы Леонид Николаевич преподавал и в школе и в Академии Генштаба. В своей работе «Боевые принципы и нормы полевой артиллерии» (1906 г.) он описал концепцию бомбомета.

Генерал-майор Леонид Гобято погиб в 1915 г., возглавив атаку при осаде австрийской крепости Перемышль.

### Об этом можно почитать

1. Что из величайшего изобрели и открыли в России? / Профессионалы.ru. URL: [http://professional.ru/Soobschestva/rossiya\\_velikaya\\_derzhava/chto\\_iz\\_velichajshego\\_izobrel\\_i\\_otkryli\\_v\\_rossii/](http://professional.ru/Soobschestva/rossiya_velikaya_derzhava/chto_iz_velichajshego_izobrel_i_otkryli_v_rossii/)

2. Российские изобретения в истории человечества / Fishki.net. URL: <http://fishki.net/1299418-rossijskie-izobretenija-v-istorii-chelovechestva.html/gallery-1038684/>

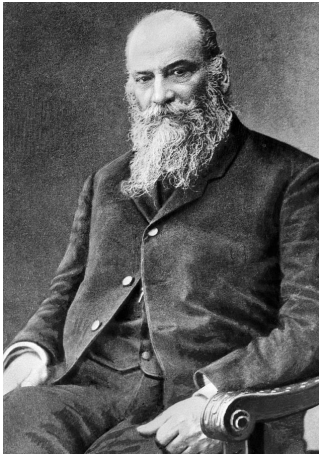
3. Первый в мире миномет / Русский портал. URL: <http://www.opoccuu.com/gobyato.htm>

## 165. АЭРОДИНАМИКА (1904 г.)

Аэродинамика — это раздел гидроаэромеханики, в котором изучаются законы движения воздуха (или другого газа) и силы, возникающие на поверхности тел, относительно которых происходит его движение.

В 1890 году на VIII съезде русских естествоиспытателей и врачей **Николай Егорович Жуковский** представил первый доклад, связанный с вопросами авиации — «К теории летания». В докладе он рассматривал происхождение подъемной силы.

Спустя два года Жуковский опубликовал свою работу под названием «О парении птиц». В ней отражена основа динамики полета самолета, кроме того, рассмо-



Николай Егорович Жуковский  
(1847–1921). Русский механик

трыны принципы расчета траекторий полета воздушных судов и птиц. Проблемы парения в условиях неспокойной и спокойной атмосферы, в горизонтальной плоскости, со снижением и набором высоты впервые в мире были предложены Жуковским. В этой работе содержались иллюстрации возможных траекторий. В целом русский ученый описал вероятность сложных движений воздушного судна в воздухе в том числе «мертвой петли». В будущем это исследование положило начало теоретической базе для выполнения фигур высшего пилотажа. Спустя чуть более двадцати лет после выхода вышеупомянутой работы Жуковского, его теория была воплощена в жизнь знаменитым русским летчиком Петром Нестеровым. Первую фигуру высшего пилотажа назвали «петлей Нестерова».

В 1889 году Жуковский начал исследовать движение тел в воздухе. В Московском университете на кафедре прикладной механики была создана маленькая аэродинамическая лаборатория. В 1902 году *он открыл первую в мире аэродинамическую трубу закрытого типа* вместе со своими учениками для проведения различных экспериментов. В 1904 году в подмосковном Кучино под руководством Жуковского *основан первый в мире аэродинамический институт*.



Исследователи работали на уникальном оборудовании: большой аэродинамической трубе диаметром 1,2 метра, разнообразных приборах — для испытания винтов больших диаметров, изучения ветряных двигателей, исследования лобового сопротивления, влияния вязкости среды, измерения силы тяги и т. д.

Общая аэродинамическая теория создана благодаря проведенным Жуковским опытам, поскольку очень остро ощущалась ее потребность. Зачастую причиной катастроф был тот факт, что воздушные судна и летательные аппараты строились «на глаз». Во время полета целый комплекс сил (к тому времени была изучена только сила тяжести) воздействует на воздушные суда. Остальные же силы были изучены эмпирическим путем без каких-либо уравнений и расчетов. Точная аэродинамическая теория получена благодаря работе и исследованиям Жуковского.

Фундаментом для авиационного развития послужили теоретические и экспериментальные основы аэродинамики Жуковского. Такие великие ученые, как Леонардо да Винчи и Ньютон не могли однозначно установить, чем вызвана подъемная сила крыла. Жуковский же установил, что подъемная сила зависит от ряда факторов — плотность воздуха, форма крыла, скорость полета судна.

#### Об этом можно почитать

1. Русские изобретения, перевернувшие мир / Русь портал. URL: <http://рус-портал.рф/istoriya/788-russkie-izobreteniya-perevernuvshie-mir.html>
2. Пять главных открытий «отца русской авиации» Жуковского / Российская газета. URL: <https://rg.ru/2014/03/16/zukovskiy-site.html>
3. Дружинина-Георгиевская Е. В. Человек летает. Биографическая повесть о жизни Н. Е. Жуковского. — Л.: Лениздат, 1947. — С. 194.
4. Вейгелин К. Е. Отец русской авиации. — М.; Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1942.

### 166. ЗВУКИ КОРОТКОВА (1905 г.)

Сегодня ни для кого не секрет, что для того чтобы измерить артериальное давление, нужно воспользоваться тонометром. Этот метод измерения давления применяется во всем мире уже более 100 лет. Но кто же был его первооткрывателем?

Это был **Николай Сергеевич Коротков** (рис. 1), родившийся 25 февраля 1874 года в русской купеческой семье. Но торговля не оказалась тем делом, которое смог-





Рис. 1. Портрет Н. С. Короткова

ло бы вызвать у него интерес. Короткова увлекла медицина. После окончания гимназии и медицинского факультета Московского университета благодаря его усилиям и способностям молодого врача Короткова принимают на работу хирургом в одну из главных медицинско-хирургических клиник Москвы.

В 1904 году начинается русско-японская война и Короткова приглашают на работу в военно-медицинскую академию, затем отправляют в эпицентр боевых действий. Находясь на войне, Коротков заметил, что самая большая доля смертей характеризуется потерей крови вследствие ранения крупных сосудов. Война закончилась, врач вернулся в академию и серьезно занялся исследованием и диагностикой травматических повреждений сосудов, как артериальных, так

и венозных. Иллюстрация его опыта представлена на рис. 2.

Перед тем как представить свои выводы, Коротков не раз проверил свой опыт на людях и животных. Алгоритм опыта следующий: для начала доктор полностью пережимал артерии до того момента, пока пульс не исчезнет, в это же время он старался прослушать звуки сосуда, находящегося немного ниже места пережима. Его больше всего интересовал вопрос: «Какими явлениями сопровождается превращение в артерии одного рода энергии в другую». Ответ на этот вопрос был найден, Коротков отметил в своем опыте два важных момента:

Если пережать артерию целиком, то она не будет давать абсолютно никаких звуков.

Если начать потихоньку разжимать эту артерию, то начнут появляться звуки, помогающие определить уровень давления в артериях.

Ранее используемые в измерении артериального давления методы имели множество неудобств, и вот настало время для нового гениального открытия. В 1905 году Коротков рассказал о своих наблюдениях и опыте на научной конференции в Санкт-Петербурге. Он выдвинул предложение о том, что для измерения давления нужно воспользоваться резиновым эластичным рукавом-манжетой. Его доклад вызвал огромный

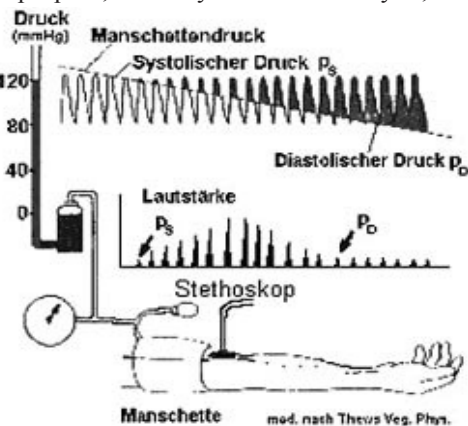


Рис. 2. Иллюстрация измерения артериального давления

Др. Н. С. Коротков. Къ вопросу о методахъ изслѣдованія кровяного давленія (изъ клиники проф. С. П. Федорова).

На основаніи своихъ наблюденій докладчикъ пришелъ къ тому заключенію, что вполнѣ сжатая артерія при нормальныхъ условіяхъ не даетъ никакихъ звуковъ. Воспользовавшись этимъ явленіемъ онъ предлагаетъ звуковой методъ опредѣленія кровяного давленія на ладяхъ. Рукавъ Рива-Рокки накладывается на среднюю  $\frac{1}{4}$  плеча; давленіе въ рукавъ быстро повышается до полного прекращенія кровообращенія ниже рукава. Затѣмъ, предоставивъ ртути манометра падать, дѣйскимъ стетоскопомъ выслушиваютъ артерію точно такъ же, какъ. Сперва не слышно никакихъ звуковъ. При паденіи ртути манометра до известной высоты появляются первые короткіе тоны, появленіе которыхъ указываетъ на прохожденіе части пульсовой волны подъ рукавомъ. Слѣдов., цифры манометра, при которыхъ появился первый тонъ соотвѣтствуютъ максимальному давленію. При дальнѣйшемъ паденіи ртути въ манометрѣ слышатся систолическіе компрессионные шумы, которые переходятъ снова въ тоны (вторые). Наконецъ, всѣ звуки исчезаютъ. Время исчезновенія звуковъ указываетъ на свободную проходимость пульсовой волны; другіе шумы, въ моментъ исчезновенія звуковъ, минимальное кровяное давленіе въ артеріи, превысивъ давленіе въ рукавѣ. Слѣд., цифры манометра въ это время соотвѣтствуютъ минимальному кровяному давленію. Опыты на животныхъ дали положительныя результаты. Первые звуки тоны появляются (на 10—12 mm.) раньше, нежели пульсъ, для ощущенія котораго (5-й ст. таблица) требуется прорвать большей части пульсовой



Рис. 3. Известия императорской военно-медицинской академии 1905

интерес у публики, а *метод быстро распространился и получил признание во всем мире.*

После конференции в журнале «Известия» была опубликована заметка, в которой детально описан метод измерения артериального давления Н. С. Короткова, представленный на рис. 3.

Артериальное давление признается одним из главных критериев состояния здоровья у людей. Стоит отметить, что несмотря на вечнодвигающийся прогресс изобретений некоторые из них как, например, вышеописанные, остаются на долгое время и признаются всем миром.

### Об этом можно почитать

1. Лекция биомеханика, докт. физ.-мат. наук, ведущего научного сотрудника Лаборатории биомеханики НИИ механики МГУ Андрея Цатуряна, прочитанной 21 марта 2013 года в клубе ZaVtra (ПирОГИ на Сретенке) в рамках проекта «Публичные лекции Полит.ру».
2. Коротков Н. С. Опыт определения силы артериальных коллатералей: дис. ... д-ра мед. Н. С. Короткова. — СПб.: Тип. П. П. Сойкина, 1910. — 154 с.
3. Образцова Г. И. Традиционные и современные методы контроля артериального давления у детей и подростков: метод. рекомендации. М-во здравоохранения Рос. Федерации, С.-Петерб. гос. педиатр. мед. акад. — СПб.: ГПМА, 2003. — 32 с.

## 167. НЕПОТОПЛЯЕМОСТЬ (1905 г.)

Непотопляемость — способность иметь ватерлинию при пробоинах.

Ватерлиния — линия вдоль борта судна, определяющая предельную осадку судна с полной загрузкой. Предложение разделить судно на отсеки — водонепроницаемыми переборками — поступило от адмирала русского флота С. О. Макарова

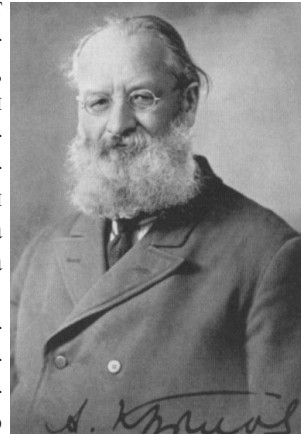


Портрет С. О. Макарова

в 1875 году. Он отметил, чтобы избежать крена и дифферента корабля необходимо, чтобы в ситуации повреждения обшивки корабля или возникновения пробоины вода могла появиться с обеих сторон внутри корабля. Работа, начатая Макаровым, доведена до логического конца только в 1902 году академиком, математиком и судостроителем А. Н. Крыловым. Он создал таблицы непотопляемости, которые начали применяться в России в 1905 году. С 1910–1912 гг. академик А. Н. Крылов возглавлял кафедру аналитической механики Института инженеров путей сообщения Императора Александра I, в 1913 г. — перешел на работу в Морскую академию. *Он внес огромный вклад в развитие судостроения во всем мире.*

У каждого судна может быть свое назначение, но несмотря на это каждое судно должно обладать такими качествами, как плавучесть, непотопляемость, ходкость, устойчивость, плавность и умеренность качки. Все вышеперечисленные характеристики подробно рассматриваются и изучаются в теории корабля, одним из разделов которой как раз является теория непотопляемости Крылова. Она была признана базой, помогающей разрешить аварийные ситуации на судне и предотвратить их последствия.

В телеграмме А. Н. Крылова, адресованной С. О. Макарову, были впервые предельно четко изложены фундаментальные принципы разработанной им теории. Крылов считал, что те, кто высказывал мнение о том, что непотопляемость корабля обеспечивается разделением трюма на отсеки, были не точны. Он первый заметил, что на самом деле непотопляемость зависит от запаса плавучести корабля, который является объемом части корабля, находящейся над водой и ограничен водонепроницаемой палубой сверху. А разделение трюма на отдельные отсеки — это лишь средство для пользования запасом плавучести.



Академик А. Н. Крылов

Адмирал Макаров придавал огромное значение тренировкам состава флота. Он предложил обеспечить все суда специальными моделями, на которых можно было бы тренироваться и обучаться устранению повреждений, исследовать их влияние. В таблицах С. О. Макарова и А. Н. Крылова, которые размещались в каждом судне или корабле, были заранее просчитаны все ситуации аварий и методы их устранения, что значительно облегчало исправить такую ситуацию, как авария и сохранить боеспособность и плавучесть судна, даже если повреждения были очень велики. Важно отметить, что это позволило также спасти тысячи жизней людей из экипажа, грузы и ценности, перевозимые кораблями. На рисунке представлен пример таблицы непотопляемости, установленной на корабле.

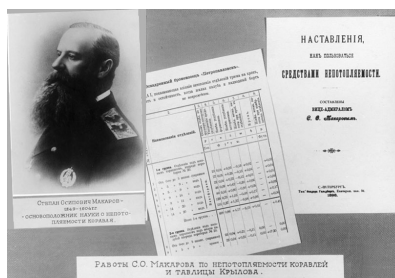
Пример таблицы непотопляемости, установленной на корабле

который предложили Макаров и Крылов в начале XX века. Именно они смогли выработать правила борьбы за жизнеспособность морских судов, тем самым устранив гибель множества кораблей и людей. Разработанные в их исследовании «таблицы непотопляемости» сегодня присутствуют на каждом судне.

Позднее Крылов начал заниматься исследованием вопроса разработки оптического прицела для военных кораблей, а также создал новую теорию килевой качки корабля, которая сегодня считается общепринятой во всем мире, причем ему удалось сделать это на 20 лет раньше, чем подобно-го рода работы появились в других странах.

Даже сегодня при проектировании боевых кораблей производится практически

т а к о й же рас-  
чет, ко-



### Об этом можно почитать

1. Гнеденко Б. В. О математике. – М.: Урсс, 2000. – С. 14–15.
2. Непотопляемость и остойчивость. URL: <http://flotprom.ru/publications/science/hull/introduction/1/>
3. Доклад А. Н. Крылова в Кронштадтском морском собрании на тему «О плавучести и устойчивости корабля, имеющего пробойину» состоялся 5 (18) марта 1903 г. Записка заведующего Опытным бассейном напечатана в книге С. О. Макарова «Ермак» во льдах». П., 1901, гл. 21. С. 418–435.

## 168. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ СЕЙСМОГРАФ (1906 г.)

Ежегодно на нашей планете случается более миллиона различного рода землетрясений. В основной массе — это не разрушительные землетрясения, а слабые толчки, возникающие под землей или на дне океанов, что не производит особого влияния на жизни людей. Тем не менее, катастрофические последствия землетрясений могут пробудить вулканы, привести в движения волны, которые могут смыть с лица земли целые поселения и города, унести огромное количество человеческих жизней. Проблемы такого рода заставили людей задуматься и начать изучение данных явлений еще задолго до нашей эры.

Первым, кто подошел к изучению этой проблемы, был греческий философ Аристотель (384/383 г. до н. э.), наблюдавший за движениями почвы при землетрясениях. Он смог классифицировать шесть типов движения. Но первым, кто смог изготовить прибор, который мог бы предсказывать появление землетрясений, был китайский философ и астроном Чжан Хэну (78–139 гг.). Самые огромные и разру-

шительные землетрясения в мире произошли именно в стране, откуда он был родом. Его изобретение получило название «флюгер землетрясений». Это устройство могло фиксировать колебания поверхности земли, а также указывать направление их распространения в пространстве. Оно стало первым в мире сейсмографом, записывающим колебания прибором.

Но если строго оценить это изобретение, то «флюгер землетрясений», на самом деле, был не сейсмографом, а лишь сейсмоскопом (записи на данном приборе не осуществляются автоматически, их делает вручную человек, осуществляющий измерение). Конструкция сейсмоскопа была выполнена из меди и выглядела как ваза, на стенках которой располагались драконы. Их головы были направлены на север, запад, юг, восток и промежуточные направления. Это изобретение представлено на рис. 1.



Рис. 1. Первый в мире сейсмоскоп

Внутри данного сосуда располагался маятник и тяги, прикреплявшиеся к головам драконов. При возникновении подземных толчков маятник начинал двигаться, затем раскрывалась пасть дракона и шарик, закрепленный внутри нее, попадал в рот к лягушке, это позволяло определить направление, в котором возможно землетрясения, а несколько выпавших шариков помогали определить его силу. При нахождении прибора в эпицентре землетрясения выпадали все шары.

Серьезное же изучение землетрясений произошло спустя огромное количество времени, после создания первого сейсмоскопа в Европе во второй половине XIX века. Роберт Малет — инженер из Исландии — разработал первую в мире примитивную шкалу для измерения уровня интенсивности землетрясений. Приблизительно в это же время Луиджи Пальмиери спроектировал сейсмограф, который мог улавливать удаленные землетрясения (1855 г.).

Уже к 1900 году во всем мире существовало 40 сеймостанций, образующих одну общую сеть. Но самый совершенный сейсмограф (рис. 2) был сконструирован спустя пару лет русским ученым Б. Б. Голицыным (рис. 3).

Изобретение Голицына состояло из следующих элементов: тяжелый груз из металла, рама, пружина, катушки, магниты, зеркало. Груз закреплялся на рамке, висящей на пружине, он колебался по направлению вниз-вверх. На конец рамы закреплялись катушки, а по бокам от них магниты.

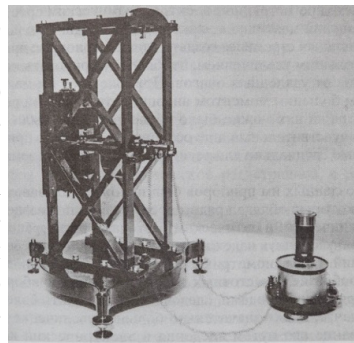


Рис. 2. Сейсмограф Б. Б. Голицына (1906 г.)



Если землетрясений в данный момент нет, аппарат находится в состоянии неподвижности. Если они есть, то подставка и прибор пододвигаются ближе к грузу, конец рамы и катушка осуществляют движения между установленными магнитами, вследствие чего в катушках появляется электрический ток, что вызывает поворот зеркала, на которое осуществляется падение луча света. Этот свет отражается от зеркала, попадает на ленту с фотографической бумагой.

Принято считать, что если расстояние до очага далеко, то колебания почвы продолжаются в течение пары минут, за это время световой луч оставляет отпечаток на бумаге, образуя картинку, которую принято называть сейсмограммой. По ней возможно установить территорию, очаг возникновения землетрясений, его силу и т. п.

Коллега Б. Б. Голицына Гуго Мазинг создал компанию, продающую изобретение Голицына. В СССР было построено примерно полсотни сейсмографических станций, но сейчас их количество снизилось из-за ряда причин, связанных с политикой и экономикой нашей страны.

Голицын стал изобретателем сейсмографа и нового метода измерений, а именно гальванометрического метода, который регистрировал колебания Земли. Но самым главным прорывом в его деятельности было превращение колебаний Земли в электрический ток, что послужило раздвижению границ в сейсмологии.

Безусловно, сегодня открытие Б. Б. Голицына усовершенствованно во много раз, многие ученые из России приняли участие в модернизации его сейсмографа. Сейчас используются электронные и компьютерные приборы, которые способны провести измерение более точно. Тем не менее, Б. Б. Голицын внес огромный вклад в развитие такой науки, как сейсмология.



Рис. 3. Борис Борисович Голицын — русский физик и академик

### Об этом можно почитать

1. Голицын Б. Б. Лекции по сейсмометрии. — СПб.: Тип. Имп. акад. наук, 1912.
2. Физические и геофизические исследования Б. Б. Голицына и их роль в развитии науки: автореферат дис. ... канд. физ.-мат. наук. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1968. — 17 с.
3. Голицын Б. Б. К вопросу об определении времени на сейсмических станциях второго разряда: крат. практ. руководство для определения поправки хронометра с малым пассаж. инструментом. — СПб.: Тип. Имп. акад. наук, 1911.

## 169. СЕЙСМОЛОГИЯ (1906 г.)

Знаменитый физик и ученый Борис Борисович Голицын в возрасте сорока лет, стал развивать такую науку, как сейсмология. До этого времени он уже внес огромный вклад в экспериментальную физику и написал множество научных работ. Опыт Голицына в этой области помог ему точно сформулировать основную проблему

сейсмологии и найти ее решение, а именно разработать точные физические средства для экспериментов с высокочувствительными приборами.

Сейсмология признана физической наукой, что и позволило Голицыну совершать более оригинальные исследования в этой области и способствовать ее развитию не только в России, но и в других странах.

В 1906 г. Голицын впервые применил свой первый горизонтальный сейсмограф, а позднее стал разрабатывать еще и вертикальный. Он наладил производство сейсмографов в России и занялся их экспортом в другие страны. Когда возникла необходимость постоянного отслеживания землетрясений, Российской академией наук было выдвинуто решение о создании института сейсмологии.

В 1909 г. Голицын публикует еще одно фундаментальное для сейсмологии исследование. Он решил использовать две компоненты записей амплитуд колебаний в волне, составив отношение этих величин. Нужно было определять тангенс угла направления на эпицентр при известном расстоянии и определить его с максимальной точностью. Этот метод применяется до сих пор.

Пользуясь своими приборами, Б. Б. Голицын сформировал идею, определяющую энергию землетрясения. Заинтересованный огромным обвалом скалы в 1911 г. на Сарезском озере, он сделал открытие. На огромном расстоянии он смог оценить всю энергию волн от данного эпицентра.

На выше представленной работе Голицына базируется шкала волн Рихтера, используемая в современных условиях. Также Голицыным была разработана теория предсказания циклонов. Он первый выдвинул предложение об использовании датчиков давления при взрывах и сотрясениях, затем его методы получили распространение и в других странах, а датчики стали повсеместно распространяться для развития науки и техники. Важно отметить, какой вклад смог внести этот ученый в развитие сейсмической службы в России. После катастрофического землетрясения

1887 года, он создал специальную комиссию на базе Академии наук. Комиссия занималась разработкой мероприятий, для того чтобы было возможным планомерно организовать сейсмические наблюдения на территории страны. Это было необходимо, так как подобные наблюдения велись только в трех точках страны и не надлежащим образом. Голицын активно участвовал в делах позднее организованной постоянной центральной сейсмической комиссии. Результат его деятельности привел к образованию 17 новых станций.

Б. Б. Голицын мечтал открыть идеально оснащенный объект для проведения сейсмологических исследований. Он долго ждал от правительства средств для осуществления



Лекции по сейсмометрии

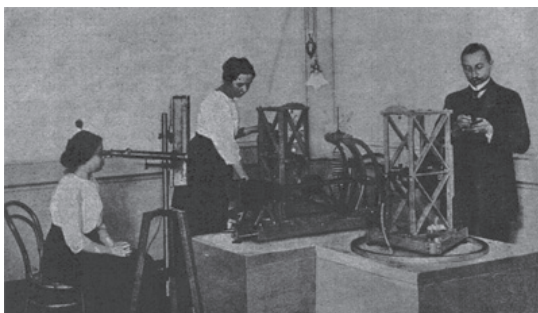
своей идеи. И наконец это произошло. Голицын создал коллектив сейсмологов и разработал план их деятельности. Основными задачами коллектива сейсмологов стали:

- отслеживание работ сейсмических станций;
- их оснащение новыми аппаратами;

• публикация исследований и наблюдений;

- подготовка новых кадров — сейсмологов.

Б. Б. Голицыну удалось подготовить большое количество высококвалифицированных кадров в области сейсмологии, составить курс лекций по сейсмометрии, которые до сих пор используются и признаются профессорами всего мира. Русский физик и академик Б. Б. Голицын прославился и получил свое призвание среди мировой общественности не только в области сейсмологии, но и физики, геодезии, воздухоплавания и т. д. Многие его приборы и теории, признанные во всем мире, используются по сей день. Его вклад можно считать поистине самым значительным в истории развития сейсмологии.



Лаборатория сейсмологии

### Об этом можно почитать

1. Зюков П. И. Вклад Б. Б. Голицына в разработку новых открытий в физике на рубеже XX века. — М.: Изд-во АН СССР, 1961.

2. Зюков П. И. Научные связи М. Планка и Б. Б. Голицына (1889–1895 гг.) // Вестник Московского университета. — 1958. — № 5.

3. Саваренский Е. Ф. Основоположник отечественной сейсмологии. «Развитие физики в России». Очерки. Т. 1. Гл. X. — М.: Просвещение, 1970.

## 170. КУКОЛЬНАЯ МУЛЬТИПЛИКАЦИЯ (1906 г.)

Кукольная мультипликация является методом объемной анимации. При ее реализации важны два основных элемента: сцена, где происходит действие, и куклы, которые являются актерами. На самом деле мультипликация зародилась еще за очень много лет до начала кинематографа, стоит вспомнить древние японские театры теней (рис. 1) или маленькие книжечки с рисованными картинками. При быстром перелистывании страниц они превращающиеся в мультик.

Следующие предпосылки подобного жанра появились только в конце XIX века. Новое открытие совершил Эмиль Рейно, придумавший параксиноскоп (рис. 2). Принцип действия это-



Рис. 1. Японский театр теней



Рис. 2. Парасиноскоп Эмиля Рейно (1877 г.)

го устройства заключался в следующем: к вращающемуся цилиндру на внутреннюю сторону прикреплялось около 10 картинок, в центре располагались в ряд маленькие зеркала, что позволяло каждой картинке отразиться и создать плавный эффект видеоряда. Такие представления были одним из самых популярных развлечений того времени. Они получили название «Оптический театр».

До рождения кукольной мультипликации появился еще один жанр — рисованная анимация. Процесс создания такого вида искусства был очень трудоемким, так как каждый кадр должен был прорисовываться по отдельности. Для снижения трудоемкости было придумано такое решение: все герои и декорации рисовались на прозрачных пленках и при необходимости накладывались друг на друга. Этот метод называли послойной техникой.

Для создания мультипликационного действия делали множество фотографий сцены. Кадры отличались положением предметов или их частей, что позволяло создать эффект движения в кадре при быстром просмотре фотографий в определенной последовательности.

Для создания мультипликационного действия делали множество фотографий сцены. Кадры отличались положением предметов или их частей, что позволяло создать эффект движения в кадре при быстром просмотре фотографий в определенной последовательности.

Такой тип анимации, как кукольная мультипликация был придуман в России в 1906 году Александром Ширяевым (рис. 3), работавшим балетмейстером в Мариинском театре. Он является создателем первого советского мультипликационного кукольного фильма (рис. 4). Действие картины происходит на неподвижной сцене, а в качестве актрис и главных героинь фильма в его картине выступает дюжина танцующих фигурок. Эта картина снималась около 90 дней на пленку 17,5 мм.

В коллекции А. Ширяева был не только этот фильм, но и другие, например, «Играющие в мяч клоуны», «Художники Пьеро», «Шутки Арлекина».

