

## Научные теплоэнергетические школы России начала XX века

Развитие промышленности и железнодорожного строительства в начале XX века в России сопровождалось сооружением объектов электро- и теплогенерации. В 1890 г. установленная мощность электростанций составляла 80 МВт, а выработка электрической энергии в 1905 г. — 240 млн кВт·ч в год. По этим показателям Россия занимала четвертое место в Европе и пятое в мире. Статистика по теплогенерации отсутствовала. В топливном балансе страны преобладали дрова, каменный уголь и нефть. Уголь поступал из Донецкого и Силезского бассейнов (сейчас Польша), а треть из Англии. Нефть добывалась в Баку. Такой топливный баланс обуславливал высокую стоимость электрической и тепловой энергии, превышающую европейскую. В России производилось более половины эксплуатируемых паровых котлов в основном по европейским лицензиям. Так, Санкт-Петербургский Металлический завод с 1890 г. выпускал паровые котлы английской фирмы «Babcock & Wilcox». Большинство паровых турбин импортировалось, однако в 1907 г. Металлический завод изготовил для себя паровую турбину мощностью 200 кВт. Санкт-Петербургский Механический завод с 1899 г. серийно производил дизельные двигатели, а гидравлические турбины выпускались на 28 предприятиях (57 % рынка) [1].

Обзор деятельности дореволюционных научных энергетических научных школ представлен в статье [2]. В начале XX века энергетическое образование и научные исследования обеспечивали следующие высшие учебные заведения: технологические институты в Санкт-Петербурге, Харькове, Томске, политехнические институты в Риге, Киеве, Варшаве (с 1917 г. в Нижнем Новгороде), Петербургский имени Петра Великого, Донской в Новочеркасске, институты инженеров путей сообщения в Петербурге и Москве; электротехнический институт в Петербурге; горные институты в Санкт-Петербурге и Екатеринбурге; институты гражданских инженеров в Петербурге и Москве, электротехнический институт в Петербурге; Михайловская и Николаевская артиллерийская и инженерная академии в Петербурге. Характерен состав участников Первого Всероссийского электротехнического съезда по выпускникам учебных заведений: технологические инсти-

туты — 36 %; военные инженеры — 26 %; электротехнический институт — 20 %; институты гражданских инженеров путей сообщения — 10 % [3].

В 1934 г. В. В. Данилевским (1898 – 1960) по материалам лекций на кафедре истории техники Ленинградского политехнического института были изданы «Очерки истории техники XVIII–XIX веков». Во второй половине XX века (1947 – 1965 гг.) в МЭИ работала вторая в СССР кафедра истории техники под руководством доктора техн. наук Л. Д. Белькинда (1896 – 1969). Сотрудниками кафедры были изданы учебники, например [4]. Академик Л. А. Мелентьев в 1987 г. написал «Очерки истории отечественной энергетики» [5]. В 2007 г. под редакцией А. Е. Мелуа был издан в двух томах энциклопедический словарь «Энергетики России и СНГ» [6]. В России по истории энергетики изданы сотни книг, однако в большинстве их рассматриваются только вопросы электротехники. Вместе с тем уже в начале XX века в России появилась специализация по теплоэнергетике. По политическим причинам дореволюционная деятельность инженеров и учёных-теплоэнергетиков в советской литературе практически не отражалась, история теплоэнергетики исчислялась с двадцатых годов (план ГОЭЛРО).

Советских инженеров-теплоэнергетиков готовили по следующим специальностям: тепловые электрические станции (05.14.14); промышленная энергетика (05.14.04); теплоснабжение, вентиляция, газоснабжение (05.23.03). Из современных историков по теплоэнергетике следует отметить работы канд. техн. наук В. Л. Гвоздецкого, например [7], и Сборник статей инициатора теплоэнергетики канд. эконом. наук В. Г. Семенова [8].

В дореволюционной России основными центрами научно-образовательной деятельности были Санкт-Петербург и Москва. В Санкт-Петербурге в основном работали три научные теплоэнергетические школы: технологического, электротехнического и института гражданских инженеров. Вторым центром теплоэнергетики России было Императорское московское техническое училище (ИМТУ). Оно отличалось высоким уровнем научной подготовки, как в области электротехники, так и теплоэнергетики, сочетало обучение студентов с работой на современном обо-

рудовании (паровые котлы, турбины, трансформаторы). Студенты получали подготовку на европейском уровне, а учёные имели дополнительное финансирование от частных фирм и возможность исследований на реальных объектах [9]. Многие российские теплоэнергетики получали образование в отечественных и ведущих европейских институтах. В статье [2] представлен краткий обзор этой системы образования, а также работы энергетических научно-технических обществ [10].