Со временем методы анимации и мультипликации развивались достаточно быстро. Сегодня, чтобы заставить картинку ожить, применяют компьютерные технологии, и это ни для кого не секрет. Моделирование сценок происходит в 3D-пространстве, каждый персонаж оснащен своим виртуальным скелетом. Первый мультфильм такого плана появился на экранах в 1995 году, это всем знакомый мультфильм «История игрушек».

В нашей же стране первой крупнейшей студией по созданию мультфильмов стала всем известная студия «Союзмультфильм», на которой был снят первый мультсериал «Ну, погоди!». Сегодня каж-



Рис. 3. А. Ширяев — балетмейстер Мариинского театра, создатель кукольной мультипликации

дый год на экранах мы можем увидеть сотни новых рисованных зверушек, каждый может освоить техники 3D-моделирования и создания компьютерной анимации, но еще в прошлом веке, когда не было компьютеров, смартфонов и других гаджетов, такие талантливые люди, как А. Ширяев, все-таки смогли положить устойчивый фундамент для развития этого жанра. Используя подручные средства, опыт и воображение, они смогли осуществить мечту многих детей и взрослых, а главное, совершить прорыв в этой индустрии.



Рис. 4. А. Ширяев, работающий над созданием своего первого мультипликационного фильма

### Об этом можно почитать

1. Яров Э. Самый первый кукольный фильм снял Александр Ширяев ЕвроСМИ, 07 марта 2009 г.
2. Советская мультипликация и ее мастера: [Каталог] / Всесоюз. объединение «Совэкспортфильм». – М.: Б. и., 1974. – 25 с.
3. Остер Г. Сказки-мультфильмы Г. Остера: сказки. – М.: Астрель, 2007. – 240 с.

## 171. БАЯН (1907 г.)

Уже более 5 тысяч лет люди знакомы со звучащим язычком, который является тонкой металлической пластиной, совершающей колебания, под воздействием на нее напора воздуха. Примерно столько же известны и мехи (кузнечные, органные). Клавиатура же появилась до нашей эры. Сколько же лет ручной гармонике, которая сочетает в себе все три выше перечисленных инструмента?

Изобретателем ручной гармоники стал **Фридрих Бушман** (рис. 1), отец которого был музыкальным мастером, поэтому и Фридрих довольно в раннем возрасте начал осваивать игру на разных инструментах. Проживая в Берлине и занимаясь настройкой органа и фортепьяно, в 1822 году Фридрих для облегчения своей работы изобрел маленькую коробочку с металлическим язычком: при вдувании воздуха в коробку этот язычок начинал звучать на определенных высотах. С помощью этого язычка настраивались и органные трубы.

Однако мастер не был в восторге по той причине, что для работы он мог использовать только одну руку, так как в другой находилась коробочка для настраивания звука. В его голову пришла гениальная идея — он придумал приделывать в каждый язычок мех. Теперь он мог не держать это приспособление, а просто опустить и поднять мех, который сжимался под давлением собственного веса и передавал звук на язычок. Позднее он открыл, что необязательно оснащать каждый язычок собственным мехом и решил, что перестроит все язычки на один мех, а также оснастит их клапанами для одновременного звучания. Соответственно, для того чтобы получить нужный тон, надо открыть лишь один клапан, а остальные не трогать.





Рис. 1. Портрет Фридриха Бушмана

Чуть позже он понял, что его конструкция может стать самостоятельным музыкальным инструментом. Облегчив свой труд, иными словами, рационализировав его, Фридрих Бушман случайно создал новый инструмент под названием гармоника (рис. 2). Но на нем пока нельзя было играть. Пытаясь довести свой замысел до конца, он создал что-то наподобие детской игрушки, так как основное время он тратил на свою работу, а изобретениями мог заниматься лишь в свободное время, которого у него было немного.

Часто в жизни получается так, что идея зарождается в одной голове, а ее разработкой и ее коммерциализацией занимаются другие. Одна из изготовленных Фридрихом моделей гармоник попала на глаза венскому органному мастеру Кириллу Демиану (рис. 3).

Усовершенствовав ее и дав ей название аккордеон, он моментально запатентовал свое изобретение и начал серийное производство. Но у аккордеона также были недостатки — на нем можно было сыграть только народные или мелодии в простой тональности.

Сейчас из России увозят балалайки китайские туристы, гармоника попала в Россию таким же путем, но она смогла быстро перевоплотиться из экзотичной игрушки в народный инструмент.

Однажды Иван Сизов, оружейник из Тулы, услышал гармонику на новгородской ярмарке, купил ее. Приехав домой, он моментально разобрал ее, так как был любознательным и понял, что конструкция инструмента очень проста. С легкостью он смастерил еще несколько таких же, и впоследствии наладил серийный выпуск на фабрике. Но многим не пришелся этот инструмент по вкусу.

*В 1907 году мастер из Санкт-Петербурга занялся проектом гармони с полноценным хроматическим звуковым рядом.* Своему изобретению он присвоил название баян и именно с этого времени началась его новая история. Инструмент стал практически универсальным, для него начинают писать классические произведения, а исполнители, играющие на нем, не уступают представителям других музыкальных специальностей.

С момента создания баяна прошло немного больше столетия, но уже сформировалась целая школа игры на этом инструменте, а также он стал любим народом и звуки баяна можно услышать практически на каждом торжестве.

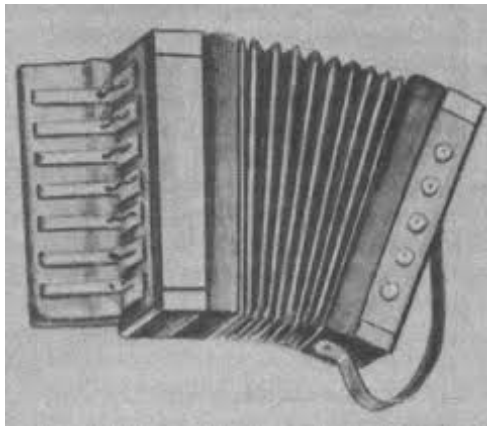


Рис. 2. Иллюстрация первой гармоник

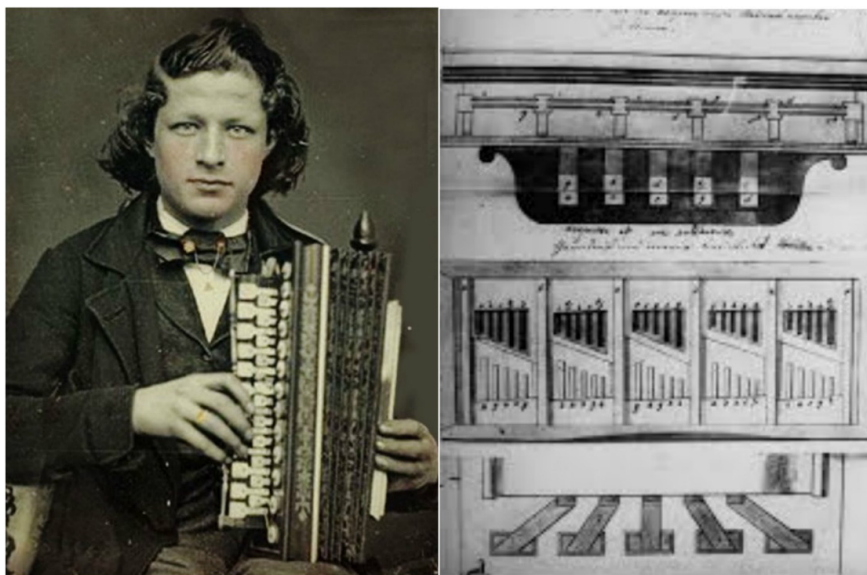


Рис. 3. Портрет Кирилла Демьяна и иллюстрация его изобретения — аккордеона

### Об этом можно почитать

1. Газарян С. С. В мире музыкальных инструментов: книга для учащихся старших классов. – М.: Просвещение, 1985. – С. 33–37.
2. Стасенко Л. И. Баян. – М.: Мир кн., 1992. – 44 с.
3. Новожилов В. В. Баян. – М.: Музыка, 1988. – 61 с.

## 172. ИНДУКЦИОННАЯ ПЕЧЬ (1909 г.)

**Александр Николаевич Лодыгин** — выдающийся российский электротехник, прославившийся изобретением первых в мире электрических ламп накаливания, при этом менее известны его заслуги в развитии установок и технологий промышленного электронагрева.

В газовом обществе «Сириус» Лодыгин начинает заниматься исследовательской деятельностью. Там же он создает конструкции автономного водолазного аппарата, летательного аппарата («электролета»), системы электроотопления и электрической лампы накаливания.

Выдающийся академик Императорской Санкт-Петербургской Академии наук Б. С. Якоби положительно отозвался на предложенную Лодыгиным систему отопления и особо отметил, что такого рода приложения электричества еще никто не высказывал. Считается, что *А. Н. Лодыгин заложил основы электроотопления*. Для начала XX века его изобретение не получило распространение и развитие по причине высокой стоимости электроэнергии, большой стоимости и сложности оборудования и недостатка электроэнергии. Только с начала XX века стали относительно



Александр Николаевич  
Лодыгин (1847–1923). Русский  
электротехник, изобретатель

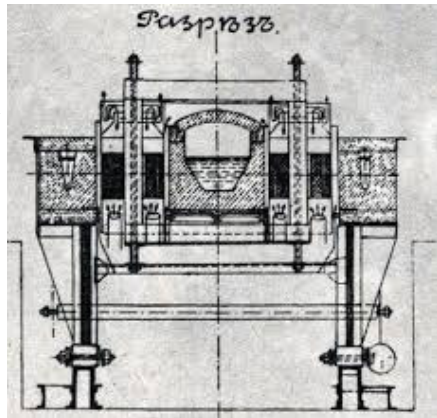
широко развиваться промышленные электротермические установки. К ним можно отнести например, электропечь для плавки металлов.

В журнале «Электричество» была опубликована статья Лодыгина. В ней он описал суть работы и конструкции тигельной индукционной печи без магнитопровода. Спустя еще некоторое время выпущен патент на индукционную печь, изобретенную Александром Николаевичем. Он создал печи для закалки и отжига металлов, для нагрева бандажей и других процессов. В Америке и других странах было запатентовано большое число его технических нововведений и усовершенствований.

А. Н. Лодыгина избрали членом Российского технического и Русского физико-химического обществ, ему вручили Ломоносовскую премию Российской академии наук за изобретение лампы, а Петербургский электротехнический институт присвоил ему звание почетного инженера-электрика. А. Н. Лодыгина награ-

дили орденом Станислава шестой степени за участие в Венской электротехнической выставке (1884 г.).

За изобретение Александр Николаевич получил от Академии наук Ломоносовскую премию 1000 рублей. Заслуги Лодыгина на этом поприще очевидны — он создал более совершенный образец лампы накаливания и первым сумел превратить ее из физического устройства в прибор практического массового применения, вынес свое детище из лаборатории и сделал его достоянием улицы. Александр Николаевич убедительно продемонстрировал преимущества вольфрамовой проволоки как материала для тела накала, став основоположником производства более экономичных ламп накаливания. Он оказал определяющее влияние на работы Томаса Эдисона и Джозефа Суона, способствовавшие массовому распространению этих устройств.



### Об этом можно почитать

1. Лодыгин А. Н. Заметки о дуговых лампах и лампах накаливания. — Париж, 1886 // Электричество, 1908, № 5.
2. Российские изобретения / Руксперт. URL: [http://ruxpert.ru/Российские\\_изобретения](http://ruxpert.ru/Российские_изобретения)
3. Вавилов С. И. Люди русской науки: Очерки о выдающихся деятелях естествознания и техники. — М.; Л.: Гос. изд-во техн.-теоретической лит-ры, 1948.

### 173. ТАЧАНКА (1909 г.)

В русской армии, понимая важность пулеметов в бою, их перемещение в ходе боя и снабжение боеприпасами, спроектированы и испытаны повозки — двуколки.

«Пулеметная и патронная двуколки спроектированы, испытаны и признаны настолько выработанными, что считается возможным приступить к валовым заказам их ...» (Из Всеподданнейшего доклада по Военному министерству о мероприятиях и состоянии всех отраслей военного управления за 1909 год.)

Во время Первой мировой войны пулемет «Максим» с его расчетом передвигались на повозке артиллерийского типа. Однако такая повозка, будучи не-подрессоренной, не была предназначена для марш-бросков вместе с отрядами кавалерии. Во время Гражданской войны фронты были чрезвычайно растянуты и кавалерия, которая к тому времени в основном использовалась для разведки и рейдов по тылам врага, стала использо-ваться для прорывов слабо защищенных



участков оборонительных линий противника. Появились так называемые кавалерийские армии, передвигавшиеся со значительной скоростью, наподобие танковых армий времен Второй мировой войны. Тачанка, то есть подрессоренная повозка извозничьего типа, в отличие от обозной телеги, могла поспевать за конницей, а мягкость хода позволяла вести прицельный пулеметный огонь на ходу, в этом-то и состоит главная роль тачанки. Конные армии использовали пулеметный огонь для прикрытия своих сабельных атак.

Ввиду отсутствия значительного количества ручных пулеметов на фронтах гражданской войны, при осуществлении сабельной атаки на позиции противника тачанки заходили на фланги и, развернувшись, поражали неприятеля перекрестным огнем. Бронеавтомобили времен Первой мировой войны, как правило, не были способны преодолевать бездорожье, и подобный маневр во многих случаях был не практичен.



Как и другие виды конницы, тачанки представляли собой отличную мишень, легко уничтожаемую огнем из стрелкового оружия либо артиллерией. Успехи конных армий РККА во время гражданской войны были основаны на отсутствии у белых достаточного количества пулеметов и бронетехники и общей малочисленности их армий.

Основная конструкция тачанки состояла из деревянной рамы. Сиденье



погонщика располагалось впереди. Грязь, летящая из-под копыт лошадей, останавливалась стенкой, находящейся под углом для защиты погонщика; задние сиденья, рассчитанные на двух человек, защищались от грязи рамами, установленными над задними колесами. Рядом с задними сиденьями на раму устанавливался стандартный станковый пулемет «Максим». Передняя ось была поворотной, соединялась с кузовом с помощью шкворня. Поворот осуществлялся лошадьми, усилия которых передавались через дышло.

#### Массы груза, размещаемого в тачанке

Наименование	Количество
Три бойца, кг	240
Пулемет в сборе, кг	66
Патронные коробок, 10 шт., кг	50
Фураж для лошадей	32
Провиант на двое суток, кг	18
Итого, кг	427

Скорость тачанки при упряжке четырех лошадей могла достигать 43–54 км/ч по бездорожью.

На сегодняшний день пулеметную тачанку можно увидеть только в музеях, на кадрах советских фильмов, рассказывающих о легендарных событиях. Отлитые в бронзе тачанки застыли в степи под Каховкой и при въезде в Ростов-на-Дону — в тех местах, по которым пролегли когда-то боевые маршруты буденовцев.

#### Об этом можно почитать

1. Сайт Проект «Исторические материалы», из Всеподданнейшего доклада по Военному ведомству о мероприятиях и состоянии всех отраслей военного управления за 1909 год.
2. Уланов Г. Пулеметная тачанка // Техника и вооружение вчера, сегодня, завтра. — 2004. — № 12. — С. 9–11.
3. Каретный двор. Энциклопедия. Конные экипажи.

## 174. МЕХАНИЗМ УПРАВЛЯЕМОГО ПОЛЕТА ВЕРТОЛЕТА (1910 г.)

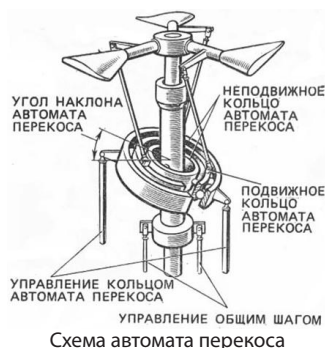
Систему управления вертолетом в полете разработал выдающийся авиатор генерал-лейтенант инженерно-технической службы **Борис Николаевич Юрьев**. Родился 29 октября 1889 года в г. Смоленске. Образование получил в 1919 году в МВТУ, нынешний Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, где работал преподавателем до 1929 года.

Необходимость разработки системы управления вертолетом в полете заключалась в том, что механизм управляемого полета вертолета можно было бы осуществить при помощи несущего винта, обеспечивающего изменение тяги в рулевом винте. Устройство разработано



Юрьев Борис Николаевич





Юрьевым в 1910-е – начале 1911-х годах; назвали его «автомат перекося». Суть устройства — внедрение автомата перекося около поперечной и продольной осей, что способствовало бы изменению всего шага лопастей несущего винта с последующим переводом его на автоматическую ротацию, а именно, на вращение винта при помощи энергии от потока набегающего на винт. Это изобретение инженера было решающим и заключительным этапом в одновинтовой схеме вертолетов.

Борис Николаевич выступил с докладом на Первом Всероссийском съезде воздухоплавания в Петербурге в 1911 году с темой «Критика прежних систем геликоптеров и описание нового типа геликоптера системы автора». Где и рассказал об одновинтовой схеме управления вертолетом с доработкой «автомата перекося».

### Об этом можно почитать

1. Юрьев Б. Н. Исследование летных свойств геликоптеров. – М.: Академия, 1939. – 80 с.
2. Стражева И. В., Буева М. В. Борис Николаевич Юрьев, 1889–1957. – М.: Наука, 1980. – 183 с.
3. Теоретические основы вертолетостроения. Теоретическая и экспериментальная аэродинамика: Тр. четвертых науч. чтений, посвящ. памяти акад. Б. Н. Юрьева (Москва, 23–24 апр. 1992 г.) / Отв. ред. д. т. н. В. И. Шайдаков и др. – М.: МАИ, 1994. – 155 с.

## 175. ИОННАЯ ТЕОРИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ — ОСНОВА БИОФИЗИКИ (1910 г.)

Каждое раздражение — результат постоянно изменяющегося окружающего мира. Главный вопрос заключается в реакции клетки и ее волокон на эти преобразования.

Русский физик и академик **Петр Петрович Лазарев** был твердо уверен в том, что все протекающие процессы нервных клеток включают освобождение концентрированных наэлектризованных зарядов, находящихся в тесной связи с элементарными частицами внутри протоплазмы клетки. Самым простым примером, олицетворяющим это явление, является взаимодействие сахара и воды. Как только рафинад попадет в воду, он начнет разделяться на сегменты, но это будет финишным делением. Иногда бывают такие случаи, когда молекулы могут делиться и дальше, это известно нам из курса химии. Молекулы превратятся в атомы с электрическим зарядом, который имеет и другое название — ионы.

Электролиты — это жидкости или растворы, в которых присутствует доля ионов, например, соляной раствор. Как известно, поваренная соль — это соединение атомов таких элементов, как натрий и хлор. Если в си-



Рис. 1. Петр Петрович Лазарев

туации с сахаром ничего не произошло, то соль, вступая в реакцию с жидкостью, будет вести себя абсолютно по-другому. Атомы натрия будут положительно заряженными нейронами, а хлора — отрицательными. Известно, что электрические противоположные полюсы имеют свойство притяжения, что в конечном итоге должно приводить к разряду. В нашем эксперименте такого не случится, потому что все мельчайшие частицы зажимаются между плотными частицами воды, выступающими в качестве изолятора. Проводя следующий эксперимент, Лазарев отметил: если в последний раствор мы запустим электроды электрической батареи, то мы сможем создать проникновение тока. Естественно, это приведет к изменению распределения раствора. Частицы станут двигаться к опущенным в раствор электродам, причем отрицательные полюса будут притягивать положительные и наоборот. Ток будет создавать такие условия, в которых ионы будут находить себе место вокруг электродов. Такой же эффект будет достигнут, если мы попробуем провести ток через возбудимую ткань. Если на частицы действует ток, они будут передвигаться, пока не встретят непреодолимые перегородки. Такими могут быть те ткани, которые будут пропускать только некоторые частицы. Равновесие таких тканей пошатнется вследствие меняющейся концентрации частиц.

Вышперечисленное является фундаментом теории возбуждения нервных окончаний разветвленного отростка нейронов. Такого рода возбуждение начинает проникать в нерв и приносит энное количество концентрированных возбуждающих частиц в нервную клетку. Получается похожая реакция, как и в протоплазме, но только что возникшая волна возбужденно заряженных частиц по осевоцилиндрическому отростку найдет свое нужное положение в мышцах или железах. Существовали мнения о том, что волокна нервных окончаний в клетках мозга непрерывно связаны с органами чувств или мышцами. Последующие исследования доказали обратное, а именно, что эта связь — прерывна.

Сегодня нервная клетка считается единицей всей нервной ткани и носит название «нейрон». Две такие клетки не могут слиться в одну, а могут только соприкоснуться с помощью своих отростков. Это свидетельствует о том, что центральная нервная система не непрерывная, а является механизмом, состоящим из массы цепей разного рода, кольца которой имеют точку контакта с другими.

Своим открытием П. П. Лазарев внес огромный вклад в развитие такой науки, как биофизика. Он смог исследовать как органы чувств реагируют на раздражитель и вывести общий закон для них всех, а также обосновал и определил все закономерности влияния тока на нервные клетки. Опираясь в своих учениях на законы Нернста и Пфлюгера, смог прийти к выводам физиологического возбуждения.

### **Об этом можно почитать**

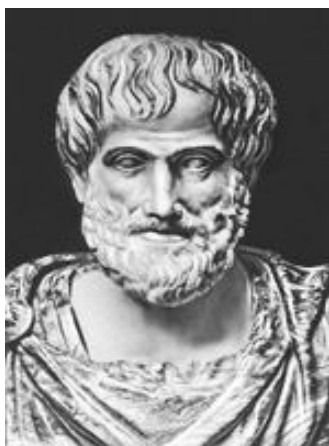
1. Лазарев П. П. Ионная теория возбуждения. — М.; Пг.: Гос. изд., 1923. — 175 с. (Соврем. проблемы естествознания / Под общ. ред. А. Д. Архангельского, Н. К. Кольцова, В. А. Костицына [и др.]).
2. Лазарев П. П. Ионная теория возбуждения. — Санкт-Петербург: Тип. В. Ф. Киришбаума, 1910. — 11 с.
3. Лазарев П. Физикохимическая теория процессов центральной нервной системы. — М., 1920.

## 176. НЕАРИСТОТЕЛЕВСКАЯ ЛОГИКА (1910 г.)

**Николай Александрович Васильев** добился славы не только в России, но и в ряде зарубежных стран. Главным открытием, прославившим его, стала неаристотелевская логика. Первые тезисы своей научной работы он смог открыть мировому философскому обществу на V Международном конгрессе философов. В то время логика существовала только с позиции Аристотеля, который не использовал математику для создания своих идей.

Н. А. Васильев создал несколько фундаментальных направлений логики, в которых изложил свои главные идеи: статья «О частных суждениях, о треугольнике противоположностей, о законе исключенного четвертого», опубликованная в «Ученых записках Казанского университета» (1910, октябрь, кн. 10), статья «Воображаемая (неаристотелева) логика», изданная в «Журнале министерства народного просвещения» (1912, август, ч. 40), статья «Логика и металогика», вышедшая в свет в международном журнале «Логос» (1912–1913, кн. 1–2).

Васильеву пришлось приложить множество усилий, чтобы заставить своих коллег убедиться в том, что классическая логика не единственная, так как сам Васильев понимал, что мысли об иной логике (не той, которой пользуются все остальные) могут показаться абсолютным абсурдом. Васильев писал, что прекрасно понимает, что его открытие противоречит всему, что было известно ранее. Для доказательства своей теории Васильев прибегал к разным по характеру аргументам, он также сумел предположить, что божественная логика отлична от той, которой пользуемся мы. Он сумел провести анализ всех взглядов на природу законов логики. Он был не согласен с прежде выведенными высказываниями разных ученых, таких как Горинг, Гуссэрль и другие. Первостепенным для него являлось определить «какой из трех главных взглядов на логические законы мы ни объявили бы верным, все равно из каждого вытекает возможность существования иной логики». Тем не менее, он



Аристотель — древнегреческий философ, основоположник формальной логики

соглашался с тем, что аристотелевская логика существует, но был уверен в существовании другого мира, отличного от нашего и существующего по другим законам логики. Из этого следует, что основной мыслью учения Васильева была мысль о существовании множества миров, в каждом из которых может быть своя логика.

Васильев нанес огромный удар закону противоречия. Для закона противоречия было характерно, что утверждение и отрицание не могут быть совместимы. Васильев выдвинул вывод, в котором если один признак исключает другой, т. е. с ним не совместим, то другой признак есть первый, но не есть второй. Согласно Васильеву, может быть другой тип отрицания, отличный от аристотелевского и возможно найти такой вид логики, в котором восприятие будет раскры-

вать и утвердительное и отрицательное суждение. Самой глубокой мыслью в работе Васильева является то, что: «В воображаемой логике единичное отрицательное высказывание носит самостоятельный характер, и оно не совпадает с утверждением ложности положительного».

Данный тип логики существенно изменил принцип разделения суждений качественным методом. Ранее существовали только отрицательные и утвердительные суждения, но Васильев вывел еще и индифферентные суждения (когда что-то есть и не есть что-то другое за раз).

В. Смирнов нашел трактовку Васильева достаточно своеобразной и для ее описания придумал термин «металогика» (метафизика логики), что делает любую из логик возможной. «Логик может быть много, но у всех у них есть общая и единственная — металогика, наука о формальной стороне мысли, о мысли, если отвлечься от всякого содержания мысли».

Некоторые свои идеи Васильев черпал в работах Канта и предполагал выходы в другие миры. Он наложил запрет на самопротиворечие и выдвинул закон «несамопротиворечия». «Познающий субъект может мыслить иные объекты и иные законы объектов, но он не может мыслить иного познающего субъекта и иные законы мысли. Это было бы равносильно желанию выпрыгнуть из самого себя».



Н. А. Васильев — российский и советский философ, создатель неаристотелевской логики

### Об этом можно почитать

1. Васильев Н. А. Воображаемая логика. — М., 1989. — С. 54–98.
2. Смирнов В. А. Логические взгляды Н. А. Васильева // Отчеркни по истории и логике в России. — М., 1987. — С. 132–149.
3. Смирнов В. А. Логистические методы анализа научного знания. — М., 1987. — С. 154–165.

## 177. МОНТАЖНЫЙ ЭФФЕКТ КУЛЕШОВА (1910 г.)

Монтажный эффект Льва Владимировича Кулешова, основным принципом которого является сочетание двух кадров, снятых в разное время и не совместимых по смыслу, но когда они появляются друг за другом, они порождают новый эффект и новый смысл — признан первым в мире монтажным эффектом.

Дело в том, что наша психика функционирует так, что мы определяем свойства частей посредством свойств целого. То есть мы определяем насколько цвет серый, что зависит от того, какие цвета рядом с ним располагаются, а величину окружности — исходя из рядом с ней находящихся фигур. В психологии такой принцип называется гештальт.

Монтаж заснятых сцен осуществляется в зависимости от того, какой эффект хочет получить режиссер, но нужно учитывать возможности соединения некоторых



Рис. 1. Л. В. Кулешов — советский актер немого кино, кинорежиссер, сценарист, теоретик кино

кадров. Очень важно отвечать на вопросы направления съемки, темпа и ритма кусков при монтаже, для чего именно нужна съемка движущейся камерой и другое.

Кулешов четко понимал различие театра и кино. Если в театре самым главным является игра актера, а декорации — это лишь дополнения, то в кино картина обстоит абсолютно наоборот. Тут режиссер может полностью управлять вниманием зрителя с помощью монтажа, и акцентировать их внимание на том, что именно автор хотел бы вы-

делить. Заметив это, Кулешов решил провести эксперимент, который впоследствии получил название «эффект Кулешова», без которого трудно представить современный кинематограф. Для реализации проекта Кулешов снял крупным планом одного актера, который просто смотрел вперед. Затем он снял еще три других сцены:

- тарелку с теплым супом;
- маленькую девочку в гробу;
- женщину, лежащую на диване.

После этого он нарезал эти кадры таким образом, что сначала появлялась одна из этих сцен, а затем лицо актера. Продемонстрировав свой проект коллегам по кинопроизводству, он увидел что эффект просматривается. После первой сцены на лице актера читалось то, что он голоден и хочет поесть горячий суп. После второй на его лице читалось сострадание к ситуации. А после третьего кадра в его лице виднелось очарование от вида прекрасной девушки. Результат эксперимента обуславливался тем, что последующий кадр может полностью поменять смысл предыдущего кадра. В то время в кино не было еще цвета и звука, самых главных на сегод-



Рис. 2. Пример «эффекта Кулешова»



нышний день средств выразительности, которые влияют на восприятие картинки. Тем не менее Кулешов сделал невероятное открытие, о котором Хичкок позднее сказал: «Это — настоящее искусство создания идей».

Сейчас эффект Кулешова применяется практически в каждой картине, ему обучают в университетах кинематографической направленности. Безусловно — это открытие, основанное в некой мере на психологии человека, повлияло на развитие кинематографа и открыло для него массу новых возможностей.

### Об этом можно почитать

1. Эффект Кулешова / The Kuleshov Effect. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=ZwMRtWNEQRo>
2. Эффект Кулешова. URL: <http://snimifilm.com/statyi/effekt-kuleshova>
3. Эффект Кулешова (1969). URL: <http://www.kino-teatr.ru/doc/movie/sov/83152/annot/>

## 178. ВЕРТОЛЕТ (1911 г.)

Первым в мире человеком, придумавшим вертолет, был ученый в области аэродинамики **Борис Николаевич Юрьев**, родившийся в городе Смоленске. Окончив высшее техническое училище в Москве, он начал там же преподавать. После был участником организации центрального аэрогидродинамического института, находившегося при военно-воздушной инженерной академии имени Жуковского, московского авиационного института имени Орджоникидзе.

Эскиз первого летательного аппарата был обнаружен задолго до его создания. Этот эскиз принадлежал Леонардо Да Винчи в XV веке. Его вертолет мог приобрести подъемную силу от вращающегося винта с вертикальной осью. Но Леонардо Да Винчи не учел один аспект: его эскиз был произведен без учета реактивного момента. Первым, кто учел этот момент, был М. В. Ломоносов, который сконструировал подобного рода модель. И в середине XVIII века он представил свой доклад об этом изобретении, которое было предназначено лишь для того, чтобы измерять температуру в последних слоях атмосферы (см. статью 13). Примерно через 100 лет французский изобретатель Г. Д. Ландель разработал модель винтокрылого аппарата под названием «аэро-неф» с тянущимися и подъемными винтами и крыльями. В 1869 году А. Н. Лодыгин показал проект аппарата с электрическим двигателем под названием «электролет», но уже в 90-е годы Н. Е. Жуковский, создатель аэродинамики, вместе со своими учениками начинает создавать вертолет. У них даже получилось подняться на нем в воздушное пространство, но только один раз, после чего они постоянно терпели фиаско. В 1911 году Игорь Сикорский создал



Рис. 1. Б. Н. Юрьев — ученый в области аэродинамики

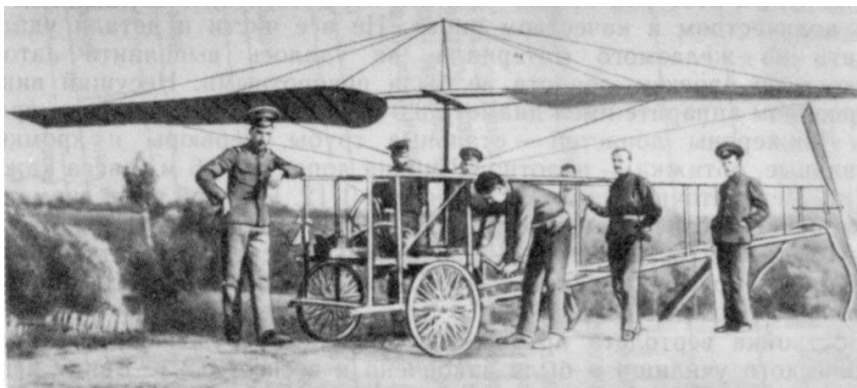


Рис. 2. Первый запуск его изобретения — вертолета

новую модель, которая смогла не только подняться в воздух, но и совершить полет. Но *главную роль в вертолетостроении сыграл Б. Н. Юрьев, который смог разработать модель вертолета (рис. 3) с одним винтом, но снабженным еще и хвостовым, рулевым винтом.* Свое открытие он представил на международной выставке воздухоплавания, за что в последствии получил золотую медаль.

В 1930-е годы Юрьев и его соратники сконструировали первый экспериментальный одновинтовой 1-ЭА. Он смог подняться на высоту свыше 600 метров. Аппарат включал пару рулевых винтов и моторов, а также на нем опробован автомат перекоса, который придумал Юрьев. Этот автомат помогал затормаживать вертолет при падении в случае отказа двигателя.

В 1940-е годы В. Н. Юрьев и И. П. Братухтин придумали вертолет «Омега», который получилось использовать в 1946-м году на воздушном параде после окончания войны.

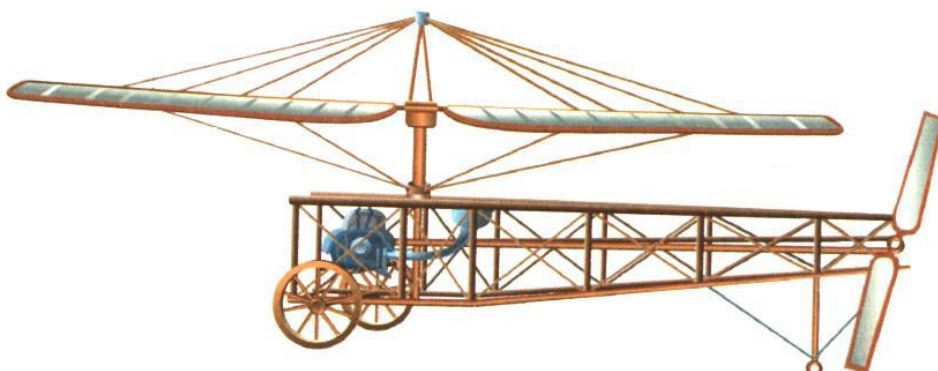


Рис. 3. Иллюстрация модели вертолета Б. Н. Юрьева

Примерно в это же время И. Сикорский создает вертолет S-46 и усовершенствованный S-47, основным предназначением которого было ведение боевых действий.

Позднее по такой же схеме сконструированы вертолеты Ми-1, Ми-6 и Ми-26, проектировщиком которых был М. Л. Миль. После него другие конструкторы предложили еще несколько схем вертолета, которые также получили широкое применение.

Всем известно, что вертолеты могут использоваться во время военных действий и в мирное время. С помощью вертолетов совершается транспортировка грузов в районы трудной доступности, они помогают при тушении лесных пожаров и в поисках потерявшихся людей. Важно отметить, что часто вертолет можно посадить, если не имеется специальной площадки и удобной дороги. Вертолеты помогают установить опоры линий электропередач, а также могут защищать границы разных государств, используются в экскурсионных целях, и это не все перечисленные достоинства этого транспортного средства.

### Об этом можно почитать

1. Юрьев Б. Н. Исследование летных свойств геликоптеров. – М.: Академия, 1939. – 80 с.
2. Стражева И. В., Буева М. В. Борис Николаевич Юрьев, 1889–1957. – М.: Наука, 1980. – 183 с.
3. Теоретические основы вертолетостроения. Теоретическая и экспериментальная аэродинамика : Тр. четвертых науч. чтений, посвящ. памяти акад. Б. Н. Юрьева (Москва, 23–24 апр. 1992 г.) / Отв. ред. д. т. н. В. И. Шайдаков и др. – М.: МАИ, 1994. – 155 с.

## 179. СИСТЕМА СТАНИСЛАВСКОГО (1911 г.)

Существование в одном целом физических и психических характеристик, в которых наиболее сложные духовные явления находят выражения в цепочке последовательности определенных действий, является проявлением системы **Константина Сергеевича Станиславского**, построенной на законах обыденной жизни. Звенья этой цепочки разворачиваются в такой последовательности: какое-либо знание может породить уверенность, она зародит свободу, которая сможет выразиться через

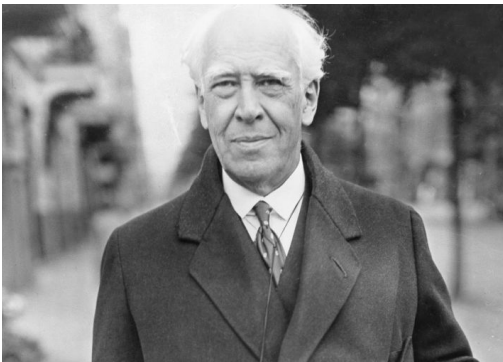


Рис. 1. К. С. Станиславский — театральный режиссер, актер и педагог

поведение личности. *Внешняя свобода порождается только посредством внутренней.*

Все выпускники «киношных» и театральных высших учебных заведений нашей страны прошли все ступени классической актерской школы К. С. Станиславского на пути к званию актера. Имя Станиславского знакомо всем деятелям мировой актерской культуры. Он родился во второй половине XIX века, в столице России Москве. Его

семья находилась в кругу «высшего света» промышленников. Однажды Станиславский встретил В. И. Немировича-Данченко на славянском вокзале, и эта встреча перевернула его жизнь. Совместными усилиями они создали Московский Художественный театр и К. С. Станиславский пытается разработать методiku, способную подарить артисту возможность творчества для публики через искусство переживания, которое будет проявляется в каждой секунде его нахождения на сцене, сравнимую с возможностями творца в порыве вдохновения. *Система Станиславского — теория искусства на сцене, имеющее научное обоснование, особый метод техники, разработанной для актера.* Все предыдущие системы были построены на изучении конечных результатов, а новая — на поиске причин, посредством которой рождается результат. Актер должен полностью стать образом, а не представлять его. Чувства, переживания и состояние героя он должен сделать собственными. В системе Станиславского содержится термин «сверхзадача». Она является главной идейно-творческой целью исполнителя. Действия актера в роли — и есть путь достижения этой сверхзадачи.

Первый раздел системы — работа актера над самим собой. Каждый день он должен активно тренировать действия персонажа в заданных обстоятельствах, причем заполнять свой ум, свои чувства, внешнюю и внутреннюю среду этим процессом. Станиславский в своей системе выделил элементы творчества для того, чтобы актер смог «зажить» жизнью своего героя. Ему придется перестроить свое воображение и внимание, а также поменять пластику, развить технику речи, чувство ритма и даже правды.

Ко второму разделу системы относится актерская работа непосредственно над ролью, которая поможет ему перевоплотиться в героя. Станиславский говорил, что образ может родиться только тогда, когда актер и его роль слились воедино, и когда актер осознанно прочувствовал главную мысль произведения. Главным помощником в этом деле является режиссер. Станиславский уделял огромное внимание режиссуре и описывал ее как искусство становления постановки, фундаментом которой является творчество участников действия, которые действуют в рамках одной миссии, иными словами — она в одном идейном замысле.

Работы этого великого мастера переводились на множество других языков. Его идеи пользуются популярностью в большинстве зарубежных стран, до сих пор оказывая влияние на развитие сценического и актерского искусства во всем мире.

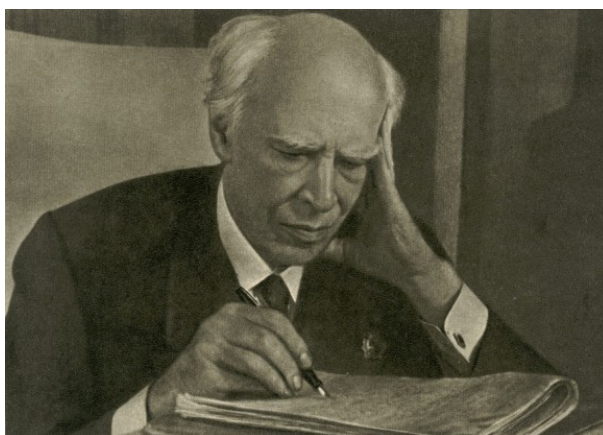


Рис. 2. Станиславский за работой

Система Станиславского базируется на пяти основных принципах, первым из которых является «принцип жизненной правды». Он является фундаментальным и придает искусству реалистичность. Из него вытекает следующее: сверхзадача — конечная цель художника. Третий принцип — активность действия. Актеру требуется не изображать образы, чувства или страсти, а действовать именно в них. По мнению Станиславского, понимание этого принципа свидетельствовало о понимании всей его системы и наоборот. Четвертый принцип — естественность — является следствием предыдущего. Творчество не может быть техническим или механическим. И последний принцип творческого перевоплощения является конечной точкой актерского мастерства. Помимо принципов, система Станиславского содержит ряд приемов для актерского мастерства. Например, актеру приходится оказаться в непредсказуемых обстоятельствах и уже в них работать над своей ролью. Еще одним примером является принцип типажного подхода, который получил широкое распространение в кино и рекламе. Главная цель этого принципа заключается в том, что актер, выбираемый на роль, не должен играть или вживаться в роль, а должен и быть этим персонажем, совпадать с ним внешностью, характером и даже судьбой. В этом случае режиссер ставит не на актерское мастерство, а на схожесть человека и героя.

Станиславский был против той ситуации, в которой актер ставил себя просто в новые обстоятельства или пытался быть не самим собой. Для человека характерно взросление или смена мировоззрения — это и нужно было показать на сцене. Актеру нужно было одновременно и стать другим, и остаться самим собой, только в этом случае игра оказывалась естественной. По Станиславскому — жизнь на сцене не может проходить в таких же чувствах, как обыденное, так как они различны по происхождению. Но схожесть заключается в том, что в жизни и на сцене мы плохо контролируем чувства, их возникновение произвольно.

### **Об этом можно почитать**

1. Вэскер А. Б. Система К. С. Станиславского в подготовке будущего учителя к эмоциональной регуляции познавательной деятельности учащегося: (теория и практика): монография. — Изд-во МГОУ, 2004. — 294 с.
2. Станиславский Константин Сергеевич. Работа актера над собой / К. С. Станиславский. О технике актера / М.А. Чехов; [Вступ. ст. О. А. Радищевой. Союз театр. деятелей Рос. Федерации]. — М.: АРТ, 2003. — 487 с.
3. Станиславский Константин Сергеевич. Актерский тренинг: работа актера над ролью. — М.: АСТ, 2010. — 473 с.

## **180. ЭЛЕКТРОННЫЙ ТЕЛЕВИЗОР (ТЕЛЕФОТ) (1911 г.)**

Еще с древних времен человечество мечтало о передаче изображения посредством техники. В древних сказках встречались упоминания о такой трансформации информации через магические предметы. И наконец-таки эта мечта стала реальностью. Массовое производство такого устройства, как телевизор, наладилось в 30-е годы прошлого века. Но чтобы это свершилось, потребовался огромный период времени для создания базы знаний и изобретений. Все началось с того момента,



как был открыт фотоэффект. На практике применялся внутренний фотоэффект. Его действие заключалось в действии различных полупроводников, существенно менявших свое электрическое сопротивление после подсвечивания. На эту особенность впервые обратил свое внимание англичанин Смит. Во второй половине XIX века он раскрыл миру проведенные им опыты с использованием кристаллического селена. Для опыта использовались такие элементы, как: запаянные трубки с платиновыми вводами, светонепроницаемый ящик с крышкой, в который они погружались. Если в пространстве отсутствовал свет, то полосы по отношению друг к другу начинали испытывать сильное сопротивление. При открывании крышки ящика проводимость начинала сильно возрастать. После данного эксперимента его изобретение стало использоваться для конструирования телевизионных систем. Позднее в Португалии Адриано де Пайва опубликовал статью для научного журнала, в которой описал принцип действия нового устройства, которое могло передавать картинку по проводам. Устройство выглядело как камера, с одной стороны которой прикреплялась пластинка из селена, каждый участок которой по-разному реагировал на свет, вследствие чего менялось его сопротивление. Но он так и не смог определить, как на экране отобразить свет на приемной станции. Спустя десятилетие в нашей стране А. Столетов установил закономерность зависимости света и электричества и их влияние друг на друга. Это открытие стало отправной точкой на большом пути создания такого продукта, как телевизор. В начале XX века великий ученый Эйнштейн в своих трудах впервые наглядно и целостно объяснил природу такого явления, как фотоэффект. Теперь каждый ученый в этой области смог навсегда отбросить сомнения о том, что передача изображений или картинок на расстоянии невозможна.

Каждый год появлялось множество предложений и проектов подобного изобретения, но, к сожалению, они не были целиком подкреплены научной базой и поэтому не могли полноценно воплотиться в жизнь. Но в скором времени этой тенденции пришел конец. Двое ученых независимо друг от друга определили, что покадровое сканирование может быть превращено в электрический сигнал. Это были Морис Леблан и Е. Сойер. Так как радио в то время уже активно использовалось, передача электрических сигналов не была непреодолимой задачей. Уже в 1907 году Борису Львовичу Розингу, ученому из России, пришлось на ум теоретическое обоснование того, как можно получить картинку через электронно-лучевую трубу. Он смог воплотить это в жизнь. Несмотря на то что в ходе своего первого эксперимента он смог получить только одну неподвижную точку, но для того времени — это было грандиозным прорывом. *Свое изобретение он запатентовал как электронный телевизор.* Через 3 года он опубликовал свою первую работу на это тему. В ней он писал о единственном пути для решения телевизионной проблемы — это использование электронного пучка. Важно отметить, что такая наука, как электроника, находилась в эмбриональном состоянии. В 1911 году Борис Львович получил свой второй патент.

Изучив труды своих предшественников, прорабатывающих этот вопрос, он начал опытным путем совершенствовать изображение телевизионного вида, воспользо-



Борис Львович Розинг — изобретатель и профессор  
Петербургского технологического института и его изобретение

зовавшись катодной трубкой Брауна, на которой можно было рисовать светящиеся полосы. Он смог *воссоздать прообраз кинескопа*.

9 мая 1911 года Розинг смог осуществить первую передачу картинка на расстоянии. Первая телевизионная передача выглядела как 4 полосы. Сейчас нам кажется это смешным, но для того времени эти 4 полосы были гениальным достижением научно-технического прогресса. В следующем году Борис Розинг получил премию Сименса и золотую медаль. Однако Розинг был недоволен своими результатами и продолжил свои исследовательские поиски. Он нашел практическое применение принципов электронной оптики на телевидении. Важно сказать, что Розинг действовал в своих собственных интересах, на свои личные средства, так сказать был настоящим предпринимателем. После приглашения в Ленинградскую экспериментальную лабораторию он смог усовершенствовать ранее сделанные конструкции и устройства, а также смог *указать верный путь для всего мира в создании приборов, которые облегчили восприятие слепым людям светлого и темного света*.

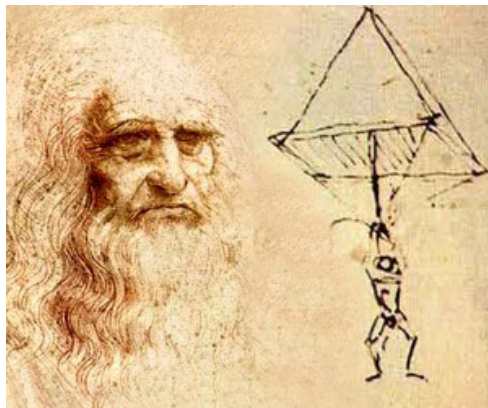
Работы этого изобретателя стали фундаментом для распространения и развития телевидения, поэтому именно *его принято считать основоположником телевидения и прародителем современного телевизора*.

### Об этом можно почитать

1. Горохов П. К. Б. Л. Розинг — основоположник электронного телевидения [1869–1933]. – М.: Наука, 1964. – 119 с.
2. Розинг Б. Л. Введение в электротехнику: курс лекций, чит. в СПб. Т. II / Б. Л. Розинг, преп. СПб. технол. ин-та; О-во взаимопомощи студентов СПб. технол. ин-та. – СПб.: Типолит. И. Трофимова, 1914. – 350 с.
3. Розинг Б. Л. Видение на расстоянии: ближ. задачи и достижения электр. Телескопии. – Пб.: Academia, 1923. – 64 с.

## 181. ПАРАШЮТ РАНЦЕВЫЙ (1911 г.)

Несмотря на то что *первый в мире ранцевый парашют изобретен в 1911 году*, идея о таком изобретении появилась еще в XV веке. Ее автором стал всеми известный Леонардо Да Винчи. В его очерках были найдены заметки о прыжках с высоты при помощи накрахмаленной палатки. Если подробнее углубиться в историю этого изобретения, то оказывается, что и Да Винчи был не первый. И до него многие пробовали спуститься с высотных строений или скал с помощью конструкции, напоминающей нам современный зонт. В XVII веке ученый из Хорватии Веранцио писал о подобном аппарате. Прообраз парашюта подбирался для каждого человека в зависимости от массы его тела. Было немалое количество попыток прыжков на «парусах» и других приспособлениях.



Леонардо да Винчи и его эскиз прообраза парашюта

Но самый *первый в мире ранцевый парашют*, купол которого был выполнен из шелка, *изобретен русским самоучкой Глебом Котельниковым*. В 1911 году он смог оформить патент на свое изобретение, а летом следующего года использовать его на практике. Само слово «парашют» дословно переводится с французского как слово «падение». То есть задачей этого приспособления было спасение человеческой жизни. Дело в том, что за год до создания изобретения Котельников увидел трагический случай, повергнувший его в шок.



Марка с портретом Глеба Котельникова и его изобретения, посвященная столетию со дня испытания первого ранцевого парашюта

Во время праздника воздухоплавания один из самолетов потерпел крушение, и летчик, им управлявший, погиб. Видимо это событие отложило огромный след на душе Котельникова, и его не покидала идея сохранения жизни летчиков. В его дневниках найдены заметки о его огромном желании найти



Эскиз ранцевого парашюта Г. Котельникова

решение этой проблемы. Над ранцевым парашютом Котельников работал больше 12 месяцев, сделав из своей комнаты кабинет для работы над этим проектом. Его окружающие говорили о том, что он стал одержим и не мог думать ни о чем другом.

Прежде всего надо было определиться с весом и размером изобретения. Парашюты уже существовали в виде огромных зонтов, спрятанных за местом пилота. Если начиналась авария, у летчика было несколько секунд, для того чтобы отделиться от самолета и состыковаться с зонтом. Но смерть показала, что этих секунд может не хватить.

Второй задачей Котельникова было определить точность и легкость парашюта. Автор изобретения определил, что парашют должен закрепляться на человеке, так как в случае катастрофы ему придется прыгать вместе с ним и вследствие чего он должен быть легким. Так и родилась идея парашюта в виде ранца. Ранец — это идеальная форма, не стесняющая движение. Чтобы парашют выталкивался из ранца, конструктор-самоучка Котельников вставил между ними пружину. Сейчас может показаться это странным, но ранцевому парашюту предшествовал парашют шлем. Однако проблема заключалась в том, что на землю приземлялась голова отдельно от туловища. Эту идею подсказал ему отец еще в детстве, сбросив со второго этажа дома куклу со шлемом, закрепленным на голове.

Нередко отечественные изобретения долгое время не получали должного внимания на родине. К сожалению, ранцевый парашют постигла та же участь. Котельников совершал попытки обеспечить всех российских летчиков своей инновацией, но в ответ получил лишь насмешки. В то время авиация считала, что самолеты дороже людей и что в первую очередь нужно спасать не человеческие жизни, а «жизнь тех-

ники». Но вот началась война и парашюты «начали» жить новой жизнью. Так как в самолетах того времени было очень мало места и парашюты оказались неудобными для летчиков, от них снова отказались. Тогда было придумано следующее: убрать рюкзак. В случае выпрыгивании пилота из самолета парашют открывался автоматически.

В 24-м году XX века Глеб Котельников запатентовал свой второй и третий парашюты с ранцем из парусины. Это было его последнее изобретение.

Сегодня существуют людские, десантные, грузовые парашюты. Иногда в качестве парашюта признается и спасательная система самолета. Существуют тормозные парашюты, стабилизирующие парашюты, а также парашюты космических аппаратов. Парашюты можно классифицировать по их формам (круглые, квадратные) и назначениям (полеты вдоль гор, tandemная система, обучение парашютному спорту или развлечение, спортивные системы (обучение прыжкам с летательных аппаратов), высадка на воду).

### Об этом можно почитать

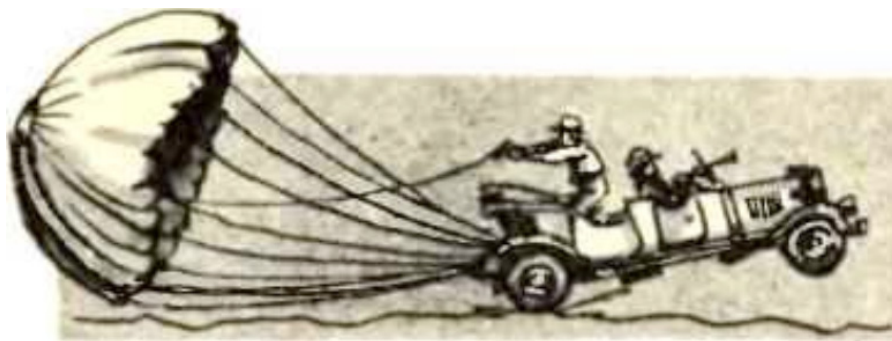
1. Войнов А. А. Человек и парашют. – М.: Изд-во ДОСААФ, 1977. – 97 с.
2. Костин Б. А. Глеб Котельников: посвящается 100-летию испытания первого в мире ранцевого парашюта. – СПб.: Клуб «Ода», 2012. – 108 с.
3. Ранец-парашют: патент Г. Е. Котельникова [Описание]. – СПб.: Экон. типо-лит, 1914. – 13 с.

## 182. ТОРМОЗНОЙ ПАРАШЮТ (1912 г.)

Для сокращения пробега современных реактивных самолетов – помимо колесных тормозов и других средств торможения — в XX веке широко применяли тормозные посадочные парашюты.

В процессе всесторонних испытаний созданного парашюта у изобретателя спасательного ранцевого парашюта **Глеба Евгеньевича Котельникова** (1872–1944) возникла идея об использовании парашюта в качестве тормоза.

Желая проверить прочность, устойчивость и наполнение парашюта, Котельников летом 1912 года воспользовался для этого легковым автомобилем «Руссо-Балт»,



Испытание тормозного парашюта



развивающим максимальную скорость 70 км/ч. Уложенный в ранец парашют был укреплен на заднем сиденье. На гоночном шоссе у Царского Села шофер начал разгонять автомобиль и на предельной скорости Котельников раскрыл ранец. Купол парашюта, подхваченный потоком воздуха, быстро наполнился и начал резко тормозить автомобиль. Еще мгновение... и, ко всеобщему удивлению, тяжелая машина остановилась, мотор заглох. Так был испытан первый в мире тормозной парашют. Опыты привели Котельникова к мысли о возможности применения парашюта и для торможения гоночных автомобилей и даже самолетов. Он не только разработал принципиальную схему торможения самолета при помощи парашюта, но и построил в 1912 году опытный образец такого парашюта.

По конструктивному выполнению тормозной парашют значительно отличался от спасательного парашюта.

В то время это ценное изобретение Г. Е. Котельникова не могло быть реализовано, так как самолеты имели очень малые посадочные скорости, могли садиться на площадки ограниченных размеров и не нуждались в таких эффективных тормозных устройствах, какими оказались парашюты.

*Тормозной парашют — изобретение, опережающее время*, ибо тогда еще и предположить не могли, что когда-нибудь самолетам может понадобиться тормозное устройство, и прошло еще четверть века, когда впервые такой парашют затормозил тяжелый самолет, севший на лед для высадки советской экспедиции в районе Северного полюса.

#### Об этом можно почитать

1. Горленко Г. Е. Тормозной посадочный парашют. — М.: Воениздат, 1962. — 40 с.
2. Залуцкий Г. В. Изобретатель авиационного парашюта Глеб Евгеньевич Котельников. — 2-е изд. — М.: Воениздат, 1953. — 120 с.
3. История одного изобретателя. Глеб Котельников / Военное обозрение. URL: <https://topwar.ru/39697-istoriya-odnogo-izobretatela-bleb-kotelnikov.html>
4. Новичков М. Котельников Глеб Евгеньевич — изобретатель парашюта: биография, история изобретения / FB.ru. URL: <http://fb.ru/article/258598/kotelnikov-bleb-evgenevich-izobretatel-parashyuta-biografiya-istoriya-izobreteniya>
5. Шавров В.Б. История конструкций самолетов в СССР до 1938 года. — 3-е изд. — М.: Машиностроение, 1986. — 752 с.

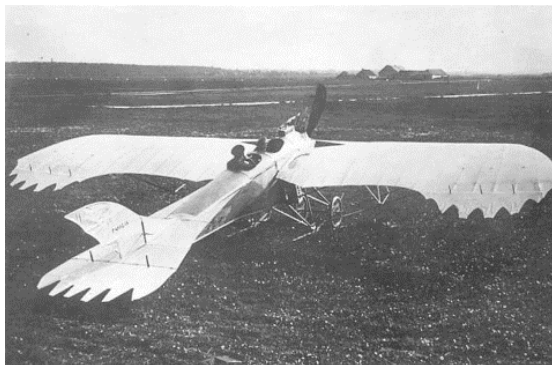
### 183. ПОДКОСНЫЙ МОНОПЛАН (1912 г.)