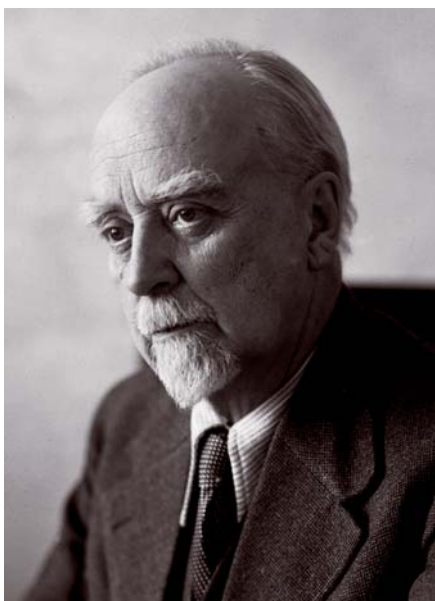
### Санкт-Петербургские научные школы

**Технологический институт** (Санкт-Петербургский практический технологический институт Николая Первого). Кафедрами паровой механики и железнодорожного дела с 1868 г. заведовал, а в 1875 – 1878 гг. руководил институтом профессор, академик, инженер — генерал-лейтенант **Николай Павлович Петров** (1836 – 1920). Научную и учебную деятельность он совмещал с общественной: 1880 – 1890 гг. был первым главным редактором журнала «Электричество» Русского технического общества.

В 1894 г. технологический институт с отличием закончил выдающийся политик, энергетик, академик, доктор техн. наук, проф. **Глеб Максимилианович Кржижановский** (1872 – 1959). По нашему мнению, личность Кржижановского в отечественной истории не оценена должным образом. Определяющее значение энергетики в развитии общества и экономики в его деятельности получило теоретическое и практическое обоснование. Организация, разработка и последующая реализация



Николай Павлович Петров

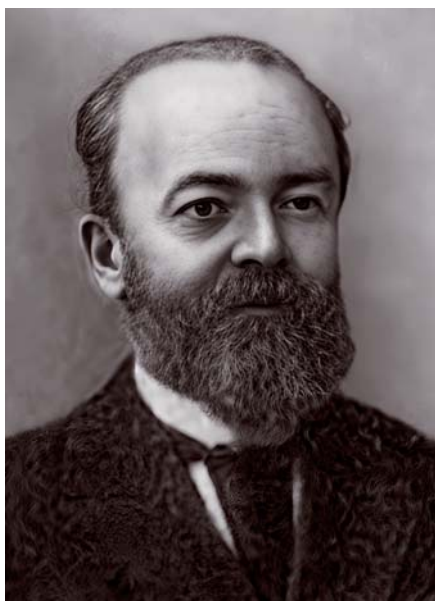


*Глеб Максимилианович Кржижановский*

плана электрификации России (ГОЭЛРО) объединило усилия ведущих учёных, в том числе теплоэнергетиков. Многолетняя работа Г. М. Кржижановского по созданию и руководству Госпланом СССР обеспечила в том числе массовую теплофикацию городов страны.

В 1930 г. Г. М. Кржижановский объединил научных лидеров электротехники и теплоэнергетики в составе коллектива Энергетического института (ЭНИН), ведущей академической организации тех лет. При этом были продолжены традиции Императорской Санкт-Петербургской академии наук, которая в 1915 г. начала системно заниматься развитием энергетики России. Комиссия по изучению естественных производительных сил страны (КЕПС) академии в составе 20 отделов подготовила материалы, которые были использованы при разработке плана ГОЭЛРО и в дальнейшей деятельности ЭНИН.

В начале XX века в технологическом институте работала передовая российская научная школа паровых котлов и турбин **Георгия Филипповича Деппа** (1854 – 1921). В 1879 г. он получил инженерное образование в Вюртембергской королевской строительной школе (Штутгартская Высшая техническая школа), и с 1880 г. работал в технологическом институте лаборантом, профессором, заведующим отделом паровых котлов. В круг его научных интересов входили паровые котлы, турбины, дизельные двигатели. Для изучения новинок Г. Ф. Депп ежегодно посещал европейские научные центры и ведущие немецкие вузы. Им были созданы первые в России лаборатории испытаний машин и механизмов, котельных установок



*Георгий Филиппович Депп*

с пылеугольными топками. Депп сотрудничал с проф. Рудольфом Дизелем и инициировал производство его двигателей в России.