**Яков Модестович Гаккель** (1874–1945) — русский инженер, один из пионеров отечественного самолетостроения, сумевших найти свой оригинальный путь и предложить много своеобразных конструктивных решений. Им построено девять самолетов, семь из которых летали. Некоторые из них представляли выдающиеся достижения своего времени. Например, биплан Гаккель-VII в 1912 г. удостоен диплома и золотой медали на II Воздухоплавательной выставке в Москве. На этом самолете летчик Г. В. Алехнович установил национальный рекорд высоты того времени 1350 м.



Первый в мире подкосный моноплан «Гаккель-IX» сконструирован Я. М. Гаккелем в 1912 году. При его разработке Яков Модестович стремился открыть обзор по сторонам и вверх. Главной особенностью моноплана является подвеска крыльев без верхнего кабана и обычных тяг, поддерживающих крылья сверху.

Конструктор устранил верхние тяги, поставив нижние тяги стержней, работающие при полете на растяжение, а при приземлении — на сжатие. Средняя часть каждого крыла сильно выступает вперед. Этот выступ получился вполне естественно, потому что конструктор сделал основную балку крыла (лонжероне), не равную по всей длине сечению, а утолщающуюся к середине крыла, где нагрузка наибольшая. Очерчивая такую балку концентрическими кривыми ребер, Гаккель и получил вынос ребер средней части вперед. Получилось подобие крыла птицы. Это подобие еще усиливалось тем, что гибкие концы крыльев (элероны) были снабжены глубокими перистыми вырезами, которые обеспечивали безвихревой сход с них воздуха при значительных углах атак, которые получаются при виражах. Управление обеспечивалось элеронами — тросами, проведенными в трубках внутри крыльев. Таким образом, крыло совершенно не имеет поперечных наружных тросов и растяжек. Это уменьшает сопротивление движению аэроплана в воздухе и упрощает сборку и разборку аппарата. При сборке не требуется никакой регулировки — необходимо только собрать болты штанги и сборка окончена; при разборке штанги отдаляются лишь шасси и на шарнирах пригибаются к поверхности крыльев. Поэтому разборка и сборка



аппарата занимает лишь несколько минут. Аппарат может быть снабжен четырехцилиндровым двигателем в 60 л. с. Сиденья для двух летчиков хорошо защищены от ветра. Для лучшего наблюдения земли во время полета крылья снабжены близь тела овальными окнами. Аппарат хорошо уравновешен, легко отделяется от земли, чутко слушается рулей и развивает выдающуюся на то время скорость.

#### Главные размеры аппарата

Размах крыла, м	11
Длина самолета, м	8,2
Тип двигателя	1 ПД Argus
Мощность, л. с.	1 × 88
Экипаж, чел.	2

В 1912 году самолет типа IX участвовал в конкурсе, однако полеты, входящие в конкурсную программу, не были совершенны из-за того, что двигатели постоянно выходили из строя. Через много лет причина постоянных сбоев была раскрыта. Виновником тому был механик, который подливал серную кислоту в двигатель. В те годы была очень высока конкуренция между конструкторами в авиационной сфере, и предательство механика объяснялось простым подкупом летчиком конкурировавшего завода «Дукс» А. М. Габером-Влынским.

Но несчастья для Я. М. Гаккеля не закончились после провала на конкурсе, в результате которого были растрочены все его средства. 5 декабря 1912 года случился пожар и самолеты сгорели вместе с ангаром на Комендантском аэродроме «от невыясненной причины».

Восстановление мастерской и независимое проектирование самолета в финансовом плане было невозможно. Русские капиталисты и военные ведомства не желали выделять денежные средства. Так Я. М. Гаккель прекратил свою активную деятельность в конструировании самолетов. Свою дальнейшую жизнь он связал с тепловозостроением, а с 1936 г. — с Ленинградским институтом инженеров железнодорожного транспорта, но никогда не забывал самолеты и в конце своего жизненного пути больше всего сожалел, что забросил самолетостроение.

#### Об этом можно почитать

1. Шавров В. Б. История конструкций самолетов в СССР до 1938 года. — 3-е изд. — М.: Машиностроение, 1986. — 752 с.
2. Самолеты Я. М. Гаккеля // Вестник воздушного флота. — 1952. — № 4. — С. 94–95.
3. Бычков В. Первый русский самолет // Крылья Родины. — 1986. — № 1. — С. 32.

## 184. САМОЛЕТ «РУССКИЙ ВИТЯЗЬ» С ЗАКРЫТОЙ КАБИНОЙ (1913 г.)

Осенью 1912 года в Петербурге проходил конкурс самолетов отечественного производства. Для участия в этом конкурсе конструктор **Игорь Иванович Сикорский (1889–1972 гг.)** занимался разработкой самолета «Русский витязь». Это был *первый в мире четырехмоторный биплан для стратегической разведки*, созданный в 1913 году.



В сентябре этого года Сикорскому поступило приглашение встретиться с председателем Русско-Балтийского вагонного завода М. В. Шидловским. На этой встрече разработчик поделился своими планами о постройке самолета, в итоге он стал работать над своим проектом под покровительством Шидловского.

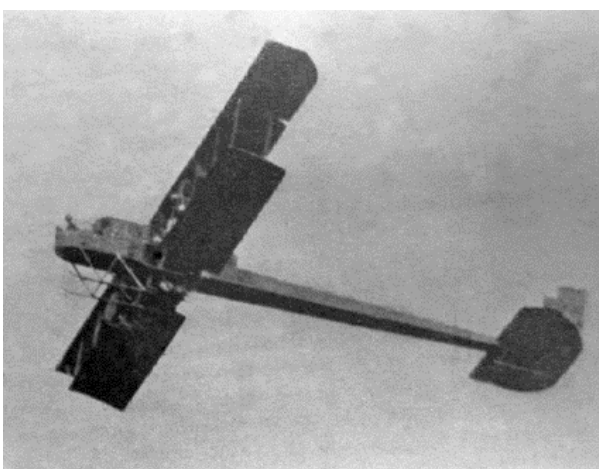
Стоит отметить, что идея создания многомоторного самолета для многих специалистов того времени

казалась лишь мечтой. Утверждали, что подобная модель не будет летать, проект обречен на провал. Но Сикорский продолжал свои работы.

И 4 марта 1913 года в небе над аэродромом пролетел четырехмоторный самолет «Русский витязь», управляемый самим разработчиком. Самолет пролетел несколько кругов и плавно приземлился. В последующие дни Сикорский делал пробежки по аэродрому в благоприятную погоду. «Русский витязь» превосходил размерами и взлетному весу все машины того времени. По мнению Сикорского, будущее за большими летательными аппаратами. Такие самолеты имеют преимущество перед одномоторными собратьями: транспортировка людей, дальность полета, безопасность.

По первым разработкам самолет «Русский витязь» — многостоечный биплан с четырьмя моторами. Разрабатывался он на протяжении 1912–1913 годов. Изначально ему было дано название «Гранд», но в мае 1913 года название было изменено на «Большой Русско-Балтийский», так назывался завод, где он разрабатывался. Спустя месяц получил имя, которое известно нам по сегодняшний день, «Русский витязь».

«Русский витязь» также известен тем, что стал первым самолетом *с закрытой кабиной для команды*. К тому же он имел салон для пассажиров, боковые двери, через которые возможно добраться к двигателям. В носовой части находилась площадка для размещения пулемета и прожектора, за ней располагалась кабина, в которой было расположено два сиденья летчиков (длина 5,75 м и высота 1,85 м.), за ней — стеклянная



перегородка с дверью в пассажирскую, заднюю часть кабины, замыкавшуюся арборитовым обтекателем. В пассажирской части было несколько кресел и столик. Что касается каркаса самолета, то верхнее крыло представляло собой прямоугольник шириной 2,5 метров, размер нижнего крыла уступал размеру верхнего. Расстояния между ними было 2,5 метра. Усилителем для каждого крыла являлись лонжероны (коробка 9×5 см из 5-миллиметровой фанеры). Коробка крыльев имела четыре стойки. Полки выполнены из сосны толщиной до двух сантиметров. В качестве крепежа элементов использовались латунные шурупы и столярный клей. С целью улучшения устойчивости и управляемости длина самолета была увеличена до двадцати метров. Это сделало машину устойчивой во время полета. Даже при движении пассажира по каюте во время полета устойчивость не ухудшалась. Фюзеляж был выполнен в виде прямоугольника из дерева, обшит листами фанеры. Он был весьма длинным и центр масс по этой причине оказался позади крыла. Он содержал следующие элементы: две каюты для пассажиров; рубку для капитана; отделение для инструментов и запасных частей.

Шасси — четыре лыжи, между которыми находились две тележки с присоединенными к ним восьмью колесами. Крепились колеса между полозами на шнуровых амортизаторах и системе проволоочных растяжек. Работа шасси была безотказна. К полозам шасси крепились, кроме того, несущие расчалки коробки крыльев, поставленные в дополнение к крестам расчалок между крыльями.

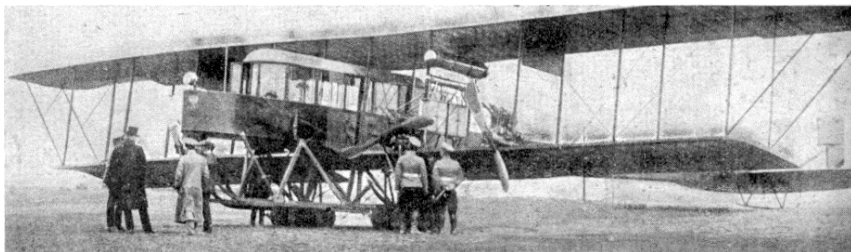
Силовой агрегат самолета — 4 двигателя «Аргус» мощностью 100 лошадиных сил, размещенными на нижнем крыле. Но изначально предполагалась установка двух двигателей, однако первые испытания показали, что мощности не достаточно. И далее было доказано, что даже при отключении двух двигателей на одной стороне самолет прекрасно слушался рулевого управления. И 2 августа 1913 года биплан Сикорского установил мировой рекорд продолжительности полета — 1 час 54 минуты. В это время на борту находилось семь человек.

Характеристики самолета проверены на уникальность специальными исследованиями, одним из которых была продувка модели в аэродинамической трубе Петербургского политехнического института.

#### Технические характеристики

Силовой агрегат	Четыре двигателя «Аргус»
Мощность двигателя, л. с.	100
Количество пассажиров, чел.	7
Размах крыла, м	27
Площадь крыльев, м <sup>2</sup>	120
Максимальная скорость, км/ч	90
Максимальная дальность перелетов, км/ч	170
Длина самолета, м	20
Высота, м	4
Масса пустого самолета, т	3,5
Максимальная взлетная масса, т	4,2
Масса полной нагрузки, т	0,7





Детали и узлы аппарата изготавливались на заводе на Строгановской набережной в Санкт-Петербурге.

Судьба «Русского витязя» была решена несчастным случаем 11 сентября 1913 года на конкурсе военных самолетов: двигатель «Гном», установленный на пролетающий над аэродромом «Меллер № 2» оторвался и упал прямо на «Русский витязь». Сикорским было решено не восстанавливать самолет, поскольку на тот период он уже разрабатывал новую усовершенствованную модель.

Роль самолета «Русский витязь» в истории авиации огромна. *Он дал начало тяжелой авиации не только России, но и всего мира.* Это — прототип всех дальнейших тяжелых самолетов с двигателями, установленными в ряд на крыле независимо от их схемы.

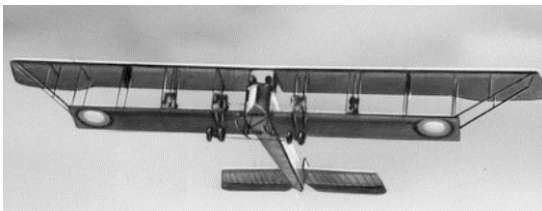
#### Об этом можно почитать

1. Катышев Г. И., Михеев В. Р. Крылья Сикорского. — М.: Воениздат, 1992. — 432 с.
2. Русский витязь: история, описание, технические характеристики FB.ru. URL: <http://fb.ru/article/289005/russkiy-vityaz-samol-t-istoriya-opisanie-tehnicheskie-harakteristiki>
3. С-21 «Русский витязь» самолет Сикорского / Оружие: вооружение России и мира. URL: <http://oruzhie.info/voennye-samolety/799-s-21-russkij-vityaz>

### 185. БОМБАРДИРОВЩИК (1913 г.)

Знаменитый русский бомбардировщик «Илья Муромец» создан авиационным отделом завода «Русс-Балт», руководитель проекта **Игорь Иванович Сикорский** (1889–1972). Предшественник «Ильи Муромца» — «Русский витязь», *первый в мире четырехмоторный самолет.* «Русский витязь» тоже проектировался на «Русс-Балте» под руководством Сикорского.

«Илья Муромец» был снабжен немецкими моторами «Аргус» (Argus) 100 л.с. каждый, так как в Российской империи не было собственного производства авиационных моторов. Размах крыла «Ильи Муромца» равнялся 32 м, а полная площадь крыла — 182 м<sup>2</sup>. Основной материал самолета — дерево. «Илья Муромец» стал рекордсменом по грузоподъемности,



12 февраля 1914 года самолет поднялся в воздух с 16 людьми и собакой на борту (1290 кг).

«Илья Муромец» — первый в мире пассажирский самолет, впервые в нем установили салон, который находился отдельно от кабины пилота. В салоне находились кресла, отопление, электрическое освещение, а иногда даже ванна и туалет. Первый в мире скоростной перелет тяжелого самолета на дальние расстояния был совершен «Ильей Муромцем» 16–17 июня 1914 из Петербурга в Киев (более 1200 км). В 1914 году выпущена модифицированная версия «Ильи Муромца» в виде гидроплана, который вплоть до 1917 года являлся крупнейшим гидропланом в мире.

На начало Первой мировой войны изготовлено только 4 самолета, все они использовались для военных целей. 2 октября 1914 года получен заказ на изготовление еще 32 машин. Однако вскоре от летчиков начали поступать негативные отзывы. Штабс-капитан Руднев сообщил, что «Муромец» не совсем подходит для военных целей, так как плохо набирает высоту, не защищен и имеет низкую скорость. В связи с этим заказ на Муромцев отозвали, и изготовление самолетов прекратилось. В защиту самолета выступил руководитель авиационного отдела завода «Русс-Балт» М. В. Шидловский, который утверждал, что эти бомбардировщики малоэффективны поодиночке, но в группе они имели преимущество даже перед истребителями врага. Его идею одобрили, и 10 декабря 1914 года в Российской империи впервые появилась стратегическая авиация.

«Илья Муромец» во время войны использовался как бомбардировщик, поскольку грузоподъемность самолета была поистине огромной на те времена. В марте 1915 года М. В. Шидловский описал возможности самолета в своем докладе, который сделан по результатам боевых вылетов: 1) грузоподъемность 85 пудов. В условиях боевого полета, с запасом топлива на 5 часов и вооружившись двумя пулеметами, бомб можно было взять до 30 пудов, включая экипаж, состоящий из 3-х человек; 2) время подъема корабля при данной нагрузке 45 минут; 3) скорость полета корабля 100–110 километров в час; 4) хороший обзор благодаря биноклям и трубам.

За все время войны самолеты типа «Илья Муромец» сделали 400 боевых вылетов, сбросили 65 тонн бомб и уничтожили 12 вражеских истребителей. Осенью 1915 года впервые в истории авиации самолет поднял в воздух и сбросил бомбу огромного на то время веса — 25 пудов.



Выпущено около 80 самолетов типа «Илья Муромец». В период с 30 октября 1914 года по 23 мая 1918 года потеряно 26 самолетов. Необходимо отметить, что испытания частей и отдельных деталей тяжелого бомбардировщика — крупнейшего в мире аэроплана —

осуществлялось в механической лаборатории Института инженеров путей сообщения Императора Александра I под руководством профессора А. Н. Белелюбского.

После гражданской войны самолеты активно использовались, правда, их больше не выпускали. Первая постоянная почтово-пассажирская авиалиния в Советском Союзе пролегла между городами Москва – Орел – Харьков. Она была открыта 1 мая 1921 года и все 6 самолетов, которые обслуживали ее, были Муромцами. В период с 1 мая по 10 октября 1921 года ими было перевезено около 60 пассажиров и более двух тонн грузов. Позже из-за сильной изношенности самолетов эта трасса была закрыта. Один из самолетов был подарен школе Стрельбы и бомбометания в Серпухове, где на нем в течение 1922–1923 годов совершено около 80 учебных вылетов. Это были последние полеты самолета «Илья Муромец». Больше в воздух они не поднимались.

### Об этом можно почитать

1. Катышев Г. И., Михеев В. Р. Крылья Сикорского. – М.: Воениздат, 1992. – 432 с.
2. Первый в мире бомбардировщик и пассажирский самолет «Илья Муромец» / История государства. URL: <http://statehistory.ru/1409/Pervyy-v-mire-bombardirovshchik-i-passazhirskiy-samolyet-Ilya-Muromets/>
3. Русские изобретения, перевернувшие мир / Русь-портал. URL: <http://xn---8sb7akeedene4h.xn--plai/istoriya/788-russkie-izobreteniya-perevernuvshie-mir.html#sel=96:1,96:12>

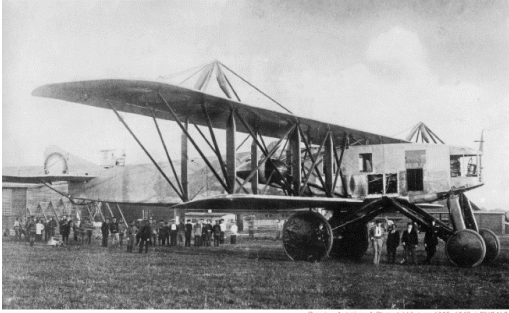
## 186. САМОЛЕТ «СВЯТОГОР» (1913 г.)

**Василий Андрианович Слесарев** (1884–1921) — один из самых выдающихся русских авиаконструкторов, ученик Н. Е. Жуковского. Получив академическое и техническое образование в 1909 году в Дармштадтском высшем техническом училище в Германии, в 1911 году — Императорском Высшем техническом училище в Москве, — Слесарев заинтересовался вопросами авиации, и с 1911 года начал экспериментировать в этой области. Изначально Василий Андрианович интересовался проблемами машущего полета. Он принимал участие в работе аэродинамической



лаборатории Н. Е. Жуковского. Затем по приглашению профессора К. П. Боклевского участвовал в разработке и строительстве аэродинамической лаборатории в Петербургском политехническом институте. После окончания работ Слесарев продолжил свои теоретические исследования, результатом которых стал *самый крупный в мире самолет «Святогор»*.

Проектирование «Святогора» началось в 1913 году. Вначале он представлял биплан классической схемы, но с весьма оригинальным новшеством: размещением внутри фюзеляжа силовой установки, которая оборудовалась механическим приводом на воздушные винты. Изначально конструктор предполагал использовать в самолете два немецких двигателя «Mercedes», мощностью 300 л. с. каж-



*Russian Aviation: A Pictorial History 1880-1945 / RUSSAVIA*

дый. Размещались они в районе центра тяжести самолета, в «машинном отделении», с расчетом на то, чтобы бортовые механики могли проходить между ними при обслуживании самолета в полете.

Воздушные винты, специально сконструированные для биплана, диаметром 6,0 м вращались со скоростью 300 об/мин. Такая малая скорость вращения винтов позволяла

улучшить взлетные характеристики. Шасси с колесами большого размера — передние колеса диаметром 1,5 м, задние диаметром 2,0 м — позволяли использовать неровный и раскисший в непогоду грунт на аэродроме.

«Святогор» проектировался как военный самолет, для чего в носовой части фюзеляжа предполагалось установить легкую скорострельную пушку. Конструкция самолета, которая в основном состояла из дерева, являлась исключительно продуманной для получения минимального возможного веса при достаточно необходимой прочности. Фактически везде использовались пустотелые коробчатые балки и облегченные элементы. Четырехгранные сечения использовались в фюзеляже, в местах усиления использовалась фанерная обшивка, остальные же участки обшивались полотном.

Большие сомнения вызывали высокие расчетные характеристики самолета. Однако конструктор заявил, что аппарат способен пролететь без посадки расстояние между Варшавой и Парижем. Техническая комиссия Особого комитета Воздухоплавательного отдела признала реальность проекта, возможность его осуществления и рекомендовала самолет к постройке.

Летом 1914 года, когда началась война, финансировать постройку самолета взялся богатый польский помещик М. Млынский. Самолет начали изготавливать в декабре 1914 года, и 22 июня 1915 года он был собран. В условиях войны получить запланированные двигатели «Mercedes» мощностью 300 л. с. не представлялось возможным. В январе 1916 года предпринята попытка поставить на «Святогор» двигатели «Renault» мощностью 220 л. с. В этот период развитие работ по самолету затормозилось из-за недостатка средств. Дальнейшая судьба самолета становилась не вполне определенной, так как масса самолета возросла и допускалось, что нынешних двигателей будет недостаточно. В этих условиях было решено провести экспертизу «по рассмотрению аэродинамических расчетов аэроплана Слесарева, которую поручили московскому профессору Н. Е. Жуковскому. Была создана комиссия. В результате тщательного исследования, согласно протоколу от 11 мая 1916 года, «окончание постройки аппарата Слесарева является желательным».

Еще до получения положительного заключения комиссии Н. Е. Жуковского, Слесарев сумел найти дополнительные средства, благодаря чему закончил монтаж силовой установки, и в марте 1916 года самолет был выведен на аэродром. Испыта-

ния на земле выявили недостатки жесткой передачи крутящих усилий от двигателей на воздушные винты. В начале 1921 года В. А. Слесарев погиб в бытовой ссоре, поэтому дальше самолетом занимались другие лица. После смерти Слесарева интерес к «Святогору» угас, и в 1923 году самолет разобрали.

### Об этом можно почитать

1. Карпова Л. И. История воздухоплавания и авиации в России: учеб. пособие. – М.: МГТУ ГА, 2007. – 23 с.

2. Российские изобретения / РУКСПЕРТ. URL: [http://ruxpert.ru/Российские\\_изобретения](http://ruxpert.ru/Российские_изобретения)

3. Русские изобретения, перевернувшие мир / Русь-портал. URL: <http://xn---8sb7akeedene4h.xn--plai/istoriya/788-russkie-izobreteniya-perevernuvshie-mir.html#sel=96:1,96:12>

## 187. ГИДРОСАМОЛЕТ (1913 г.)

**Дмитрий Павлович Григорович (1883–1938 гг.)** — российский и советский авиаконструктор, специалист по гидросамолетам. Родился 6 февраля 1883 года в Киеве. Его отец, Павел Дмитриевич, рабочий сахарного завода, затем служащий интендантства военного ведомства. Мать, Ядвига Константиновна, дочь земского врача. Дмитрий Павлович окончил в 1909 году Киевский политехнический институт. Далее год учился в институте в Льеже. После окончания учебы переехал в Петербург и занялся журналистикой. С 1912 года работал техническим директором завода «Первого Российского товарищества воздухоплавания С. С. Щетинин и К».

В 1913 году Григорович сконструировал гидросамолет «М-1». Это событие имело случайный характер. Летчик летающей лодки «Donnet-Leveque» («Доннэ-Левек») Александров разбил аппарат, закупленный во Франции для эксплуатации морской авиацией Балтийского моря. Во избежание наказания Александров за помощь в ремонте самолета обратился на Русско-Балтийский вагонный завод, завод Лебедева, но везде запрашивали высокую плату, что было невозможным для морского летчика. Однако на заводе Щетинина, по совету заведующего чертежным бюро Андрея Николаевича Седельникова, согласились отремонтировать самолет бесплатно, но с условием использования информации о конструкции летательного аппарата для своих дальнейших разработок.

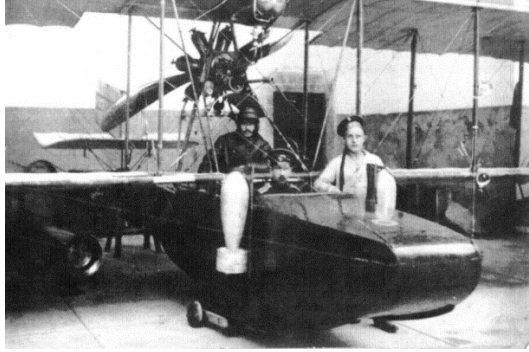


Самолет восстановили, но со своими коррективами. Носовая часть лодки была полностью разрушена, что сделало ее более килеватой, корпус стал на один метр короче, днище на редане — вогнутым, за реданом — слабо килеватым, высота редана по бортам была около 200 мм, по оси — 80 мм. Также изменили профиль крыльев, но их общая площадь была сохранена.

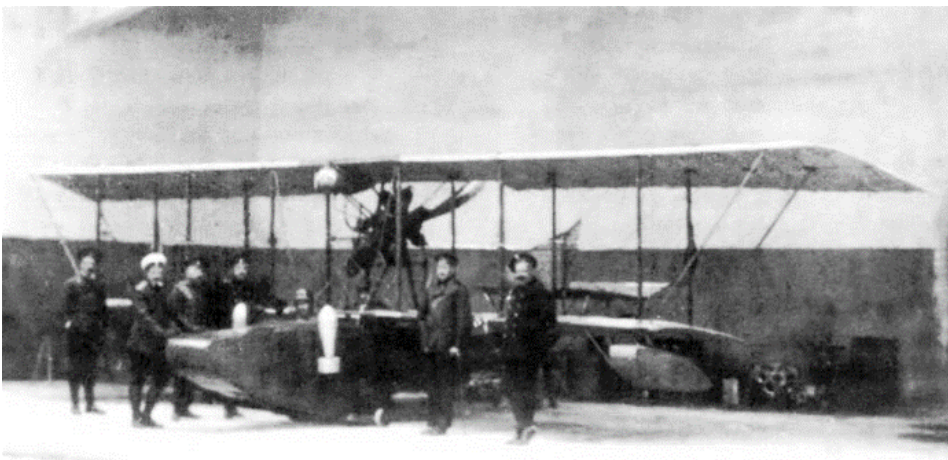
Дмитрий Павлович Григорович внес существенные изменения в первоначальную конструкцию французского самолета «Доннэ-Левек». Французский гидросамолет



представлял собой трехместный одномоторный двухстоечный биплан с плоскостным корпусом, размах верхнего крыла составлял 10,50 м. С изменениями это была гибридная модель с расположенными тандемом сиденьями для двух пилотов и максимальным размахом крыла 9,50 м. Сборка всех деталей осуществлялась шурупами из желтой меди, а весь корпус делился на шесть водонепроницаемых отсеков,



из которых второй и третий были кабинами для пилота и пассажира. Внутри лодка покрывалась смолой, а сиденья экипажа красились в серый цвет. Лонжероны крыльев делались из липы или сосны, корневые коробчатые нервюры — из ясеня, промежуточные нервюры — из липы. Стойки коробки крыльев цельные, изготовленные из американской сосны. Крылья обтягивались льняным полотном, как и стабилизатор полукруглой формы с остовом из ясеня, овальных очертаний киль и все поверхности управления: два элерона, руль глубины и руль поворота. Полотно три раза покрывали составом «Новавиа 1». Мотор «Гном» оснащался самопуском (с магнето «Бош») и пропеллером «Шовьер» диаметром около 2,60 м. Для обеспечения работы двигателя на аппарате устанавливались два топливных 50-литровых бака внутри корпуса, один топливный 20-литровый расходный бак у силового агрегата и 35-литровый масляный резервуар, сделанные из латуни толщиной 0,7 мм. Размах верхнего крыла значительно превосходил размах нижнего, а потому концы несущих плоскостей соединялись стойками-подкосами. Коробка крыльев монтировалась над корпусом с зазором около 150 мм.



**Характеристики гидросамолета «М-1»**

Размах крыла, м	13,68
Длина, м	8
Площадь крыла, м <sup>2</sup>	33,5
Масса пустого самолета, т	0,42
Масса нормальная взлетная, т	0,62
Тип двигателя	1 × ПД «Gnome» (50 л. с.)
Максимальная скорость, км/ч	90
Крейсерская скорость, км/ч	68
Практическая дальность, км	100
Экипаж, чел.	2

Строительство лодки завершили к 18 декабря 1913 г., а ее первый испытательный полет прошел только 1 июня 1914 г. Летчиком-испытателем был выпускник Севастопольской школы авиации И. И. Кульнев. Полет длился 32 минуты: 10 минут составлял подъем на 300 м, максимальная высота подъема составила 600 метров. 6 июня состоялась приемная комиссия порта Императора Александра I в Либаве, на которой гидросамолет внесен в списки казенного имущества. Самолету был присвоен двойной кодовый номер Ц-1 (так как произведен на заводе Щетинина) и М-1 (Первый морской самолет).

Следует отметить, что самолет имел ряд недостатков, которые были обсуждаемы на заседании Авиационного комитета Балтийского флота 6 мая. Сильно несущий стабилизатор, заднее расположение и ненадежная установка мотора, требовавшая его постоянного ремонта, и, наконец, слабость конструкции корпуса делали самолет неудачным, по крайней мере в глазах пилотов. С поступлением более совершенных аппаратов летающую лодку надлежало перевести в разряд учебных, одновременно запретив на ней полеты выше 100 м, так как планирование было опасным.

**Об этом можно почитать**

1. Карпова Л. И. История воздухоплавания и авиации в России: учеб. пособие. — М.: МГТУ ГА, 2007. — 23 с.
2. Петров Г. Ф. Гидросамолеты и экранопланы России 1910–1999. — М.: РусАвиа, 2000. — 248 с.
3. Российские изобретения / РУКСПЕПТ. URL: [http://ruxpert.ru/Российские\\_изобретения](http://ruxpert.ru/Российские_изобретения)

**188. ЗАУМЬ (1913 г.)**

Всегда существовала, существует и будет существовать оппозиция традиции к новаторству. Без этой оппозиции невозможно развитие искусства, борьба между старыми и новыми формами. В искусстве русской словесности результатом борьбы между новым и старым стала заумь, основоположниками которой являются **Алексей Елисеевич Крученых** (1886–1968) — русский поэт-футурист и **Велимир Хлебников** (1885–1922) — русский поэт и прозаик, представитель русского авангарда.

Заумь зародилась в недрах футуризма и является одним из отличительных признаков искусства нового времени. Заумь — это попытка создания нового поэтического языка мышления, с помощью которого становится возможно отразить мир наиболее адекватно, воплотить его в слове.

Сама концепция и термин «заумь» введены В. Хлебниковым, первый экспериментатор А. Крученых. Стремление теоретиков заключалось в создании «звездного» языка, который отличался бы от повседневного. Суть концепции заключалась в том, чтобы сбросить оковы со слова, убрать навязанное ему значение, застывшие определения, вынести звук из форм и выявить изначальную сущность, связь с конкретным жизненным опытом. А. Крученых: «читать в здоровом уме возбраняю».



Велимир Хлебников

Заумь — это разновидность ритуальной речи, представляющая собой бессмысленный набор непонятных, искаженных слов, обычно ритмически организованных и зарифмованных. С заумью мы сталкиваемся при разговоре с маленькими детьми, иностранцами, животными, ее используют как способ общения с нечистой силой.

Вдохновение в создании «зауми» теоретики находили в сектантских кругах, где участник, доведенный до экстаза, начинал издавать дикие звуки, в полной мере показывающие истину его вероисповедания.

Основные положения зауми, сформулированные Велимиром Хлебниковым, отражены в теоретической статье «Наша основа» и опубликованы в 1919 году:

«1. Первая согласная простого слова управляет всем словом — приказывает остальным.

2. Слова, начатые одной и той же согласной, объединяются одним и тем же понятием и как бы летят с разных сторон в одну и ту же точку рассудка».

Основные способы создания зауми для текстов отталкиваются от родного языка. И обычно заумь оформляется в виде повторений группы звуков, имеющие фиксированные сочетания, в дальнейшем рифмуются и добавляются к ним цепочки других звуков: «пикус, пакус, алипакус». Также она может строиться на звуковых повторях, создавая глоссолалические фразы: «гу-гу-гу», «ку-ку» и т. д.

Синтаксическая заумь: при употреблении обычных, словарных слов в грамматически правильных формах они не складываются в грамматически нормальное предложение, характер отношений между словами остается в той или иной мере неопределенным. А. Крученых в стихотворении «Осень обывательская»: Среди рыхлой ткани ртутный червячок. Волосья — беспорядок... Нос странствует по ветру... Он вылетел в трубу.

Способность «зауми» проникать в самую суть вещей, представлять синтез внешней и внутренней реальности — именно это заслуживает достойного внимания.

«Заумь» претендовала на статус универсальной науки о словотворчестве. И нельзя не отметить, что именно период создания и экспериментирования с заумью совпадает с временем открытия психоанализа.

### Об этом можно почитать

1. Коротаева Е. В. Заумь в авангардной эстетике и фольклоре. URL: [http://russkayarech.ru/files/issues/2015/1/39-47\\_Korotaeva.pdf](http://russkayarech.ru/files/issues/2015/1/39-47_Korotaeva.pdf)
2. Шкловский В. Б. О поэзии и заумном языке. – СПб.: Поэтика, 1919. – С. 24.
3. Языковые эксперименты русского авангарда и концепция синестезийной общности искусств / Филологические науки. URL: [http://www.rusnauka.com/30\\_NNM\\_2010/Philologia/73233.doc.htm](http://www.rusnauka.com/30_NNM_2010/Philologia/73233.doc.htm)

## 189. МЕРТВАЯ ПЕТЛЯ (1913 г.)

Легендарный русский летчик и создатель «мертвой петли» **Петр Николаевич Нестеров** родился 27 февраля (15 февраля по старому стилю) 1887 года. Имя его имеет огромное значение для истории русской и мировой авиации: основоположник высшего пилотажа, конструктор-разработчик воздухоплавательных аппаратов, штабс-капитан, пример для подражания. Свою карьеру пилота Нестеров как и многие другие начинал в других частях войск, конкретно в артиллерии. Это объясняется тем, что на тот период авиация только начинала свой славный путь.

28 сентября (11 октября) 1912 года Нестеров получил квалификацию пилота-авиатора в Офицерской воздухоплавательной школе Петербурга и 5 октября аттестован как военный летчик. Еще во время обучения он математическими расчетами



доказал возможность выполнения «мертвой петли», замкнутой петли в вертикальной плоскости. «В воздухе везде имеется опора».

Свою первую мертвую петлю летчик выполнил спустя пару лет, окончательно убедившись в верности своих вычислений, подтвержденных значительным количеством опытов.

27 августа 1913 в 18:15 на Сырецком военном аэродроме в Киеве на самолете «Ньюпор-4» с двигателем «Гном» *русский летчик Петр Николаевич Нестеров совершил первый в мире «полет по замкнутой кривой в вертикальной плоскости или так называемой мертвой петле»*, так было описано это событие в протоколе спортивного комиссара Киевского общества воздухоплавания.

Уже после Нестерова французский авиатор Пегу совершил в Париже свою первую мертвую петлю, зная об успешном опыте русского летчика.

Идея «мертвой петли» русскому летчику пришла за долгое время до полета. Правда, следует отметить, что полет мог совершиться и позже, если бы ни весть о том, что французский летчик Адольф Пегу собирается совершить замкнутую петлю в вертикальной плоскости. Эта новость была своего рода стимулом для Нестерова, желание быть первым подтолкнуло совершить этот маневр. Отбросив теоретические расчеты и опыты, Петр Николаевич решился на полет.

Интересным фактом остается то, что Пегу совершил полет только через шесть дней после нашего летчика, но все же в мировой прессе известность получила именно петля Пегу. Только после того как Пегу приехал в Россию и встретился с Нестеровым, он признал первенство русского пилота в совершении «мертвой петли».

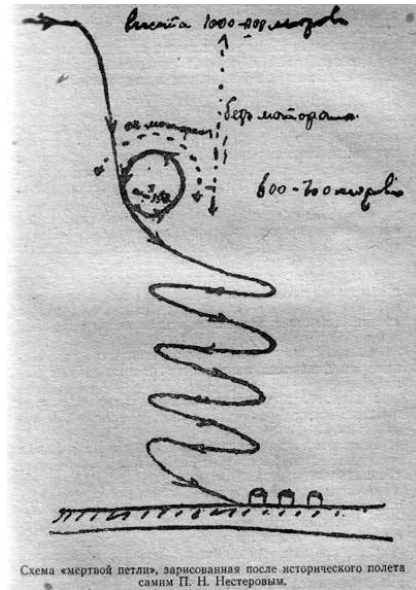


Схема «мертвой петли», зарисованная после исторического полета самим П. Н. Нестеровым.

После совершения опасного маневра 31 августа 1913 года Петр Николаевич Нестеров получил воинское звание — штабс-капитан.

До начала Первой мировой войны Нестеров занимался конструированием одноместного скоростного самолета. Но с начала войны он был назначен командиром авиационного отряда, в котором велось обучение полетам с глубокими виражами, а также посадке с отключенным двигателем.

Сейчас мы можем только предполагать какими могли бы быть дальнейшие результаты деятельности великого летчика первооткрывателя, не начнись Первая мировая война. Во время войны Нестерова перевели на Юго-Западный фронт, где он участвовал в боях за Львов. Кроме военной разведки, он одним из первых осуществил бомбардировку противника артиллерийскими снарядами. Австро-венгерское командование обещало премию тому, кто собьет русского летчика, однако Нестерова это не остановило. За месяц штабс-капитан совершил 28 вылетов, но на последнем он пошел на воздушный таран, который оказался роковым.

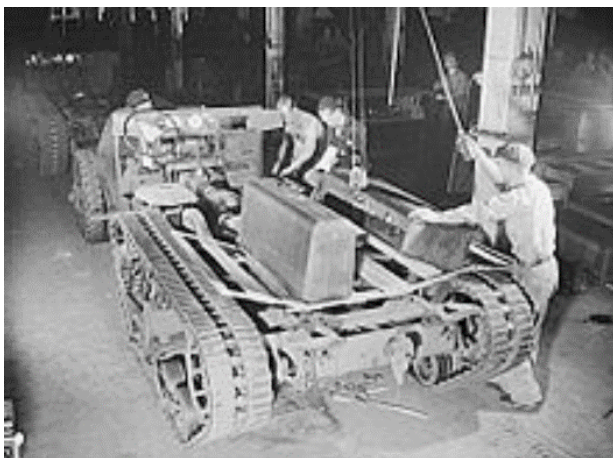
Нестеров погиб в возрасте 27 лет. За очень небольшую жизнь он успел многое, но самым главным памятником Петру Нестерову стала, безусловно, его знаменитая «петля».

### Об этом можно почитать

1. Асы Первой мировой / исторический журнал «Гатчина сквозь столетия». URL: <http://history-gatchina.ru/town/krylia/aswar.htm>
2. Летчик Нестеров. Сто тридцать лет создателю «мертвой петли» / Военное обозрение. URL: <https://topwar.ru/109833-letchik-nesterov-sto-tridcat-let-sozdatelju-mertvoy-petli.html>
3. Российские изобретения / РУКСИПЕРТ. URL: [http://ruxpert.ru/Российские\\_изобретения](http://ruxpert.ru/Российские_изобретения)



## 190. ПОЛУГУСЕНИЧНЫЙ ВЕЗДЕХОД (1913 г.)



Идея создания полугусеничного вездехода принадлежит французскому инженеру, механику, изобретателю **Адо́льфy Ке́грессу** (1879–1943).

Еще в годы молодости изобретатель был вынужден покинуть свою родину в поисках работы. В 1904 году Кегресс прибыл в Петербург и устроился на работу в придворный гараж, где и началась его деятельность по разработке механизма, который

должен был сделать возможным быстрое перемещение транспорта по заснеженной местности. Первые опыты с конструкцией полугусеничного движителя молодой инженер провел в 1904 году, а в 1913 году создал уже полноценную конструкцию, которую протестировали на отечественных автомобилях «Лесснер-Мерседес» и немного позже на «Руссо-Балте». А в 1914 году фотографии полугусеничного автомобиля размещены в рекламном проспекте Русско-Балтийским заводом.

Конструкция полугусеничного движителя Кегресса заключалась в том, что к передним колесам присоединялись лыжи, в которых имелись вырезы для колес, что позволяло автомобилю двигаться не только по снегу, но и по бесснежной поверхности. Лыжи соединяли с колесами шарнирной системой, и вес, приходившийся на переднюю часть автомобиля, равномерно распределялся по поверхности лыж, в среднем удельное давление составляло около  $0,11 \text{ кг/см}^2$  (рис. 1).

Задние ведущие колеса представляли собой резиновые гусеницы. С каждой стороны они охватывали по два больших пустотелых катка, объединенных системой трубчатых тяг в тележку. Среднюю часть резиновой гусеничной ленты прижимали к дороге четыре опорных катка. Гусеницы могли независимо двигаться в вертикальной поверхности относительно колеса. На его полуосях вместо колес сидели цепные звездочки, которые цепями передавали вращение на задние большие катки. За счет увеличения опорной поверхности гусеницами удельное давление на земную поверхность составляло около  $0,08 \text{ кг/см}^2$  (рис. 2).

В 1914 году проведены испытания машин с движителем Кегресса. В результате испытаний установили, что

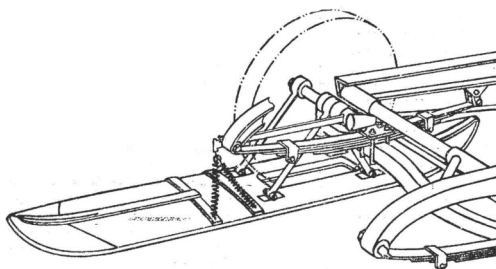


Рис. 1. Передний мост, рулевая трапеция и лыжа

машины с двигателем Кегресса значительно превышают возможность автомобилей в передвижении по заснеженным районам, набирая скорость до 56 верст в час, и успешно движущегося по твердой поверхности.

В период когда Кегресс налаживал производство автосаней на Путиловском заводе, он нашел помощника в лице Алексея Елизарова, талантливого механика, который впоследствии сыграл немаловажную роль в годы Первой мировой войны, когда стало ясно, что русские бронированные машины не пригодны для ведения боевых действий

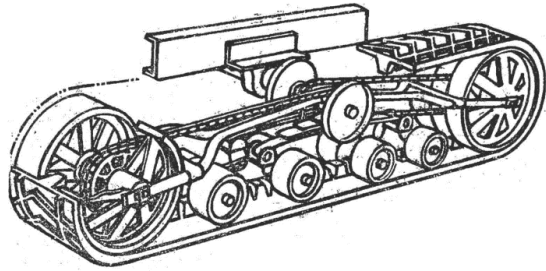


Рис. 2. Схема устройства гусеничного движителя

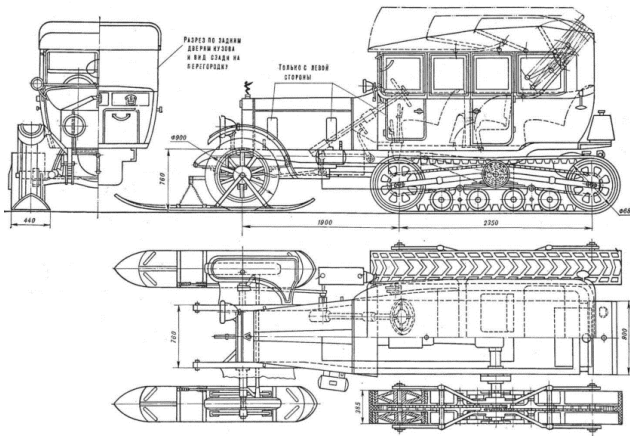


Схема автосаней на базе автомобиля «Роллс-Ройс»

в зимний период. Именно Елизаров занимался переоборудованием на гусеничный ход броневиков, грузовых автомобилей, штабных и санитарных машин.

В 1914 году Адольфу Кегрессу выдали привилегию на устройство. В 1917 году Кегресс отправился к себе на родину, оставив Елизарова руководить всеми работами на Путиловском заводе. И в 1917 году во Франции, после отъезда,

А. Кегресс запатентовал свое изобретение и сотрудничал с фирмами «Ситроен», «Панар-Левассор», выпускавшими, в частности, для армии полугусеничные вездеходы. Умер А. Кегресс в 1943 году в возрасте 64 лет.

Сегодня, после нескольких десятилетий развития, когда и колесные и гусеничные машины обладают высокой проходимостью, полугусеничные автомобили стали менее актуальными.

### Об этом можно почитать

1. Барятинский М. Б., Коломиец М. В. Бронеавтомобили русской армии 1906–1917 гг. – М.: Техника-молодежи, 2000. – 108 с.
2. Федосеев С. Л. Танки Первой мировой войны: иллюстрированная энциклопедия. – М.: Астрель, АСТ, 2002. – 288 с.
3. Шугуров, Л. Эстафета полугусеничных вездеходов «Моделист-Конструктор». – 1977. – № 4.

## 191. СИНТЕТИЧЕСКОЕ МОЮЩЕЕ СРЕДСТВО (1913 г.)

Русский химик **Григорий Семенович Петров** (1886–1957) первый показал, что для получения веществ, обладающих поверхностной активностью, эмульгирующими и моющими свойствами, не обязательно чтобы углеводородная цепь молекулы такого вещества имела на одном из своих концов карбоксильную или спиртовую группу. Наличие иной полярной группы, такой как сульфогруппы, влияет на моющие свойства, которые определяются образованием длинной углеводородной цепи.

В 1913 году Григорий Семенович *открыл первый в мире синтетический моющий препарат анионоактивного типа, который на сегодняшний день — один из широко применяемых компонентов моющих средств.* Компонентом являются сульфонефтяные кислоты,готавливаемые по способу Петрова — контакт Петрова.

При работе с переработанными компонентами нефтяного производства Петровым замечено, что растворы нефтяных сульфокислот (контакт Петрова) при взбалтывании пенятся как мыло. Он установил, что высокие моющие свойства связаны с эмульгирующим действием на жиры, а также со способностью умягчать жесткую воду и усиливать действие мыл. Петрову выдали патент на способ производства и применение сульфонафтяных кислот, получаемых сульфированием серной кислотой различных нефтепродуктов.

В текстильной промышленности контакт Петрова как вещество, удаляющее окислы металлов и гидролизующее крахмал, стали использовать для обработки хлопчатобумажных и льняных тканей, при их отбелке и замочке, для мытья грязной шерсти и т. д. Недостаток моющего средства заключается в том, что появляются темный цвет продукта и 15 % непрсульфировавшегося нефтепродукта.

Контакт Петрова получил широкую известность за рубежом. По его типу стали изготавливать различные моющие средства. Так, в Германии стали изготавливать мерзол — органическая сульфокислота по типу контакта Петрова. Ее достоинства состоят в том, что она дает стойкую пену в воде любой жесткости и не образует вредных осадков нерастворимых кальциево-магниевого мыл. Недостаток — невысокая степень коллоидности.

Г. С. Петрову не было выделено средств или предоставлено условий для дальнейших разработок из-за того, что царское правительство было заинтересовано в более выгодных предприятиях и начинаниях, диктуемых иностранным капиталом.



### Об этом можно почитать

1. Даванков А. Б. Григорий Семенович Петров. – М.: МХТИ им. Д. И. Менделеева, 1959.
2. Контакт Петрова / Справочник химика. URL: <http://chem21.info/info/29179/>
3. Российские изобретения / РУКСПЕРТ. URL: [http://ruxpert.ru/Российские\\_изобретения](http://ruxpert.ru/Российские_изобретения)

## 192. ПЕРВЫЙ АВТОМАТ (1913–1916)

**Владимир Григорьевич Федоров** (1874–1966) — *конструктор, создатель первого в мире автомата 1913–1916 годов.*



Сам термин «автомат» употреблен применительно к автоматической винтовке Федорова в 1920-х годах. Автор, предложивший это название, — Николай Михайлович Филатов — советский военачальник, специалист по стрелковому оружию. Будучи начальником Ружейного полигона офицерской стрелковой школы с 1904 года, он оказывал активную помощь проектам отечественных конструкторов автоматического оружия.

Первоначально Федоров ссылаясь на изобретенное им оружие с названием «карабин-пулемет», а при принятии на вооружение армии оно значилось как «2,5-линейная винтовка Федорова». В истории отечественного стрелкового оружия Федоров известен как «отец автоматического оружия». Его вкладом в оружейную теорию стала написанная в 1907 году книга «Автоматическое оружие», приложением

которой стал «Атлас чертежей к автоматическому оружию». Эта работа — первое исследование; довольно долго она оставалась и единственной в своей области. Федоров также является создателем классификации ручного автоматического оружия, представленной в этой работе.

Федоров выделяет: во-первых, самозарядные винтовки, которые стреляют одиночными выстрелами, емкость магазина таких винтовок составляет 5–10 патронов; во-вторых, самострельные винтовки, которые по своей конструкции аналогичны самозарядным винтовкам, отличие лишь в том, что самострельные винтовки предоставляют возможность проводить очереди выстрелов вплоть до того, как закончатся патроны в магазине; в-третьих, автоматические винтовки, которые имеют в своей структуре приставной магазин, вмещающий 25 патронов, а также обладают более коротким стволом с рукояткой, что позволяет оружию выполнять широкий спектр боевых задач. В остальном же автоматические винтовки схожи с самострельными.

В 1906 году Федоров занялся созданием самозарядной винтовки. Работая над первой винтовкой, Федоров собирал ее под стандартный тогда патрон — 7,62×54R. Также эта винтовка имела магазин емкостью пять патронов.

В 1911 году проведены многочисленные испытания образца этой самозарядной винтовки, результаты которых оказались удовлетворительными, и в 1912 году поступил заказ на выпуск опытной партии винтовок в количестве 150 штук. Следующий шаг — самозарядная винтовка отправлена на войсковые испытания. И этот этап испытаний винтовки прошел успешно, однако несмотря на все это, на вооружения она так и не поступила. Тогда Федоров решил продолжить свою работу, но

в этот раз сконструировать оружие под собственный патрон другого калибра.

В 1913 году конструктор представил патрон калибра 6,5 мм с улучшенной баллистикой. Патрон, имеющий калибр меньше стандартного 7,62 мм, стал



решением проблемы, связанной с большим весом получающейся винтовки. Пуля, обладающая острым концом, весила всего 8,5 г, она находилась в гильзе бутылочной формы, благодаря чему патрон был без ранта — шляпки для извлечения из патронника экстрактором. Пуля такого размера и веса имела начальную скорость полета около 850 м/с. Высокая начальная скорость полета пули обеспечила возможность уменьшения длины ствола, общая длины оружия при этом сокращалась приблизительно до метра. Добавив к образцу съемный коробчатый механизм емкостью 25 патронов и рукоятку для удобства стрельбы, *Федоров представил модель нового оружия, которое по сей день является основой основ вооружения пехоты любой армии*. Испытания новой винтовки начались в конце 1913 года, но начало Первой мировой войны остановило испытания. В 1915 году, когда армия испытывала дефицит стрелкового оружия, решили вернуться к образцу Федорова. Уже в 1916 году, после проведения необходимой серии испытаний, новинку приняли на вооружение русской армии. В 1919 году запустили серийное производство автоматов, но уже спустя пять лет, в 1924 году, — его прекратили.

Проблемой стало то, что изначально автомат Федорова не подразумевался как массовое оружие. Его надежность была недостаточной, а обслуживание и производство было сложным. Но все же не из-за несовершенства конструкции возникали проблемы с автоматом. После выпуска автомата в серийное производство возникла необходимость использования большего количества конструкционных материалов, чем при единичном производстве. Материалы, используемые при серийном производстве, были низкого качества, что приводило впоследствии к осадке деталей и наплыву металлов, из-за чего автомат становился непригодным для использования. Независимо от этого, главным достижением Федорова является то, что он первым в России создал рабочую модель автомата. Федоров стал пионером создания ручного автоматического оружия, предвосхитив весь ход истории XX века.

### Об этом можно почитать

1. Первый в мире автомат: автомат Федорова / topwar.ru. URL: <https://topwar.ru/87645-pervyy-russkiy-avtomat-avtomat-fedorova.html>
2. Федоров Владимир Григорьевич, конструктор первого в мире автомата / slavyeimen.ru. URL: <http://slavyeimen.ru/publ/26-1-0-91>
3. Первый в мире автомат / great-country.ru. URL: [http://www.great-country.ru/content/sov\\_nauka/mi\\_first/mi\\_0027.php](http://www.great-country.ru/content/sov_nauka/mi_first/mi_0027.php)

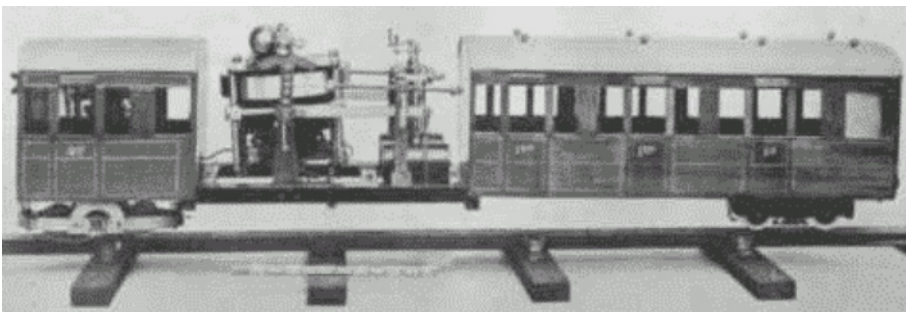


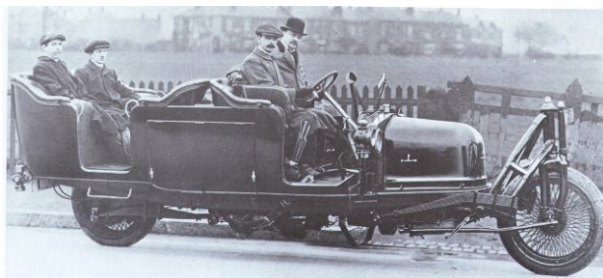
### 193. ГИРОСКОПИЧЕСКИЙ АВТОМОБИЛЬ (ГИРОКАР) (1914 г.)

Одним из пионеров гироскопической техники является наш соотечественник **Петр Петрович Шиловский (1871–1957)**. Петр Петрович не имел технического образования, в своей деятельности пошел по стопам отца, статского советника, и деда, надворного советника. В 1892 году окончил Императорское училище правоведения и поступил на службу в Департамент герольдии Сената. П. П. Шиловский обладал пытливым умом, что способствовало успешному продвижению по карьерной лестнице. В 1910 году назначен на пост губернатора в Костроме. Но несмотря на достижения и занимаемые посты в администрации, все свободное время посвящал механике. 30 мая 1909 года подал заявку в патентное ведомство на присвоение привилегии на «устройство для сохранения равновесия повозок или других находящихся в неустойчивом положении тел». Через пять лет Шиловский получил привилегию, однако в мае 1909 года и в феврале 1910 года он запатентовал свое изобретение в Англии и Германии соответственно. Суть изобретения состояла в сохранении равновесия и устойчивости тела на одной оси. Первый показ его устройства состоялся в апреле 1911 года в честь 75-летия первой отечественной железной дороги Царскосельское. Русское техническое общество проводило железнодорожную выставку в Петербурге, на которой П. П. Шиловский не оставил равнодушными публику к своему опытному экспонату — гироскопической железной дороге.

Но стоит отметить, что Шиловский был далеко не первым конструктором гироскопической железной дороги. В 1903 году английский инженер Луи Бреннан такую дорогу не только запатентовал, но и построил большой моторный гировагон, вмещавший до 40 пассажиров. В 1909 году немецкий изобретатель Август Шерль построил небольшую гироскопическую тележку, возившую по монорельсу посетителей Берлинского зоопарка. *Но отличие между их изобретениями и изобретением Шиловского заключалось в простоте и надежности конструкции нашего соотечественника.* По мнению Петра Петровича, в подобных механизмах крылся огромный потенциал: одноколейный транспорт имел лучшую управляемость, большую устойчивость на поворотах, и внешний вид мог быть изящнее любого другого транспорта.

Петр Петрович совмещал свою службу и увлечение механикой, но в его жизни начались проблемы с начальством, в результате чего он был смещен с поста,





и подав в отставку, переехал в Петербург, затем в Лондон и только там полностью посвятил себя технической науке.

Машина, задуманная Шилловским, имела всего одну продольную ось с парой колес, передним и задним.

Кроме двигателя внутреннего сгорания, она была оборудована тем самым гироскопом, что представлял собой быстро крутящийся ротор, чья ось вращения могла изменять свое положение в пространстве. Именно это устройство удерживало равновесие конструкции и не позволяло ей упасть, даже когда та стояла на месте. Тяжеловесный ротор (600 кг) приводил в действие 110-вольтный электромотор, который питался от динамо-машины, напрямую подключенной к главному двигателю. При этом общий вес прототипа составил 2750 кг.