В 1915 – 1916 гг. Георгий Филиппович избирался директором технологического института, успешно совмещал учебную, административную и научную деятельность. Главными его трудами были: «Курс паровых котлов» (1908 г.); «Бездымное сжигание топлива в топках паровых котлов» (1897 г.); «Топки для сжигания угольной пыли» (1898 г.). Деппом была собрана крупнейшая в мире на то время коллекция последствий аварий паровых котлов, описание которых было представлено в работе «Образцы котельной порчи в музее Санкт-Петербургского технологического института» (1894 г.).



*Владимир Николаевич Шрётер*

бургского технологического института» (1894 г.).

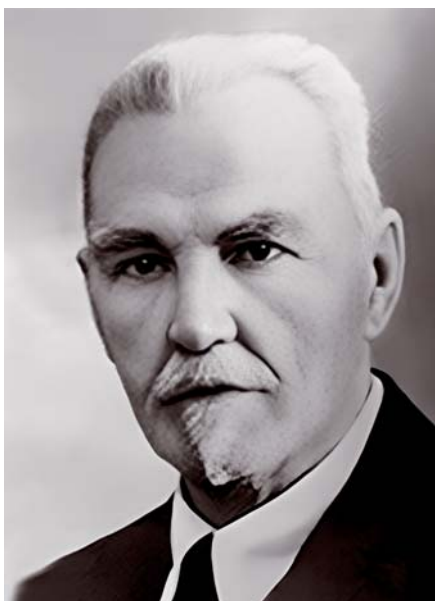
Ученик Деппа, выпускник 1912 г. — **Владимир Николаевич Шрётер** (1887 – 1950) к 1920 г. профессор кафедры паровых котлов, ведущий российский специалист по котлам. В 1924 г. он на основе работ профессоров МВТУ В. И. Гриневецкого и К. В. Кирша разработал основы Нормативного метода теплового расчёта котлоагрегатов («Паровые котлы в тепловых расчётах и цифрах». Петроград: Academia, 1924). По его инициативе на базе лаборатории паровых котлов технологического института с участием сотрудников ленинградского ФТИ под руководством проф. М. В. Кирпичева (выпускник технологического института 1907 г.) был создан предшественник ЦКТИ — Бюро теплотехнических испытаний, руководителем которого В. Н. Шрётер был до 1930 г. С 1935 г. и до настоящего времени ЦКТИ — АО «Научно-производственное объединение по исследованиям и проектированию энергетического оборудования им. Л. И. Ползунова» — ведущая организация нашей страны. В последующие годы В. Н. Шрётер заведовал кафедрами паровых котлов ленинградского технологического, политехнического, электромеханического институтов. В 1938 г. был издан его учебник «Паровые котлы».

**Институт гражданских инженеров** (Санкт-Петербургский институт гражданских инженеров) — главный строительный вуз дореволюционной России. Кафедра отопления и вентиляции этого института под руководством инженера и архитектора проф. **Сильвеуса Болеславовича Лукашевича** (1850 – 1912) уже в XIX веке лидировала в разработке



*Александр Кондратьевич Павловский*





*Владимир Владимирович Дмитриев*

систем отопления зданий. По его проектам отоплением были оборудованы более 200 зданий. Преемником С. Б. Лукашевича в начале XX века стал проф. **Александр Кондратьевич Павловский** (1861 – 1923). В 1903 г. он разработал проект и руководил в Санкт-Петербурге сооружением комплекса зданий детской больницы (ныне им. Раухфуса) с отоплением от паровой противодавленческой турбины. Им были также разработаны новые конструкции паро- и конденсатопроводов. А. К. Павловский в 1906 г. построил в Санкт-Петербурге первую в России мусоросжигательную станцию. Курс его лекций по системам отопления переиздавался пять раз. Продолжателем его идей стал проф. **Борис Михайлович Аше** (1884 – 1942), который выпустил книгу «Теплофикация городов» с обобщением опыта проектирования теплофикационных систем СССР.

В **электротехническом институте** (Санкт-Петербургский электротехнический институт, СПЭИ) работала теплоэнергетическая научная школа под руководством проф. **Владимира Владимировича Дмитриева** (1873 – 1946). После окончания СПЭИ в 1898 г. он трудился в этом институте до последних дней жизни. В 1904 г. он создал там первую в России учебную электростанцию с несколькими паровыми котлами, двигателями Дизеля, аккумуляторными батареями и динамо-машинами [3]. В отличие от проф. А. К. Павловского, Дмитриев был инженером-электротехником и в 1909 г. в своей диссертации обосновал основные принципы сооружения электростанций с комбинированной

выработкой электрической и тепловой энергии. Самой масштабной работой Дмитриева того времени было сооружение в 1910 г. в Санкт-Петербурге теплофикационной системы отопления 37 корпусов больницы (ныне им. Мечникова). В 1923 г. он издал первый советский классический труд «Основы проектирования ЦЭС<sup>1</sup>». В книге [11] приведён полный перечень электростанций и теплофикационных систем, в проектировании и сооружении которых принимал участие В. В. Дмитриев. В 1938 г. в книге «Основы теплофикации городов» он обобщил свой многолетний опыт. Дмитриев также занимался не только строительством электростанций, но и конструкциями безканальной прокладки тепловых сетей.