Публичная демонстрация гирокара состоялась в Лондоне весной 1914 года. Машина на двух колесах с открытым салоном плавно двигалась по улицам Лондона, на сиденьях которых размещалось три пассажира. Инженер Бреннан прокатился на гирокаре и, как отмечалось позже в газетах, «был в восторге от своей поездки».

К сожалению, Первая мировая война застала Петра Петровича в Петербурге. Гиромобиль ему не удалось вывезти из Англии. Но он продолжал заниматься гироскопами, находя для них все новые и новые области применения.

### Об этом можно почитать

1. Российские изобретения / РУКСПЕРТ. URL: [http://ruxpert.ru/Российские\\_изобретения](http://ruxpert.ru/Российские_изобретения)
2. P. P. Shilovski. The gyroscope: its practical construction and application, treating of the physics and experimental mechanics of the gyroscope, and explaining the methods of its application to the stabilization of monorailways, ships, aeroplanes, marine guns, etc. – London, New York: E. & F. N. Spon, Ltd.; Spon & Chamberlain, 1924. – 224 с.
3. Черненко Г. Изобретатель и рационализатор. – 1994. – № 1. – С. 28–29.

## 194. ВОЗДУШНЫЙ ТАРАН (1914 г.)

*Русский авиатор Николай Александрович Яцук (1883–1930) считается изобретателем воздушного тарана.* Воздушный таран — это умышленное столкновение с машиной противника в воздухе с целью повредить или уничтожить ее. Н. А. Яцук первый предложил способ воздушного тарана, при котором есть шанс у летчика, осуществляющего таран, выжить и спасти свою машину. Этот способ заключался в том, что таранящий совершает удар шасси сверху по крылу самолета противника.

*Первым, кто осуществил воздушный таран, является Петр Нестеров, создатель «мертвой петли».* Именно у Яцука он узнал идею тарана и загорелся на прак-



тике осуществить воздушный таран. Петр Нестеров давно обдумывал этот маневр, в разговоре с друзьями он говорит о том, что его первая мертвая петля — это доказательство его теории — в воздухе везде есть опора, и необходимо лишь самообладание. И теперь его занимает уничтожение неприятеля воздушным тараном. В тот период на территории, где служил Нестеров, в течение двух месяцев орудовал австрийский самолет-разведчик. Пилотам-штурмовикам поручили сбить противника. 8 сентября 1914 года основатель высшего пилотажа сбил австралийский самолет разведчика воздушным тараном. Нестеров погиб, выполнив боевое задание: самолет разведчика был уничтожен, а самолет русского гениального летчика стал неуправляем, вследствие чего потерпел крушение.

Нестеров не сумел катапультироваться. После гибели изобретателя «мертвой петли» воздушный таран запретили, и после ни в одной стране не нашлось желающих повторить опасный маневр в небе, кроме как в СССР.

В Великую Отечественную войну воздушный таран стал массовым явлением, более двух третей таранов пришлось на 1941–1942 годы войны. Тараны совершались одиночные и групповые, днем и ночью, в любых погодных условиях. Еще до войны первый в мире ночной таран был совершен 28 октября 1937 года советским летчиком Евгением Степановым над Барселоной. 7 августа 1941 года Виктор Васильевич Талалихин совершил первый в истории авиации ночной таран вражеского бомбардировщика. 12 сентября 1941 года Екатерина Зеленко уничтожила вражескую машину, но при этом погибла сама. Это первый в истории воздушный таран, совершенный женщиной. Андрей Данилов осуществил воздушный таран: при серьезном ранении он сбил «Мессершмитта», потерял управление над самолетом, но



истекающий кровью он смог вывести самолет в горизонтальный полет и посадить его без шасси. Это полет дал надежду пилотам, что, совершив воздушный таран, есть шанс не только выжить, но и сохранить машину. 28 ноября 1973 года Елисеев Геннадий Николаевич совершил первый в мире таран на реактивном сверхзвуковом истребителе МиГ-21СМ, за что был награжден посмертно.

18 июля 1981 года Валентин Куляпин совершил последний в истории СССР таран. Он сбил транспортный самолет аргентинской авиакомпании со швейцарским экипажем, перевозивший партию оружия в Иран.

Краткое описание идеи воздушного тарана и имена первых совершивших соответствующий воздушный таран:

1. Удар шасси по крылу. Петр Николаевич Нестеров (погиб).
2. Удар винтом по хвостовому оперению. Андрей Данилов (выжил и сохранил самолет).
3. Удар крылом наиболее часто применялся в годы Великой Отечественной войны. Екатерина Зеленко (погибла).
4. Удар фюзеляжем. Валентин Куляпин (погиб).

Воздушный таран чрезвычайно рискованный маневр, но несмотря на огромный риск пилоты в годы Великой Отечественной войны шли на этот риск, и шли не по приказу — применение воздушного тарана не было прописано в уставе — а по собственному решению. Есть огромное количество статей, в которых цитируют слова пилотов, совершивших воздушный таран. Из их слов становится понятно, что вело их на совершение воздушного тарана: если я не остановлю противника, то могут погибнуть дорогие мне люди, ведь враг полетит дальше. И выживаемость летчиков, и сохранение машин зависели от множества факторов: видимость, ветер, скорость машины противника, психологическое состояние, но прежде всего от точности выполнения маневра.

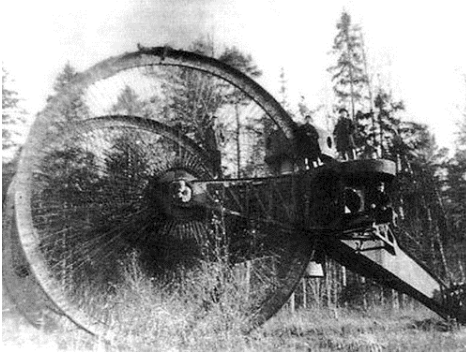
#### Об этом можно почитать

1. Алексеева Е. Воздушный таран Петра Нестерова // Русский Инвалид, 1914.
2. Григорьев А. Истоки воздушного тарана. // Вестник противовоздушной обороны. — 1990. — № 4. — С. 86–87.
3. Демин А. А., Емелин А. Ю. О жизни и деятельности Николая Александровича Яцука — инженера, исследователя, летчика и теоретика военной авиации // Из истории авиации и космонавтики. — 1998. — Вып. 72. — С. 95–116.

### 195. ЦАРЬ-ТАНК (1915 г.)

Идея создания необычного танка, скорее бронированной сухопутной машины, принадлежит капитану российской армии **Николаю Николаевичу Лебеденко** (дата рождения и дата смерти неизвестны). Царь-танк отличался большой оригинальностью и амбициозностью. Образцом создания подобной машины были арбы — среднеазиатские повозки с огромными колесами, которые с легкостью преодолевали любые препятствия.

Несмотря на необычность, сложность и впечатляющие размеры машины, проект был одобрен. В ряде инстанций и аудиенция Лебеденко 8 января 1915 года с Ни-



Царь-танк

колаем II дали благоприятные условия и возможность для воплощения проекта в реальность. На проект по распоряжению Николая II было выделено 210 тысяч рублей.

В создании царь-танка Лебеденко содействовали Н. Жуковский и его племянники Борис Стечкин и Александр Микунин. Разработка танка велась в 1914–1915 годах в конструкторском бюро на Садово-Кудринской ул., 23 в Москве. Детали танка изготавливались на заводе в Хамовниках.

Стоит отметить, что царь-танк — самая крупная в мире сухопутная машина, когда-либо построенная. Два передних спицевых колеса имели диаметр, равный

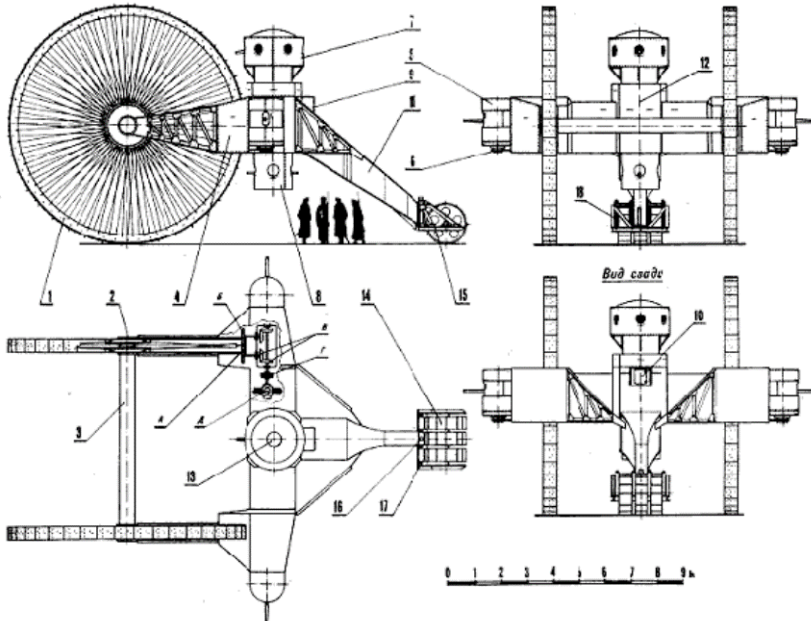


Схема царь-танка: 1 — ходовое (ведущее) колесо; 2 — ступица; 3 — ось ходовых колес; 4 — рубка управления орудийным спонсоном левого борта; 5 — орудийный спонсон правого борта; 6 — цепной привод управления орудийным спонсоном; 7 — верхняя пулеметная башня; 8 — нижняя пулеметная башня; 9 — броневой капонир входного лаза; 10 — входная дверь; 11 — хвостовая станина; 12 — ходовая рубка (пост управления); 13 — верхний люк; 14 — каток хвостовой направляющей тележки; 15 — несущая рама; 16 — поворотная ось; 17 — шток пружинной рессоры; 18 — пружинная рессора. Буквами обозначены элементы привода: А — тавровый обод ведущего колеса; Б — приводные (автомобильные) колеса; В — коническая шестеренчатая пара; Г — фрикцион; Д — двигатель «Майбах»



9 м, заднее колесо, диаметр которого составлял 1,5 м, было в разы меньше. Верхняя неподвижная пулеметная рубка была поднята над землей примерно на 8 м. Т-образный коробчатый корпус имел ширину 12 м, на выступающих за плоскости колес крайних точках корпуса были спроектированы спонсоны с пулеметами, по одному с каждой стороны. Под днищем планировалась установка дополнительной пулеметной башни. Высота машины составляла 9 м, а длина корпуса 17,8 м. На машине Лебеденко было установлено два трофейных мотора «Майбах» с подбитого немецкого дирижабля, каждый по 240 лошадиных сил. Проект превратился в живой металл в 1915 году. Далее разработка велась в лесу у станции Орудьево к северу от г. Дмитрова.

Первое испытание было проведено 27 августа 1915 года, после которого выявлено, что малый диаметр заднего колеса и неверное распределение веса машины являются крупной ошибкой, из-за которой машина не может перемещаться по мягкому грунту. Также было выявлено, что колеса при артиллерийском обстреле значительно уязвимы. Проект был закрыт. Но провал проекта дал новое поле деятельности для Сечкина и Микулича, которые занялись разработкой более мощных двигателей для машин, одним из которых стал двигатель АМБС-1.

Царь-танк был оставлен на месте испытаний и находился под охраной до политических волнений, после был разобран на металл. Уже при первых испытаниях было понятно, что дальнейшая разработка царя-танка не разумна. Танк Лебеденко не имел существенного влияния на развитие танкостроения. В 1910-х годах создание бронемашин, боевых машин шло методом проб и ошибок.

#### Об этом можно почитать

1. Федосеев С. Л. Танки Первой мировой войны: иллюстрированная энциклопедия. – М.: Астрель, АСТ, 2002. – 288 с.
2. Холявский, Г. Энциклопедия танков. – Минск: Харвест, 1998. – 576 с.
3. Шмелев И. П. История танка (1916–1996). – М.: Техника-молодежи, 1996. – 677 с.

### 196. ТЯЖЕЛЫЙ ТАНК (1915 г.)

Русский инженер-изобретатель **Василий Дмитриевич Менделеев** (1886–1922) является изобретателем сверхтяжелого танка. Проект В. Д. Менделеева — это проект, который опередил на десятилетие развитие танковой техники. Тщательно продуманный, имеющий огромное количество оригинальных конструкторских решений и новшеств, сверхтяжелый танк отличался высочайшими для своего времени показателями огневой мощи и бронезащиты.

Василий Дмитриевич рассматривал танк как «сухопутный броненосец», об этом свидетельствует его коробчатая форма, кроме того, лобовая и кормовая части должны были быть составлены из цельных листов. Танк Менделеева представлял собой огромную бронированную коробку, длина которой составляла 11 м, длина с пушкой вперед 13 м, ширина корпуса 4,4 м, высота с поднятой башней 4,45 м. Гусеницы танка были скрыты внутри, что защищало их от разрушения противником. Во время передвижения гусеницы с помощью сжатого воздуха должны были приподни-

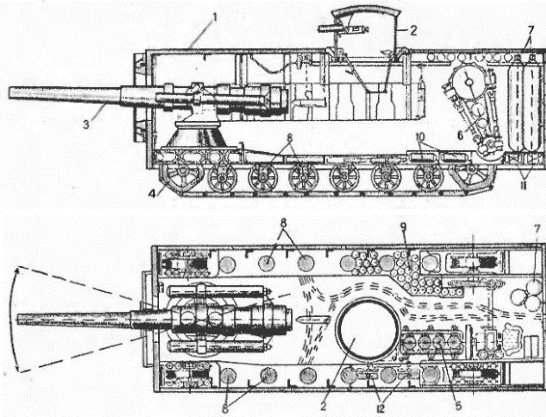
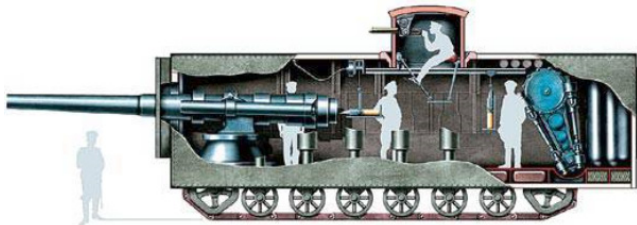


Схема сверхтяжелого танка: 1 — бронированный корпус; 2 — подъемная пулеметная бронебашня; 3 — 120-мм пушка Конэ; 4 — гусеничные движители; 5 — двигатель внутреннего сгорания; 6 — передача с двигателя на гусеницы; 7 — баллоны со сжатым воздухом; 8 — катки на пневматической подвеске; 9 — боекомплект для пушки; 10 — баки с горючим; 11 — аккумуляторная батарея; 12 — радиаторы охлаждения двигателя

ся в задней части корпуса со смещением влево. Объем топливных баков позволял танку пройти 50 км. Танк имел механическую трансмиссию с четырехскоростной коробкой передач, 4 — вперед, 1 — назад. На крыше корпуса располагалась поднимающаяся бронебашня, оснащенная одним пулеметом «Максим» с круговым сектором обстрела. Бронирование башни — 8 мм. Основное вооружение располагалось в передней бронеплите — 120-мм пушка Конэ, угол горизонтальной наводки  $16^\circ$ . На то время не существовало мишени, которую не могла бы уничтожить пушка Конэ.

В. Д. Менделеев предусмотрел возможность переброски сверхтяжелого танка на значительные расстояния, поэтому разработал специальные тележки, приводимые в движение двигателем танка, при установке его на железную дорогу.

Изобретение великого русского инженера опередило свое время. На сегодняшний день многие элементы тяжелого танка воплощены в современных танках. По всем показателям танку Василия Дмитриевича Менделеева по плечу были самые трудные и опасные боевые задания. Однако проект сверхтяжелого танка не был реализован. Несмотря на прора-



мать бронированный корпус над землей и обеспечивать движение танка со скоростью до 24 км/ч. В кормовой броне располагалась дверь, через которую осуществлялась загрузка боекомплекта и экипажа. Экипаж состоял из 8 человек (командир, механик, рулевой, наводчик, пулеметчик, три канонира), четыре поста управления обеспечивали живучесть бронемашин. Броня танка выдерживала попадание 152-мм снаряда. Для уничтожения такой машины необходимо было прямое попадание 305-мм снаряда как минимум. В танке также предусматривалось освещение. Расчетная масса танка составляла 172 тонны, мощность карбюраторного двигателя с водяным охлаждением в 250 лошадиных сил. Двигатель располагал-

ботку Менделеевым проекта до мелочей, военное министерство он не заинтересовал, и был отложен в долгий ящик, поясняя тем, что проект отклонен из-за высокой технологической сложности.

### Об этом можно почитать

1. Проект тяжелого танка Василия Менделеева / История государства. URL: <http://statehistory.ru/1917/Proekt-tyazhyelogo-tank-a-Mendeleeva/>
2. Федосеев С. Л. Танки Первой мировой войны: иллюстрированная энциклопедия. – М.: Астрель, АСТ, 2002. – 288 с.
3. Холявский Г. Энциклопедия танков. – Минск: Харвест, 1998. – 576 с.

## 197. ПРОТИВОГАЗ УГОЛЬНЫЙ (1915 г.)

В ходе Первой мировой войны в 1915 году немецкие войска, нарушив международные договоры, применили химическое оружие. Изначально, еще в 1914 году, в ходе атак использовался слезоточивый газ, который сам по себе не несет летального эффекта, но именно в 1915 году впервые использовали хлор. Результатом этой атаки стало большое число убитых и раненых. Позже в ход пошли фосген и иприт. Использование химического оружия послужило толчком для создания первого эффективного противогаса.

Еще после первой атаки начались поиски средства, позволяющего защититься от воздействия отравляющего вещества, сначала им стала так называемая «влажная маска», которая по своему устройству была похожа на обычную ватно-марлевую повязку. Такие маски пропитывались химическими растворами, нейтрализующими воздействие отравляющих веществ. Использование повязок стало лишь первым шагом на пути разработки защиты от химического оружия. Они имели существенные недостатки, которые значительно снижали эффективность их использования на фронте. Маски должны были все время оставаться смоченными растворами, что было тяжело осуществить в ходе боевых действий, также было необходимо избегать их контакта с водой. Сама система повязки не обеспечивала полноценной защиты, закрывая нижнюю половину лица, она оставляла открытыми глаза, при этом даже на прикрытых участках невозможно было добиться герметичного прилегания. Вещества, которые применялись для пропитки, не могли обеспечить нейтрализацию всех ядовитых веществ, так как со временем их применялось все больше видов.

Выдающийся русский химик Николай Дмитриевич Зелинский (1861–1953), осознав, что попытки использования химических соединений, направленных на нейтрализацию определенного отравляющего вещества, на практике часто могут оказаться бесполезными, стоит только заменить одно



отравляющее вещество на другое, начинает поиски универсального поглотителя.

Еще задолго до этого были замечены очищающие свойства угля и предприняты попытки его использования. Зелинский пошел дальше, вместо обычного угля он



первый использовал для этих целей активированный уголь. В процессе активации угля происходит раскрытие пор материала, что на выходе создает в  $1 \text{ см}^3$  активированного угля порядка  $1500 \text{ м}^2$  пористой поверхности, что значительно повышает поглощающую способность материала. После того как адсорбент был найден, необходимо было создать сам противогаз. Противогазовая комиссия при Русском техническом обществе в Петрограде, которой Зелинский представил свое открытие, запустило конкурс на конструкцию противогаза, в котором бы применялся активированный уголь.

Эдмонд Куммант — инженер завода «Треугольник» — выдвинул предложение по использованию в конструкции противогаза запатентованной им в Британском патентном бюро резиновой маски, которая герметично прилегала к коже, исключая тем самым возможность проникновения отравляющих веществ внутрь.

Несмотря на то что решение было найдено, и *эффективный противогаз* был создан в 1915 году, на вооружение армии он поступил только в 1916 году.

Первый прототип противогаза, который поступил на вооружение, представлял шлем, соединенный с коробом прямоугольной формы. Коробка имела два дна, между которыми располагалась сетка из металла, обернутая марлей, внутрь был засыпан активированный уголь в виде гранул. Короб фильтра сверху покрывала коробка из жести, обеспечивая защиту от механического воздействия. Противогазы



Мемориальная доска на здании  
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»  
в Санкт-Петербурге

второго образца отличались меньшим размером и коробом овальной формы. После применения противогазов на практике возникла необходимость в усовершенствовании конструкции. Третий образец противогаза имел короб эллиптической формы и был немного короче второго варианта.

При использовании противогаза во время боевых действий короб фильтра, который был довольно массивным, находясь в боевом положении, ограничивал движения головы человека, мешая тем самым полноценному обзору и наблюдению, а также быстрому реагированию. Обзору и

ориентированию также мешало и то, что стекла противогаза запотевали и чтобы исправить это, приходилось снимать противогаз и протирать стекла, что было не всегда возможно осуществить.

Гранулы активированного угля, используемые в фильтре, крошились, забивая клапан мелкими частицами. Это вызывало необходимость продувать противогаз перед его использованием, что значительно увеличивало время его одевания.

Зелинский поделился своим изобретением использования активированного угля для адсорбции отравляющих веществ со странами-союзниками, которые использовали угольные фильтры в своих противогазах. Он отказался получать патент на свое изобретение, ставя в приоритет те жизни, которые спасет его устройство.

В конечном счете профессор Зелинский не получил ни денег, ни известности за изобретение угольного противогаза. Противогазы Зеленского–Кумманта, которые позже получили широкое распространение, основывались на образце противогаза, находившемся в то время на вооружении британских войск. Эдмонд Куммант, заключив договор на использование запатентованной им маски, получал по 50 копеек с каждой выпущенной единицы продукта, он отлично заработал на изобретении Зелинского. В отношении Зелинского большее значение придается его открытию процесса активирования угля, чем созданию противогаза.

#### **Об этом можно почитать**

1. Противогаз Зелинского: описание, характеристики, история создания и отзывы / FB.ru. URL: <http://fb.ru/article/310525/protivogaz-zelinskogo-opisanie-harakteristiki-istoriya-sozdaniya-i-otzyvyi>
2. История создания противогаза Зелинского / иванов-ам.пф. URL: [http://иванов-ам.пф/manual\\_zelinskii/03.html](http://иванов-ам.пф/manual_zelinskii/03.html)
3. Противогаз Зелинского-Кумманта / wwi.hut2. URL: <http://wwi.hut2.ru/chem/zelinsky.htm>

## **198. ТРАНССИБИРСКАЯ МАГИСТРАЛЬ (ТРАНССИБ) (1916 г.)**

В настоящее время Транссибирская железнодорожная магистраль (историческое название — Великий Сибирский путь) является самой длинной железной дорогой в мире. Протяженность главного пассажирского маршрута магистрали на сегодняшний день составляет 9288,2 км. Территория Сибири, обладая огромным количеством ценных ресурсов природы, имеет очень большие размеры, что значительно затрудняло поставку добываемых продуктов в западную часть России. После выдвижения идеи о создании Сибирской железной дороги и утверждении ее императором Александром III, в 1887 году были осуществлены три экспедиции в Сибирь для поиска оптимального маршрута.

Создание Транссибирской магистрали было положено указом императора о закладке «Великого сибирского пути» в 1891 году после завершения всех экспедиций и создания проекта работ. Официальная церемония закладки дороги состоялась через полтора месяца после издания указа недалеко от Владивостока. Непосредственно сами строительные работы начали осуществлять немного ранее, приблизительно за месяц до издания указа.





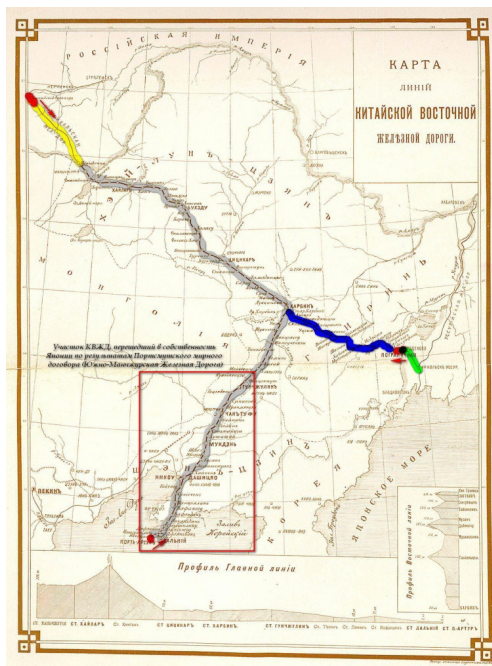
Так, желание соединить запад с востоком единым путем начало воплощаться в реальность с небольшого участка дороги, проложенной от Миасса до Челябинска. Историческим направлением Транссиба как раз и является заложенный в то время путь из Миасса во Владивосток.

Изначально проект Транссибирской магистрали — строительство трех участков дороги: Южно-Уссурийского, Среднесибирского, Забайкальского. На практике, однако, для того чтобы единая железная дорога пролегла через всю страну, связывая Европу и Азию, было решено расширить Сибирский путь, пристроив к нему Западно-Сибирский, Амурский участки и Китайско-Восточную железную дорогу.

Строительство магистрали осуществлялось участками, пути прокладывались с запада и с востока, и в 1901 году произошла стыковка участков магистрали.

Для того чтобы сократить протяженность дороги, было принято решение о прокладке одного участка через территорию Манчжурии. Этот участок составил Китайско-Восточную железную дорогу или КВЖД. Строительство КВЖД являлось ступенью для усиления влияния Российской империи на Дальнем Востоке, что являлось важной задачей в период повышения активности Японии на этих территориях, ставя под угрозу интересы России в Китае. Считалось, что прокладка железной дороги через Манчжурию будет способствовать ее мирному завоеванию. Кроме того, эта дорога открывала для Российской империи выходы на новые рынки сбыта в Азиатско-Тихоокеанском регионе и позволяла установить более сильное военное присутствие на побережье Желтого моря.

Одним из руководителей строительства КВЖД, который внес огромный вклад при составлении маршрута, а также при прокладке сложных участков дороги, был Николай Сергеевич Свягин (1856–1924) — русский инженер, выпускник Петербургского института инженеров путей сообщения (сейчас — Петербургский го-



сударственный университет путей сообщения).

Свиягин руководил экспедицией в Манчжурию, проводимую с целью выбора оптимального маршрута прокладки путей КВЖД. Под его управлением строился не только участок КВЖД, но и Уссурийской дороги — первого участка Транссибирской магистрали, а также множество железных дорог на территории России и Китая.

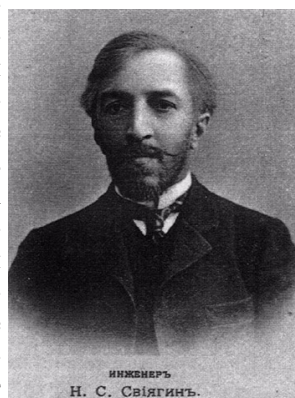
Строительство КВЖД было завершено, и в 1903 году ее сдали в эксплуатацию.

В дальнейшем обстоятельства сложились так, что после поражения в русско-японской войне в 1905 году Россия, по условиям Портсмутского договора, вынуждена отдать Японии часть железной дороги, проходящей через Манчжурию. Возникла необходимость изменения маршрута магистрали, что-

бы сибирский путь пролегал исключительно на территории России. Это привело к началу строительства Амурской железной дороги с 1908 года.

При строительстве последнего участка Транссибирской магистрали строители из-за природных условий были вынуждены освоить новые способы укладки насыпи под шпалы и прокладывать тоннель в промерзшем грунте. Завершающим этапом всего строительства стало возведение моста через реку Амур. В 1916 году Амурский участок ввели в эксплуатацию, строительство магистрали завершилось.

Как в эпоху, когда производилось строительство дороги, так и в настоящее время социальное и экономическое значение Транссибирской магистрали невозможно переоценить. Железная дорога соединяла европейскую часть Российской империи и выход в Европу с востоком страны. По всему маршруту пролегания магистрали расположилось большое количество городов. Эта дорога позволила осуществлять миграцию населения и перераспределение человеческих ресурсов. С точки зрения экономического аспекта создание Великого Сибирского пути сделало возможным перемещать ресурсы из богатой Сибири к местам производства и потребления. Географическое расположение маршрута Транссибирской магистрали таково, что природные условия на протяжении пути не способствуют



быстрой перевозке добытых ресурсов другими видами транспорта, помимо железной дороги.

Ежегодно через Евразию осуществляются транспортировки огромных объемов грузов различного назначения. Железная дорога практически через всю территорию России имеет значение даже в международном масштабе. Она дала возможность перемещать грузы и людей с Востока в европейские страны и в обратную сторону. Это, несомненно, улучшило международную экономику.

### Об этом можно почитать

1. Транссибирская магистраль. Строительство Транссибирской магистрали. Перспективы Транссибирской магистрали / syl.ru. URL: [https://www.syl.ru/article/177172/new\\_transsibirskaya-magistral-stroitelstvo-transsibirskoy-magistrali-perspektivy-transsibirskoy-magistrali](https://www.syl.ru/article/177172/new_transsibirskaya-magistral-stroitelstvo-transsibirskoy-magistrali-perspektivy-transsibirskoy-magistrali)

2. Транссибирская магистраль / diletant.media. URL: <http://diletant.media/excursions/25514146/>

3. История строительства КВЖД / rzd-expo.ru. URL: <http://www.rzd-expo.ru/history/Istoriya%20stroitelstva%20KVJD/>

## 199. ОПТОФОН (1916 г.)

**Владимир Давидович Баранов-Россине** (1888–1944) — представитель русского авангарда — задумывается над возможностью воплощения в реальности цвето-музыкальных композиций. Будучи огромным поклонником композитора Александра Николаевича Скрябина, который любил проводить параллели между звуками, красками и линиям, Баранов-Россине находит способ воплотить идею в жизнь и создает оптофоническое пианино.

Оптофоническое пианино или же оптофон представляет собой аппарат с системой клавиш. При нажатии какой-либо ноты, помимо издаваемого инструментом звука, на экран проецировалась определенная цветовая форма. Аппарат мог производить более трех тысяч оттенков спектра.

О своем изобретении Баранов-Россине говорил: «Вообразите, что каждая клавиша органного пианино фиксирует в выбранном положении или с большей, или меньшей скоростью передвигает определенный элемент в комплекте прозрачных фильтров, через которые проходит пучок белого света».



Работу над своим изобретением автор начал еще в 1909 году. В оптофоне идеальным образом взаимодействуют звук и образы, дополняя друг друга. С помощью клавиатуры музыкального инструмента было возможно генерировать звуки, а проектор производил изображения на плоских поверхностях. Для этих целей применялись своеобразные световые фильтры различных видов. Так, имели место быть самые простые фильтры определенного цвета или



же оптические элементы, например, выпуклые и вогнутые линзы, зеркала, призмы разного сечения. Более сложные фильтры включали в себя элементы графики, а также существовали фильтры, позволяющие проецировать цветные фигуры определенных очертаний. Фильтры с изображениями Баранов-Россине создавал лично, расписывая каждый из них. Изменения в яркости фильтров и смена самих дисков считывались электрическим фотоэлементом,

который после этого посылал сигналы на примитивный генератор звука. На выходе получался некий постоянный звуковой поток, расцвеченный калейдоскопическим шоу вращающихся дисков. Какого типа фотоэлемент использовал Баранов-Россине в 1916 году и где он его взял, выяснить не удалось. В 1916 году в Христиании в Стокгольме состоялся первый концерт с использованием оптофона. После создания рабочего образца и применения его на практике, Баранов-Россине не останавливается и в 1920 году собирает новый вариант оптофонического пианино — клави́р. Изобретение еще некоторое время подвергалось усовершенствованиям и в итоге было завершено.

Первый оптофонический концерт, данный Барановым-Россине в России, прошел в Москве в большом зале Института художественных наук в октябре 1923 года. Играя на этом инструменте произведения Римского-Корсакова, Бетховена или Шуберта, пианист нажатием клавиш извлекал из оптофона не только звук, но и отражал на экране красочное и линейное преобразование музыкального произведения: красочную симфонию. Второй концерт с использованием оптофона в России проходил в театре имени Всеволода Мейерхольда вместе с оркестром московского Большого театра. Оптофоническое пианино, помимо музыкальных концертов, нашло свое применение на выставках картин, что вполне закономерно, ведь с его помощью люди, посещающие выставку, могли не только восхищаться красочным шоу, но и расширить полноту восприятия целостного изображения подходящим к нему музыкальным сопровождением. Можно отметить, что оптофонические концерты Баранова-Россине легли в основу инсталляций нашего времени, в которых звуковую составляющую невозможно представить отдельно от сопровождающих ее визуальных эффектов и наоборот. Помимо этого, изобретенный способ оптической генерации звука в дальнейшем получил некоторое распространение в виде синтезатора АНС (1950-е годы) и оптоэлектронного органа «Оптиган» (1960–70-е).

Несмотря на то что Баранов-Россине нашел применение своему изобретению и продвигал результат своего труда в массы, воплощение идеи симультанизма не получило широкого распространения и поддержки. Еще во время опытной демон-



страции инструмента ученый совет Института художественных наук отказал изобретателю в помощи, перекрыв тем самым пути развития светомузыки в России. Вполне возможно, что оптофон действительно был несовершенен, однако именно Баранов-Россине был первым в мире, кто не побоялся перейти от слов к делу в развитии идей светомузыки.

Впоследствии, в 1926 году, Баранов-Россине получил патент на изобретение от французского патентного бюро. Оптофоническое пианино заявлено в нем под названием «Механическое устройство для композиции и комбинации рисунков и цветов». Действительно важную роль этот патент сыграл уже многим позже, когда было решено восстановить оптофон, который был разрушен в период Второй мировой войны. Доклад патента на изобретение, а также руководство по пользованию оптофоническим пианино позволили воссоздать инструмент. В настоящее время он выставлен в парижском центре Жоржа Помпиду.

### Об этом можно почитать

1. Симультанизм / artuzel.com. URL: <http://artuzel.com/content/симультанизм>
2. Оптофон Владимира Баранова / etheroneph.com. URL: <http://www.etheroneph.com/retrozvuk/141-optofon-vladimira-baranova.html>
3. Находка в Париже / prometheus.kai.ru. URL: <http://prometheus.kai.ru/naxod.htm>

## 200. ОПТИМАЛЬНАЯ ТРАЕКТОРИЯ ПОЛЕТА НА ЛУНУ (1916 г.)

**Александр Игнатьевич Шаргей** (1897–1942) — русский ученый, один из основоположников космонавтики, вывел оптимальную траекторию полета к Луне. По представленной им схеме полета космический корабль зависает на лунной орбите, вращаясь вокруг нее, а в то же время отдельный аппарат отстыковывается от корабля, совершает посадку на поверхность спутника и возвращается обратно, присоединяясь к кораблю на орбите.

Именно эти расчеты впоследствии стали частью американской лунной программы «Аполлон», а траектория, приведенная Шаргеем, получила название «трасса Кондратюка» (от его псевдонима).

В 1913 году у Шаргея возникает интерес к космическим полетам. Он начинает заниматься космическим проектом, и спустя 16 лет его труды увидели свет. Выпущенная в 1929 году книга «Завоевание межпланетных пространств» являлась не первым вариантом работы Шаргея, до нее было создано еще две рукописи: «Тем, кто будет читать, чтобы строить» (1917) и «О межпланетных путешествиях» (1919).

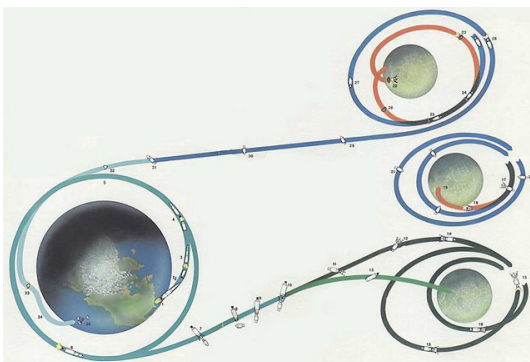
В своих работах Шаргей описывает свои идеи с области космонавтики, о которых он задумывался с 1917 года. Книга «Завоевание





межпланетных пространств» была выпущена тиражом 2000 экземпляров, она стала настоящим сокровищем в области космонавтики наряду с работами Циолковского и Королева.

Эта книга вместе со ставшей позже известной «трассой Кондратюка» содержит в себе огромное количество идей, связанных с космической программой. Автор работ вывел основное уравнение



движения ракеты вместе с концептом четырехступенчатой ракеты кислородно-водородного формата, создал схемы параболоидального сопла, выдвинул предложение о снабжении спутников ракетно-артиллерийскими системами.

Еще важными идеями стали использование сопротивления атмосферы для торможения ракеты при спуске с целью экономии топлива; гравитационного поля встречных небесных тел для доразгона или торможения космического корабля (так называемый «пертурбационный маневр», примененный впервые советской автоматической межпланетной станцией «Луна-3» в 1959 г., когда были получены первые фотографии обратной стороны Луны).

Ученый намеревался использовать солнечную энергию для питания бортовых систем космических аппаратов, размещать на околоземной орбите большие зеркала для освещения поверхности Земли, применять зеркала «для беспроводного телеграфа» – то есть антенны направленного приема и излучения.

Шаргею удалось рассчитать температурный режим во время трения объекта об атмосферу. Одной из его идей был процесс вывода корабля в космическое пространство, свободное от влияния земного тяготения посредством выбора стартовой траектории в виде спирали, которая разворачивается вокруг Земли. В настоящее время именно такая траектория используется космическими агентствами. Вместе с этим Шагрей представил метод стабилизации неконтролируемого вращения корабля, используя гироскопы.

Ученый исследовал экономическую эффективность тех или иных вариантов запуска ракет и вывода их на околоземную орбиту и доказал, что наибольшей целесообразностью обладает вид вертикального взлета с поверхности Земли по причине того, что Земля обладает плотной атмосферой. В дальнейшем и это предложение Шагрея будет использоваться в практике космических полетов.

Космическая программа не может состоять только из технической составляющей, огромную роль в ней играет человеческий фактор, поэтому Шагрей вложил значительные усилия в обеспечение безопасности экипажа. Так, он выдвинул идею о создании особой программы подготовки космонавтов, предложил систему безопасного нахождения экипажа корабля в индивидуальных формах-ложементах, идею

применения шлюза корабля для взаимодействия с открытым космосом. У него же зародился образ космического скафандра.

Александр Шаргей был ученым, предсказавшим создание огромного количества прорывных изобретений. Он описал последовательность начальных этапов освоения космоса и будущее космонавтики.

Шаргей погиб в 1941 году на территории Орловской области. Все его идеи, все его разработки и расчеты не принесли ему при жизни никакого признания.

При разработке программы «Аполлона» исследователи и инженеры *NASA*, осуществив огромное количество исследований, изучив все существующие варианты, в конечном итоге остановились именно на применении «трассы Кондратюка» для реализации первой лунной экспедиции.

Успешное практическое применение траектории полета, созданной Шаргеем, вместе с его модулем, отделяемым от космического корабля и способным пристыковаться обратно, безоговорочно доказало безупречность космического проекта А. И. Шаргея. К сожалению, доказательство заняло слишком много времени, и сам автор об этом никогда не узнал.

Имя основоположника мировой космонавтики присвоено Полтавскому национальному техническому университету.

#### Об этом можно почитать

1. Трасса Кондратюка. Судьба великого инженера / cont.ws. URL: <https://cont.ws/@yulia-orel76/246398>
2. Лунная трасса Кондратюка / sokrytoe.net. URL: <http://sokrytoe.net/28289-lunnaya-trassa-kondratyuka.html>
3. Трасса Кондратюка / rus-eng.org. URL: [http://rus-eng.org/invention/Trassa%20Kondratyuka%20\(polet%20na%20lunu\).htm](http://rus-eng.org/invention/Trassa%20Kondratyuka%20(polet%20na%20lunu).htm)



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как говорится, всему свое время. Каждому изобретению дано свое время на зарождение, развитие, зрелую жизнь, устаревание и умирание, причем неизвестное никому заранее. Это естественный процесс, как и жизнь человека. Нет ничего вечного, да и не нужно. Словами Остапа Бендера из романа Ильфа и Петрова гласит истина «Мне не нужна вечная игла для примуса, я не собираюсь жить вечно!». Вечных изобретений нет. Увековеченные в памяти — да. Но каждое ушедшее всегда создает почву для нового, потому что цикличность — основа всего мироздания и человеческой природы. Новый виток в развитии мысли рождает новый виток в развитии новых открытий и впоследствии изобретений, вошедших в повседневную жизнь. Каждое ушедшее в прошлое изобретение — это кирпичик в фундаменте будущих исследований и открытий, достойный великой памяти и восхищения потомков.

31 октября 2016 г. в рамках научно-практической конференции «Мировое инновационное соревнование. Роль и место России в нем» профессором А. Н. Асаулом проведен круглый стол «Впервые в мире. Изобретено в СССР», участниками которого стали магистранты, обучающиеся в СПбГАСУ по направлению подготовки 27.04.05 – «Инноватика» (магистерская программа – Управление инновационной деятельностью в строительстве). Материалы круглого стола размещены в сборнике: **Мировое инновационное соревнование. Роль и место России в нем:** материалы XVIII научно-практической конференции под ред. заслуженного деятеля науки РФ, заслуженного строителя РФ, д-ра экон. наук, профессора А. Н. Асаула. Санкт-Петербург: Изд-во АНО «ИПЭВ», 2016. – 480 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32289228>

На заседании круглого стола рассмотрены **200 открытий и изобретений Советского союза.**

### **200 ОТКРЫТИЙ И ИЗОБРЕТЕНИЙ СОВЕТСКОГО СОЮЗА**

1. Триггер (1918 г.)
2. Терменвокс (1919 г.)
3. Цилиндрическая радиобашня (1919 г.)
4. Геохимия и биогеохимия (1920 г.)
5. Закон гомологических рядов. Селекция (1920 г.)
6. Полупроводниковый прибор (1922 г.)

7. Ртутный выпрямитель (1922 г.)
8. Кристадинный эффект (1922 г.)
9. Турбобур (1922 г.)
10. Теория нестационарной вселенной (1922 г.)
11. Теория биохимической эволюции (1924 г.)
12. Магистральный тепловоз юэ001 (1924 г.)
13. Холероподобные вибрионы (1925 г.)
14. Чересстрочное видео (1925 г.)
15. Судно на воздушной подушке (1925 г.)
16. Оптическая запись звука (1926 г.)
17. Биосфера (1926 г.)
18. Аппарат искусственного кровообращения (1926 г.)
19. Светодиод (1927 г.)
20. Биплан поликарпова у-2 (по-2) «кукурузник» (1927 г.)
21. Конструирование нового генома: капусто-редька (1928 г.)
22. Классическая теория воздушно-реактивного двигателя (1929 г.)
23. Победит (1929 г.)
24. Ступенчатый аллеломорфизм (делимость гена) (1929 г.)
25. Переливание крови умершего человека (1930 г.)
26. Банк крови (1930 г.)
27. Лизоцим (1930 г.)
28. Эксцентрик Абалакова (1930 г.)
29. Абалаковская петля (1930 г.)
30. Радиозонд (1930 г.)
31. Днк высших растений (1930 г.)
32. Воздушно-десантные войска (1930 г.)
33. Ракетный двигатель (1931 г.)
34. Самовоспламеняющееся ракетное топливо (1931 г.)
35. Высотный скафандр (1931 г.)
36. Синтетический каучук (1931 г.)
37. Игольчатый экран (1931 г.)
38. Ритмикон (драм-машина) (1931 г.)
39. Угольный комбайн (1932 г.)
40. Терпситон (1932 г.)
41. Подводная сварка (1932 г.)
42. Военные самолеты ОКБ А. Н. Туполева (1932–1953 гг.)
43. Электротермический ракетный двигатель (1933 г.)
44. Пересадка почки (1933 г.)
45. Пассажирские самолеты ОКБ А. Н. Туполева (1934–1968 гг.)
46. Детектор Черенкова (1934 г.)
47. Радиогеология (1935 г.)
48. Кирза (новый тип искусственной кожи) (1935 г.)
49. Московский метрополитен (1935 г.)
50. Кремлевские звезды (1935 г.)
51. Автоматический гранатомет (1935–1938 гг.)
52. Авиационное пожаротушение (1936 г.)
53. Сверхтекучесть жидкого гелия (1937 г.)
54. Дрейфующая станция «северный полюс» (1937 г.)
55. Сварная скульптура «рабочий и колхозница» (1937 г.)
56. Первая модель искусственного сердца (1937 г.)
57. Колонная станция метро глубокого заложения «Маяковская» (1938 г.)

58. Самолет-штурмовик Ил-2 (1939 г.)
59. Эффект Кирлиана (1939 г.)
60. Самоходная реактивная система залпового огня «Катюша» (1939 г.)
61. Цветное телевидение (1940 г.)
62. Танк Т-34 (1940 г.)
63. Сверхскоростное резание металлов (1940 г.)
64. Электронный микроскоп (1941 г.)
65. Менисковый телескоп (1941 г.)
66. Защита военных кораблей от магнитных мин (1941 г.)
67. Летающий танк А-40 (1942 г.)
68. Антибиотик грамицидин с (1942 г.)
69. Антибиотик пенициллин (1942 г.)
70. Классический микротрон (1944 г.)
71. Электронный парамагнитный резонанс (1944 г.)
72. Танки Т-54/Т-55 (1945 г.)
73. Пассивный резонатор (1945 г.)
74. Пьезоэлектрические текстуры (1946 г.)
75. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) (1946 г.)
76. Автоматическое стрелковое оружие АКМ (1947 г.)
77. Синхрофазотрон (1947 г.)
78. Истребитель МИГ-15 (1947 г.)
79. Теория горячей вселенной (1947 г.)
80. Подслушивающая система «Буран» (1947 г.)
81. Пересадка легких (1947 г.)
82. Давыдовское расщепление (1948 г.)
83. Термоядерная (водородная) бомба (1948 г.)
84. Жидкостный ракетный двигатель закрытого цикла (1949 г.)
85. Магнитотеллурическое зондирование земли (1950 г.)
86. Малая электронная счетная машина МЭСМ (1950 г.)
87. Индентор Берковича (1950 г.)
88. Трансплантация головы собаки (1950 г.)
89. Полуфеноменологическая теория сверхпроводимости (1950 г.)
90. Реакция Белоусова – Жаботинского (1951 г.)
91. Взрывомагнитный генератор (1951 г.)
92. Суборбитальная ракета Р-1В (1951 г.)
93. Компрессионно-дистракционный аппарат (1952 г.)
94. Углеродные нанотрубки (1952 г.)
95. Электронная вычислительная машина М-2 (1952 г.)
96. Специальный патрон СП (1953 г.)
97. Квантовый генератор (Мазер) (1954 г.)
98. Теория Колмогорова – Арнольда – Мозера (1954 г.)
99. Атомная электростанция (1954 г.)
100. Токамак (1954 г.)
101. Лазер (1955 г.)
102. Сверхзвуковой самолет МИГ-21 (1955 г.)
103. Баллистические ракеты для подводных лодок (1955 г.)
104. Реликтовое излучение (1955 г.)
105. Ядерный реактор на быстрых нейтронах (1955 г.)
106. Зенитно-ракетный комплекс ПВО С-25 «Беркут» (1955 г.)
107. Видеомагнитофон (1956 г.)
108. Матричная рибонуклеиновая кислота (МРНК) (1956–1957 гг.)



109. Искусственный спутник земли (1957 г.)
110. Космодром байконур (1957 г.)
111. Многоступенчатая межконтинентальная баллистическая ракета Р-7 (1957 г.)
112. Судно на подводных крыльях «Ракета» (1957 г.)
113. Ракета Р-12 (1957 г.)
114. Спутниковое телевидение (1957 г.)
115. Передвижной зенитный ракетный комплекс С-75 «Двина» (1957 г.)
116. Мобильный радиотелефон (1957 г.)
117. Синтезатор (1958 г.)
118. Троичный компьютер (1958 г.)
119. Автоматическая межпланетная станция (1959 г.)
120. Посадка автоматической станции на луну (1959 г.)
121. Ракетный катер (1959 г.)
122. Атомный ледокол (1959 г.)
123. Космохимия (1959 г.)
124. Искусственный хрусталик (1960 г.)
125. Возвращение капсулы из космоса (1960 г.)
126. Противоракетная система «а» (1960 г.)
127. Противоракета В-1000 (1961 г.)
128. Первый пилотируемый космический корабль «Восток-1» (1961 г.)
129. Пилотируемый космический полет (1961 г.)
130. Гранатомет РПГ-7 (1961 г.)
131. Лоуренсий (1961 г.)
132. Космическая еда (1961 г.)
133. «Царь-бомба» (1961 г.)
134. Экраноплан (1961 г.)
135. Первый совместный полет космических кораблей (1962 г.)
136. Гетеропереходы в полупроводниках (1962 г.)
137. Голография с записью в трехмерной среде (1962 г.)
138. Наноалмаз (1962 г.)
139. АВЛ-дерево (1962 г.)
140. Эффект взаимодействия СВЧ и ультразвуковых колебаний в ферритах (1963 г.)
141. Нобелий (1963 г.)
142. Резерфордий (1964 г.)
143. Нефтепровод «Дружба» (1964 г.)
144. Плазменный ракетный двигатель (1964 г.)
145. Шкала Кардашёва (1964 г.)
146. Компрессор Войтенко (1964 г.)
147. Выход в открытый космос (1965 г.)
148. Ракета-носитель «Протон» (1965 г.)
149. Прямоточный воздушно-реактивный двигатель (1965 г.)
150. Фотоаппарат «Зенит-Е» (1965 г.)
151. ЭВМ БЭСМ-6 (1965 г.)
152. Посадочный модуль «Луна-9» (1966 г.)
153. Экраноплан «Каспийский монстр» (1966 г.)
154. Фотопластический эффект (1967 г.)
155. Останкинская телебашня (1967 г.)
156. Скульптура «Родина-мать зовет» (1967 г.)
157. Компьютер для операций с функциями (1967 г.)
158. Проникновение в атмосферу вены (1967 г.)
159. Полностью автоматическая стыковка космических аппаратов (1967 г.)

160. Персональный компьютер (1968 г.)
161. Атомная подводная лодка К-222 (1969 г.)
162. Баллистическая ракета Р-29 для подводных лодок (1969 г.)
163. Полупроводниковые гетероструктуры (1969 г.)
164. Планетоход «Луноход-1» (1970 г.)
165. Дубний (1970 г.)
166. Асимметричная радиальная кератотомия (1970 г.)
167. Термоэмиссионный преобразователь (1970 г.)
168. Пилотируемая орбитальная станция (1971 г.)
170. Атомное опреснение воды (1972 г.)
171. Масс-рефлектрон (1973 г.)
172. Лечение глаукомы (1973 г.)
173. Электронное охлаждение (1974 г.)
174. Подводный автомат АПС (1975 г.)
175. Атомный ледокол «Арктика» (1975 г.)
176. Андрогино-периферийный агрегат стыковки в космосе (1975 г.)
177. Расшифровка рукописей майя (1975 г.)
178. Мобильный ракетный комплекс «Пионер» (1976 г.)
179. Боевой танк Т-80 (1976 г.)
180. Карьерный самосвал БЕЛАЗ-7521 (1979 г.)
181. Летательный аппарат ЭКИП (1980 г.)
182. Подводная лодка проекта 941 «Акула» (1980 г.)
183. Квантовая точка (1981 г.)
184. Цикл калины (1983 г.)
185. Тяжелый дальний транспортный самолет Ан-124 «Руслан» (1982 г.)
186. Атомная подводная лодка К-278 «Комсомолец» (1983 г.)
187. Компьютерная игра «тетрис» (1984 г.)
188. Медицинская КВЧ-терапия (1987 г.)
189. Жидкостный ракетный двигатель РД-170 (1987 г.)
190. Космический корабль «Буря» (1988 г.)
191. Транспортный реактивный самолет Ан-225 «МРИЯ» (1988 г.)
192. Духи Фаддеева – Попова (1988 г.)
193. Фигура высшего пилотажа «Колокол» (1988 г.)
194. Фигура высшего пилотажа «Кобра» (1989 г.)
195. Спасательный буксир «Фотий Крылов» (1989 г.)
196. Термоплан (1991 г.)
197. Гиперзвуковой прямоточный воздушно-реактивный двигатель (1991 г.)
198. Нуклотрон (1992 г.)
199. RAR (1993 г.)
200. Установка для аварийного торможения самолетов (1995 г.)

30 октября 2017 г. в рамках научно-практической конференции «Отечественной экономике — инновационный характер» профессором А. Н. Асаулом проведен круглый стол «Впервые в мире. Изобретено в новой России», участниками которого стали магистранты, обучающиеся в СПбГАСУ по направлению подготовки 27.04.05 – «Инноватика» (магистерская программа – Управление инновационной деятельностью в строительстве). На заседании круглого стола рассмотрены 100 открытий и изобретений новой России.

## **100 ОТКРЫТИЙ И ИЗОБРЕТЕНИЙ НОВОЙ РОССИИ**

1. Озеро Восток (1996 г.)

2. Сверхмощные магнитные поля (1996 г.)
3. Получение поликарбосилана (1996 г.)
4. Строительный комбайн для создания блоков (1997 г.)
5. Самолет-амфибия БЕ-200 (1998 г.)
6. Мобильный плавучий космодром — «Морской старт» (1999 г.)
7. Химический трансурановый радиоактивный элемент Флеровий (1999 г.)
8. Полупроводниковая гетероструктура (2000 г.)
9. Способ предупреждения пожара от неисправности в электрической сети (2000 г.)
10. Открытие метана на Марсе подтвердили жизнь на красной планете (2000 г.)
11. Химический элемент Ливерморий (2000 г.)
12. Машины абстрактных состояний (2000 г.)
13. Космический туризм (2001 г.)
14. Однофотонный детектор на основе сверхпроводящей нанонити (2001 г.)
15. Способ очистки водных радиоактивных растворов от радионуклидов (2001 г.)
16. Мир (кимберлитовая трубка) (2001 г.)
17. Устройство для проведения лигатуры (2001 г.)
18. Синеизлучающий фотOLUMинофор для экранов плазменных панелей и способ его получения (2001 г.)
19. Сталь для элементов активной зоны атомных реакторов со свинцовым теплоносителем (2002 г.)
20. Доказательство гипотезы Пуанкаре (2002 г.)
21. Фотонакопительный люминофор и способ его получения (2002 г.)
22. Способ дифференциальной диагностики злокачественных новообразований и соматических незлокачественных заболеваний (2002 г.)
23. Способ диагностики опухолей молочной железы (2003 г.)
24. Эскалаторы станции «Парк Победы» (2003 г.)
25. Способ получения фторированного углерода (2003 г.)
26. Унунтрий (2003 г.)
27. Способ получения алкоксисиланов (2003 г.)
28. Средство, обладающее профилактическим и лечебным действием при заражении вирусом клещевого энцефалита (2003 г.)
29. способ прогнозирования развития и течения хронического лимфолейкоза (2003 г.)
30. Фосфорамидаты нуклеозидных аналогов — ингибиторы репродукции вируса иммунодефицита человека (2003 г.)
31. Термостойкая малочувствительная взрывчатка (2003 г.)
32. Сплав с эффектом памяти формы (2003 г.)
33. Рекомбинантная дрожжевая вакцина гепатит В (2003 г.)
34. Способ «веерного» удлинения конечностей (2003 г.)
35. Способ получения микроволокон из алмазных наночастиц в газовой фазе (2003 г.)
37. Внутрисосудистый протез (2003 г.)
38. Способ монтажа сборно-разборного нефтепродуктопровода (2003 г.)
39. Способ обогащения горной массы месторождений тяжелых металлов (2003 г.)
40. Зубчатая муфта (2003 г.)
41. Опухоль-адресованный пептид (2003 г.)
42. Способ получения азотно-фосфорного удобрения (2003 г.)
43. Способ удаления активных газов и их смесей из замкнутого объема (2004 г.)
44. Устройство для подъема затонувшего объекта (2004 г.)
45. Тепловая энергетическая станция (2004 г.)
46. Способ хирургического лечения местнораспространенного немелкоклеточного рака легкого (2004 г.)
47. Подземное хранилище для захоронения радиоактивных отходов (2004 г.)

48. Способ определения остаточного ресурса резиновых уплотнительных колец (2004 г.)
49. Ионная ловушка Орбитрэп (орбитрап) (2015 г.)
50. Стимулятор процесса кроветворения — Водорастворимый натрий-, кальций-, железополигалактуронат (2005 г.)
51. Соль бис(оксиметил)фосфиновой кислоты с гидразитом изокотиновой кислоты (тубофенг), обладающая противотуберкулезным действием (2005 г.)
52. Унуноктий (2005 г.)
53. Экзаваттный лазер PEARL — дает самое мощное излучение на планете (2006 г.)
54. Атомный ледокол «50 лет Победы» — самый большой ледокол в мире (2007 г.)
55. Авиационная вакуумная бомба повышенной мощности (АВБПМ) (2007 г.)
56. Денисовский человек («Денисовец») (2008 г.)
57. Первая в мире плавучая атомная станция (2009 г.)
58. Унунсептий (2010 г.)
59. Газопровод «Северный поток» (2011 г.) — самый протяженный газопровод под водой в мире (2011 г.)
60. Научная программа «Радиастрон» (2011 г.)
61. Русский мост — самый длинный в мире (2012 г.)
62. YotaPhone (Йотафон) (2013 г.)
63. Перспективный авиационный комплекс фронтовой авиации — ПАК ФА Т-50 (2013 г.)
64. Гигантский вирус из плейстоцена (2014 г.)
65. Ультратонкая пленка из алмаза на базе графена (2014 г.)
66. МОКС-топливо для быстрых реакторов (2014 г.)
67. Сибирские ученые открыли два новых минерала (2014 г.)
68. Мобильный портовый комплекс (2014 г.)
69. Танк Т-14 «Армата» (2015 г.)
70. Судно «Адмирал Владимирский» (2015 г.)
71. Открытия гидрографической экспедиции северного флота (СФ) (2015 г.)
72. «Афганит» — комплекс активной защиты № 1 (2015 г.)
73. Доказательства реальности древней Арктиды (2015 г.)
74. Первый газотепловоз в мире (2015 г.)
75. Мемфис (2015 г.)
76. Твердая вода (2015 г.)
77. Радар компании «Логик-Геотех» (2015 г.)
78. SLA 3D-принтер (2015 г.)
79. Метод струйной печати (2015 г.)
80. Крупнейший в мире синтетический бриллиант (2015 г.)
81. Патрон РЭБ (2015 г.)
82. Бесконечная флешка (2015 г.)
83. Углепластиковый командный отсек космического корабля (2015 г.)
84. Противоопухолевый препарат АнтионкоРАН-М (2015 г.)
85. Кондиционер TESSO (г. Пермь) (2015 г.)
86. Energy8 — батареи для экологичного общественного транспорта (2015 г.)
87. Конструктор BiTronics (2015 г.)
88. УФ-хрусталик для глаза DAALe (2015 г.)
89. Умная цифровая турбина (SGT) (2015 г.)
90. Робот AnyWalker, способный передвигаться по пересеченной местности (2015 г.)
91. 3D принтер для восковых моделей PolyWax (2015 г.)
92. Система автопилотирования Aurora (2015 г.)
93. Лекарство от лихорадки Эбола (2016 г.)
94. Жидкий янтарь (2016 г.)

95. Установка для вывода электронного пучка в атмосферу (2016 г.)
96. Детонационный жидкостный ракетный двигатель (2016 г.)
97. Универсальный маркер стволовых раковых клеток и способ их уничтожения (2016 г.)
98. Технология сварки высокопрочных сплавов (2016 г.)
99. Химические элементы, открытые в России (зарегистрированы 2016 г.)
100. Квантовый блокчейн (2017 г.)

31 октября 2017 г. в рамках научно-практической конференции «Отечественной экономике — инновационный характер» проведен круглый стол «Изобретения ученых СПбГАСУ в сфере строительства и транспорта» (ведущий — к. э. н., доцент Е. Д. Трушкова, руководитель — д. э. н., профессор А. Н. Асаул). Материалы круглых столов размещены в сборнике: **Отечественной экономике — инновационный характер**: материалы XIX научно-практической конференции под ред. заслуженного деятеля науки РФ, заслуженного строителя РФ, д-ра экон. наук, профессора А. Н. Асаула. Санкт-Петербург: Изд-во АНО «ИПЭВ», 2017. – 406 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35080590>

## ИЗОБРЕТЕНИЯ УЧЕНЫХ СПБГАСУ

### Патенты в сфере строительства

1. Устройство для возведения свай в слабых грунтах
2. Дорожная бетонная секция
3. Способ надстройки здания при реконструкции
4. Способ надстройки здания при реконструкции
5. Устройство для дополнительной теплоизоляции наружных стен помещений эксплуатируемых зданий
6. Водозаборная скважина
7. Вибрационное устройство для возведения в грунте несущих ограждающих конструкций
8. Вибрационное устройство для возведения в грунте несущих ограждающих конструкций
9. Способ возведения в грунте несущих ограждающих конструкций и устройство для его осуществления
10. Способ погружения свай в грунт механическим многоимпульсным молотом
11. Узловое соединение неразрезного плитного настила кровли со стержнями структурной конструкции
12. Способ оштукатуривания стены здания и устройство для его осуществления
13. Способ определения остаточных напряжений в изделиях из ферромагнитных материалов
14. Стенд для моделирования деформаций грунтовых оснований при загрузке соседних площадей
15. Способ возведения плитно-свайного фундамента
16. Способ сооружения тоннеля под железнодорожной насыпью
17. Гидравлический молот для погружения свай
18. Узловое соединение деревянных и клееных стержневых элементов пологих сетчатых куполов
19. Сейсмостойкое здание
20. Способ ускоренного монтажа мансард из унифицированных сэндвич-панелей
21. Конструкция строительного наружного ограждения повышенного термического сопротивления
22. Фибробетонная свая
23. Способ сбора и отвода фильтрата и биогаза на полигонах твердых бытовых отходов в складках местности



24. Способ установки анкерного крепления
25. Способ вибровращательного вдавливания сваи в грунт
26. Шумопоглощающая конструкция
27. Способ строительства многоэтажных зданий из объемных блоков

#### **Патенты в сфере транспорта**

1. Способ трубопроводного транспортирования обезвоженных осадков сточных вод
2. Стеклоочиститель
3. Способ сооружения тоннеля под транспортными магистралями для организации транспортных развязок на перекрестках
4. Пневматический транспортирующий механизм для сыпучих материалов
5. Питатель к установке для пневмотранспорта
6. Способ организации системы навигации и управления дорожным движением



## **УКАЗ**

### **ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

#### **О награждении государственными наградами Российской Федерации**

**За заслуги в научно-педагогической деятельности,  
подготовке квалифицированных специалистов и многолетнюю  
добросовестную работу наградить:**

#### **ОРДЕНОМ ДРУЖБЫ**

АСАУЛА Анатолия Николаевича - профессора федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет".



Президент  
Российской Федерации В.Путин

Москва, Кремль  
9 апреля 2018 года  
№ 151

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. БАТАРЕЙНАЯ БАШНЯ (1552 г.).....	9
2. НАРЫШКИНСКОЕ БАРОККО (1693 г.).....	10
3. ДЕСЯТИЧНАЯ ДЕНЕЖНАЯ СИСТЕМА (1704 г.) .....	13
4. СТАНОК ТОКАРНЫЙ С ПОДВИЖНЫМ СУППОРТОМ (1717 г.) .....	14
5. ЯХТ-КЛУБ (1718 г.).....	16
6. ТЕХНОЛОГИЯ АРМИРОВАНИЯ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ЗДАНИЙ (1725 г.).....	18
7. МОЛНИЕОТВОД (1732 г.) .....	19
8. ЛЕДЯНОЙ ДВОРЕЦ (1739 г.).....	20
9. АВТОМОБИЛЬ — «САМОБЕГЛАЯ КОЛЯСКА» (1741 г.) .....	23
10. СКОРОСТРЕЛЬНАЯ МОРТИРНАЯ БАТАРЕЯ (1741 г.) .....	24
11. ОПТИЧЕСКИЙ ПРИЦЕЛ (1746 г.) .....	26
12. ПРИНЦИП СОХРАНЕНИЯ МАТЕРИИ И ДВИЖЕНИЯ (1748 г.).....	28
13. ВЕРТОЛЕТ (ГЕЛИКОПТЕР) (1754 г.).....	29
14. СПИДОМЕТР-ВЕРСТОМЕР (1753 г.) .....	31
15. ГАУБИЦА (ЕДИНОРОГ) (1757 г.).....	32
16. ОТКРЫТИЕ АТМОСФЕРЫ НА ВЕНЕРЕ (1761 г.).....	34
17. ВНЕОСЕВОЙ ТЕЛЕСКОП (1762 г.) .....	35
18. ЯВЛЕНИЕ ГИБРИДНОЙ МОЩНОСТИ РАСТЕНИЙ (1763 г.).....	37
19. ДВУХЦИЛИНДРОВАЯ ВАКУУМНАЯ ПАРОВАЯ МАШИНА (1764 г.).....	39
20. ПОНЯТИЕ МНОГОПОЛЬНОГО СЕВООБОРОТА (1771 г.) .....	41
21. ПРОЕКТ ПЕРВОГО В МИРЕ ДЕРЕВЯННОГО АРОЧНОГО ОДНОПРОЛЕТНОГО МОСТА (1775–1776) .....	43
22. ФОНАРЬ-ПРОЖЕКТОР (1779 г.) .....	44
23. ГИДРОСИЛОВАЯ УСТАНОВКА (1783 г.) .....	45
24. АВТОМОБИЛЬ-«САМОКАТКА» (1791 г.).....	48

25. ПРОТЕЗ МЕДИЦИНСКИЙ (1791 г.).....	50
26. КРЕСЛО-ПОДЪЕМНИК (ПРОТОТИП ЛИФТА) (1793 г.) .....	52
27. ОПТИЧЕСКИЙ СЕМАФОР (1794 г.) .....	53
28. ВЕЛОСИПЕД (1800 г.) .....	55
29. САМАЯ БОЛЬШАЯ В МИРЕ ГАЛЬВАНИЧЕСКАЯ БАТАРЕЯ (1802 г.) .....	57
30. СУХОЕ МОЛОКО (1802 г.) .....	58
31. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ДУГА ПЕТРОВА (1802 г.) .....	59
32. КАБЕЛЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ИЗОЛИРОВАННЫЙ (1812 г.).....	61
33. РАЗБОРНЫЙ РАМОЧНЫЙ УЛЕЙ (1814 г.) .....	62
34. МОНОРЕЛЬС (1820 г.) .....	64
35. АНТАРКТИДА (1820 г.) .....	65
36. НЕЕВКЛИДОВА ГЕОМЕТРИЯ Н. И. ЛОБАЧЕВСКОГО (1826 г.).....	66
37. ПОДВОДНЫЙ СКАФАНДР (1829 г.).....	67
38. ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ТЕЛЕГРАФ (1832 г.) .....	69
39. ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ ВЕНТИЛЯТОР (1832 г.) .....	71
40. ЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ С. Н. КОРСАКОВА (1832 г.) .....	73
41. ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ Б. С. ЯКОБИ (1834 г.).....	75
42. ПОДВОДНЫЙ РАКЕТОНОСЕЦ (1834 г.).....	77
43. ГУСЕНИЧНЫЙ ДВИЖИТЕЛЬ (1837 г.) .....	79
44. ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ НАСОС (1838 г.) .....	80
45. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОТОРНАЯ ЛОДКА (1839 г.).....	81
46. ГАЛЬВАНОПЛАСТИКА (1840 г.) .....	82
47. БУЛАТНАЯ СТАЛЬ (1841 г.).....	84
48. СИНТЕЗ АНИЛИНА (1842 г.) .....	85
49. КАБЕЛЬНАЯ ТЕЛЕГРАФНАЯ ЛИНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГ–ЦАРСКОЕ СЕЛО (1843 г.) .....	86
50. РУТЕНИЙ (1844 г.) .....	87
51. ТЕОРИЯ РАСЧЕТА МОСТОВЫХ ФЕРМ (1844–1850) .....	88
52. НАРКОЗ (1847 г.).....	89
53. НЕФТЯНАЯ СКВАЖИНА (1847–1848).....	90
54. НЕОВИЗАНТИЙСКИЙ СТИЛЬ (1850 г.) .....	92
55. БУКВОПЕЧАТАЮЩИЙ АППАРАТ (1850 г.) .....	94
56. ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ ДУГА СТРУВЕ (1851 г.) .....	94
57. ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ ВОЙСКА (1851 г.) .....	96
58. МЕДИЦИНСКАЯ ГИПСОВАЯ ПОВЯЗКА (1852 г.) .....	97

59. СТЕРЕОФОТОАППАРАТ (1852 г.) .....	98
60. ВОЕННО-ПОЛЕВАЯ ХИРУРГИЯ (1854 г.) .....	99
61. КРЕСТОВОЗДВИЖЕНСКАЯ ОБЩИНА СЕСТЕР МИЛОСЕРДИЯ (1854 г.) .....	101
62. РАДИАТОР ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ (1857 г.) .....	102
63. ИЗОМЕРИЯ (1862 г.) .....	103
64. СОБОР ПРЕПОДОБНОГО ИСААКИЯ ДАЛМАТСКОГО (1858 г.) .....	103
65. АЛЮМИНОТЕРМИЯ (1859 г.) .....	105
66. ШАГАЮЩИЙ МАХАНИЗМ (СТОПОХОДЯЩАЯ МАШИНА) (1860 г.) .....	106
67. ТЕОРИЯ ХИМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ (1857–1861) .....	106
68. ПЕДОГЕНЕЗ (1862 г.) .....	107
69. ДИНАМИТ (1863–1866) .....	108
70. ЛЕДОКОЛ (1864 г.) .....	109
71. АНТИСЕПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ (1864 г.) .....	110
72. ТОРПЕДА (1864 г.) .....	111
73. РЕФЛЕКТОРНЫЙ ХАРАКТЕР БЕССОЗНАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (1866 г.) .....	112
74. ДВИГАТЕЛЬ ВОЗДУШНО-РЕАКТИВНЫЙ (1867 г.) .....	114
75. ГИМНАСТЕРКА (1868 г.) .....	114
76. ОЧЕСЫВАЮЩАЯ ЖАТКА (1868 г.) .....	117
77. ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ (1869 г.) .....	118
78. ГЕКТОГРАФ (1869 г.) .....	119
79. ДАЛЬНОМЕР ДЛЯ АРТИЛЛЕРИСТОВ (1869 г.) .....	121
80. ВОДОЛАЗНЫЙ АППАРАТ (1871 г.) .....	123
81. МОНОРЕЛЬС С ВАГОНАМИ НА ПАРОВОЙ ТЯГЕ (1872 г.) .....	125
82. СИНТЕЗ ОРГАНИЧЕСКОГО ЦИНКА (1873 г.) .....	128
83. АРИФМОМЕТР ОДНЕРА (1873 г.) .....	130
84. БРОНЕНОСНЫЙ КРЕЙСЕР (1873 г.) .....	133
85. ГРАНИЦЫ ЦВЕТООЩУЩЕНИЙ СЕТЧАТКИ (1873 г.) .....	135
86. ЛАМПА НАКАЛИВАНИЯ (1874 г.) .....	137
87. ПЕРВЫЙ РУССКИЙ НЕФТЕПРОВОД (1876 г.) .....	139
88. ЛАМПА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ДУГОВАЯ (1876 г.) .....	140
89. ОНКОЛОГИЯ (1876 г.) .....	142
90. АРИФМОМЕТР НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ (1876 г.) .....	145
91. МИНОНОСЕЦ «ВЗРЫВ» (1877 г.) .....	146
92. ПЛЕНКА ГИБКАЯ СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНАЯ НЕГОРЮЧАЯ ДЛЯ КИНО (1878 г.) .....	148

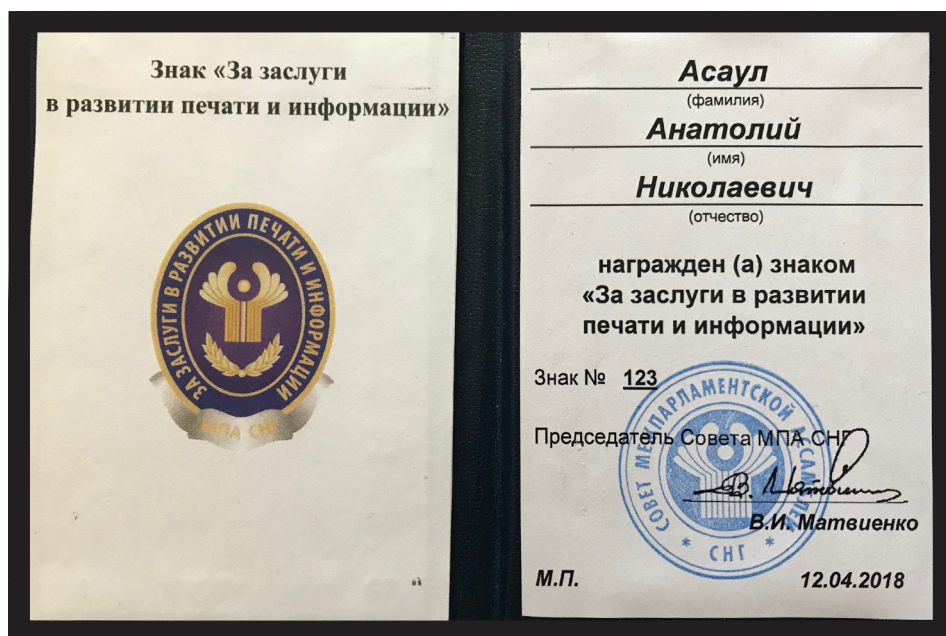
93. ШАГАЮЩИЙ МЕХАНИЗМ ЧЕБЫШЕВА — МЕХАНИЗМ, ПРЕОБРАЗУЮЩИЙ ВРАЩАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ В ДВИЖЕНИЕ, ПРИБЛИЖЕННОЕ К ПРЯМОЛИНЕЙНОМУ (1878 г.) .....	150
94. СЧЕТНАЯ МАШИНА (1878 г.) .....	152
95. ГУСЕНИЧНЫЙ ХОД ДЛЯ ТРАКТОРА (1879 г.) .....	153
96. НЕФТЯНОЙ ТАНКЕР «ЗОРОАСТР» (1878 г.) .....	154
97. ОПТИЧЕСКИЙ ГОРИЗОНТАЛЬНО-БАЗОВЫЙ ДАЛЬНОМЕР (1880 г.) .....	157
98. КОЛОННА ВИНОГРАДСКОГО (1880 г.) .....	158
99. ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ (1880 г.) .....	160
100. ВИТАМИНЫ (1880 г.) .....	162
101. БАЛАЛАЙКА (1880 г.) .....	163
102. ТЕЛЕГРАФИРОВАНИЕ И ТЕЛЕФОНИРОВАНИЕ ПО ОДНОМУ ПРОВОДУ (1880 г.) .....	166
103. ТРАМВАЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ (1880 г.) .....	167
104. РАКЕТНЫЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ (1881 г.) .....	169
105. ТРАКТОР ГУСЕНИЧНЫЙ (1881 г.) .....	171
106. МНОГОПОЛЮСНОЙ ТЕЛЕФОН (1882 г.) .....	172
107. ЭЛЕКТРОДУГОВАЯ СВАРКА И РЕЗКА МЕТАЛЛА «ЭЛЕКТРОГЕФЕСТ» (1882 г.) .....	174
108. ФАГОЦИТОЗ (1882 г.) .....	176
109. АВТОМОБИЛЬ С ДВИГАТЕЛЕМ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ НА ЖИДКОМ ТОПЛИВЕ (1882 г.) .....	178
110. ШРИФТЫ И ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗРЕНИЯ (1882 г.) .....	179
111. ФЮЗЕЛЯЖ (1882 г.) .....	181
112. РУССКО-ВИЗАНТИЙСКИЙ СТИЛЬ (1883 г.) .....	182
113. ПОЧВОВЕДЕНИЕ (1883 г.) .....	184
114. РЕЗЕРВУАР ШУХОВА ДЛЯ ХРАНЕНИЯ НЕФТИ (1883 г.) .....	186
115. БЕНЗИНОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ (1883 г.) .....	188
116. ПОДВОДНАЯ ЛОДКА С ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ (1885 г.) .....	190
117. НЕФТЕНАЛИВНАЯ БАРЖА (1885 г.) .....	192
118. ПАРОВАЯ МАШИНА С ТРОЙНЫМ РАСШИРЕНИЕМ ПАРА (1886 г.) .....	194
119. АЭРОФОТОАППАРАТ (1886 г.) .....	197
120. КАМЕРА ДЛЯ ПОДВОДНЫХ СЪЕМОК (1886 г.) .....	201
121. ФОТОПЛАСТИНКИ ДЛЯ АЭРОФОТОГРАФИИ (1886 г.) .....	202
122. КАМЕРА ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ФАЗ СОЛНЕЧНОГО ЗАТМЕНИЯ (1887 г.) .....	204
123. ЗАКОНЫ ФОТОЭФЕКТА (1888–1890) .....	206



124. ФОТОЭЛЕМЕНТ (1888–1890).....	209
125. СВАРКА ДУГОВАЯ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМ ЭЛЕКТРОДОМ ПОД СЛОЕМ ФЛЮСА (1888 г.).....	210
126. ГЕНЕРАТОР ТРЕХФАЗНОГО ПЕРЕМЕННОГО ТОКА (1888 г.).....	213
127. ПЕРВЫЙ В МИРЕ ТРЕХФАЗНЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ (1889 г.).....	215
128. ТРЕХЛИНЕЙНАЯ ВИНТОВКА (1889).....	216
129. ПАРОВАЯ МАШИНА С ЧЕТВЕРНЫМ РАСШИРЕНИЕМ ПАРА (1890 г.).....	218
130. МАТРЕШКА (1890 г.).....	221
131. ХЕМОСИНТЕЗ (1890 г.).....	223
132. ПРОМЫШЛЕННЫЙ КРЕКИНГ НЕФТИ (1891 г.).....	226
133. УСТАНОВКА ДЛЯ ТЕРМИЧЕСКОГО КРЕКИНГА НЕФТИ (1891 г.).....	227
134. ВИРУСЫ (1892 г.).....	229
135. СВАРКА МЕТАЛЛА ПОД ФЛЮСОМ (1893 г.).....	231
136. КИНОАППАРАТ, СКАЧКОВЫЙ МЕХАНИЗМ ТИПА «УЛИТКА» (1893 г.).....	232
137. НЕФОСКОП (1894 г.).....	235
138. РАДИОПРИЕМНИК (1895 г.).....	237
139. ПЕРЕКРЫТИЕ-ОБОЛОЧКА (1895 г.).....	238
140. АВИАЦИОННЫЕ АНГАРЫ (1896 г.).....	240
141. ПЕРЕКРЫТИЯ ВИСЯЧИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ДЛЯ ЦЕХОВ И ВОКЗАЛОВ (1896 г.).....	243
142. СТРУКТУРЫ РАСТЯЖЕНИЯ (1896 г.).....	244
143. ОРЛОВСКАЯ ПЕЧАТЬ ИЛИ СПОСОБ МНОГОКРАСОЧНОЙ ПЕЧАТИ С ОДНОГО КЛИШЕ (1897 г.).....	246
144. ГИПЕРБОЛОИДНЫЕ КОНСТРУКЦИИ (1896 г.).....	247
145. МАШИНА ФОТОНАБОРНАЯ (1897 г.).....	248
146. ПОДВЕСНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ДОРОГА (1897 г.).....	249
147. ПОЛЯРНЫЙ ЛЕДОКОЛ ЕРМАК (1898 г.).....	251
148. РАДИОУПРАВЛЕНИЕ (1898 г.).....	254
149. ДАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ (1899 г.).....	256
150. ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ (1899 г.).....	258
151. ДАВЛЕНИЕ СВЕТА НА ТВЕРДЫЕ ТЕЛА (1900 г.).....	259
152. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ОМНИБУС НА 10 И 17 ЧЕЛОВЕК (1901 г.).....	260
153. ХРОМАТОГРАФИЯ (1901 г.).....	261
154. ИММУНИТЕТ (1901 г.).....	263

155. ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ПЕНА (1902 г.) И ПЕННЫЙ ОГНЕТУШИТЕЛЬ (1904 г.) .....	265
156. ПРОЕКЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ЦВЕТНЫХ СЛАЙДОВ. ПЕРВАЯ ЦВЕТНАЯ ФОТОГРАФИЯ (1902 г.) .....	267
157. ПРИНЦИП СТРОЕНИЯ И ЗАПУСКА РАКЕТ (1903 г.) .....	269
158. ЦИТОСКЕЛЕТ (1903 г.) .....	271
159. НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ (1903 г.) .....	272
160. ДИЗЕЛЬ-ЭЛЕКТРОХОД (ТЕПЛОХОД) (1903 г.) .....	275
161. ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКА РУДНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ (ЭЛЕКТРОМЕТРИЯ)(1903 г.) .....	276
162. АЭРОСАНИ / СНЕГОХОД (1903 г.) .....	277
163. РЕФЛЕКСЫ УСЛОВНЫЕ И БЕЗУСЛОВНЫЕ (1904 г.) .....	280
164. МИНОМЕТ (1904 г.) .....	281
165. АЭРОДИНАМИКА (1904 г.) .....	283
166. ЗВУКИ КОРОТКОВА (1905 г.) .....	284
167. НЕПОТОПЛЯЕМОСТЬ (1905 г.) .....	286
168. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ СЕЙСМОГРАФ (1906 г.) .....	288
169. СЕЙСМОЛОГИЯ (1906 г.) .....	290
170. КУКОЛЬНАЯ МУЛЬТИПЛИКАЦИЯ (1906 г.) .....	292
171. БАЯН (1907 г.) .....	294
172. ИНДУКЦИОННАЯ ПЕЧЬ (1909 г.) .....	296
173. ТАЧАНКА (1909 г.) .....	298
174. МЕХАНИЗМ УПРАВЛЯЕМОГО ПОЛЕТА ВЕРТОЛЕТА (1910 г.) .....	299
175. ИОННАЯ ТЕОРИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ — ОСНОВА БИОФИЗИКИ (1910 г.) .....	300
176. НЕАРИСТОТЕЛЕВСКАЯ ЛОГИКА (1910 г.) .....	302
177. МОНТАЖНЫЙ ЭФФЕКТ КУЛЕШОВА (1910 г.) .....	303
178. ВЕРТОЛЕТ (1911 г.) .....	305
179. СИСТЕМА СТАНИСЛАВСКОГО (1911 г.) .....	307
180. ЭЛЕКТРОННЫЙ ТЕЛЕВИЗОР (ТЕЛЕФОТ) (1911 г.) .....	309
181. ПАРАШЮТ РАНЦЕВЫЙ (1911 г.) .....	312
182. ТОРМОЗНОЙ ПАРАШЮТ (1912 г.) .....	314
183. ПОДКОСНЫЙ МОНОПЛАН (1912 г.) .....	315
184. САМОЛЕТ «РУССКИЙ ВИТЯЗЬ» С ЗАКРЫТОЙ КАБИНОЙ (1913 г.) .....	317
185. БОМБАРДИРОВЩИК (1913 г.) .....	320
186. САМОЛЕТ «СВЯТОГОР» (1913 г.) .....	322
187. ГИДРОСАМОЛЕТ (1913 г.) .....	324

188. ЗАУМЬ (1913 г.) .....	326
189. МЕРТВАЯ ПЕТЛЯ (1913 г.) .....	328
190. ПОЛУГУСЕНИЧНЫЙ ВЕЗДЕХОД (1913 г.) .....	330
191. СИНТЕТИЧЕСКОЕ МОЮЩЕЕ СРЕДСТВО (1913 г.) .....	332
192. ПЕРВЫЙ АВТОМАТ (1913–1916) .....	333
193. ГИРОСКОПИЧЕСКИЙ АВТОМОБИЛЬ (ГИРОКАР) (1914 г.) .....	335
194. ВОЗДУШНЫЙ ТАРАН (1914 г.) .....	336
195. ЦАРЬ-ТАНК (1915 г.) .....	338
196. ТЯЖЕЛЫЙ ТАНК (1915 г.) .....	340
197. ПРОТИВОГАЗ УГОЛЬНЫЙ (1915 г.) .....	342
198. ТРАНССИБИРСКАЯ МАГИСТРАЛЬ (ТРАНССИБ) (1916 г.) .....	344
199. ОПТОФОН (1916 г.) .....	347
200. ОПТИМАЛЬНАЯ ТРАЕКТОРИЯ ПОЛЕТА НА ЛУНУ (1916 г.) .....	349
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	352



ISBN 978-5-91460-064-5



**Асаул** Анатолий Николаевич  
*Заслуженный деятель науки РФ, д. э. н., профессор*

**ВПЕРВЫЕ В МИРЕ.  
ИЗОБРЕТЕНО В РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ**

Редактор *О. Д. Камнева*  
Компьютерная верстка *Е. В. Жолобовой*

Подписано к печати 20.12.2018. Формат 70×100 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.

Печ. л. 23,0. Усл. печ. л. 29,9. Тираж 1000 экз. Заказ

АНО «Институт проблем экономического возрождения»

194292, Санкт-Петербург, ул. Домостроительная, д. 16, литер А

Электронная почта: *asaul@yandex.ru*

Отпечатано с готового оригинал-макета  
в типографии «Политехника-сервис»  
191023, Санкт-Петербург, Измайловский, пр. 18-д