### **Московские научные теплоэнергетические школы**

**Московское высшее техническое училище, МВТУ** (Императорское московское техническое училище, ИМТУ) отличалось сочетанием высокого уровня преподавания теоретических дисциплин, сотрудничеством с коммерческими организациями и новациями в педагогике. Так, теоретическую механику читал профессор Н. Е. Жуковский, лаборатории института были оснащены современным для того времени оборудованием, в том числе станочным парком для обучения ремёслам. В отечественной и зарубежной педагогике высоко оценивались новые методические подходы училища к инженерному образованию.

Один из профессоров училища в начале XX века — **Василий Геннадьевич Гриневецкий** (1871 – 1919), по мнению коллег, был выдающимся теплоэнерге-

тиком. После окончания ИМТУ в 1896 г. уже через восемь лет он — профессор и в дальнейшем руководитель нескольких теплоэнергетических кафедр. Четыре года он избирался руководителем училища. В своей работе В. Г. Гриневецкий реализовал новые подходы к организации подготовки инженеров и был признанным мировым лидером этой работы. В 1918 г. он издал книгу «Послевоенные перспективы русской промышленности», основные идеи которой были реализованы Г. М. Кржижановским при подготовке плана ГОЭЛРО. Преждевременная смерть в 1919 г. В. Г. Гриневецкого отдала реализацию его идеи о создании специализированного теплоэнергетического института.

Талантливым учеником и последователем В. Г. Гриневецкого был выпускник ИМТУ 1901 г. **Михаил Васильевич Кирш** (1877 – 1919). Он занимался оборудованием лаборатории котельной техники, изучением видов топлива и устройств для его сжигания. В 1915 г. он — профессор и совместно с Гриневецким проводил подготовку организации теплоэнергетического института. Его преждевременный уход из жизни в 1919 г., как и Гриневецкого, не остановили создание нового института.

В 1921 г. по предложению Г. М. Кржижановского в числе первых был создан Всероссийский теплотехнический институт (ВТИ) имени В. Г. Гриневецкого и М. В. Кирша. Его руководителем был назначен талантливый теплоэнергетик, выпускник ИМТУ 1914 г. профессор **Леонид Константинович Рамзин** (1887 – 1948). В 1914 – 1921 гг. он заведовал кафедрами топлив, котлов и электрических станций. За 10 лет ВТИ под руко-



*Василий Геннадьевич Гриневецкий*



*Леонид Константинович Рамзин*

<sup>1</sup> ЦЭС — центральная электростанция.

водством Рамзина превратился в ведущую научную организацию СССР. Его личной заслугой были разработка теоретических основ и реализация на практике конструкции прямоточного парового энергетического котла. Репрессии тридцатых годов и его роль в них не умаляет научных заслуг Л. К. Рамзина и его вклад, в том числе в создание энергостроительного факультета МЭИ.

В научной теплоэнергетической деятельности МВТУ начала XX века следует отметить деятельность профессора кафедры отопления **Владимира Михайловича Чаплина** (1861 – 1931), выпускника этого вуза 1883 г. В числе его заслуг — создание насосных и элеваторных систем водяного отопления, сооружение 1500 систем отопления зданий. В создании новых конструкций котлов и горелочных устройств отличился выпускник 1876 г. **Владимир Григорьевич Шухов** (1853 – 1939). Его конструкция водогрейного котла изготавливалась сотнями штук в год и со временем стала основой советского котла типа ДКВР<sup>2</sup>, а жидкотопливные горелки получили применение во всех странах мира.

**Московский энергетический институт (МЭИ)** был создан в 1930 г. на базе энергетических факультетов МВТУ и Московского института народного хозяйства. Из создателей МЭИ следует отметить деятельность заведующих кафедр теоретических основ теплотехники (ТОТ) **Ж. Л. Танер-Таненбаума**, теплофикации — **Б. Л. Шифринсона**, теплосиловых установок — **Л. И. Керцелли**. Их всех отличала высокая теоретическая подготовка, многолетний опыт практической работы, желание и умение донести свои знания молодой аудитории. При всём этом все они продолжали научную деятельность. Руководителем одной из основных кафедр — **Теоретических основ теплотехники (ТОТ)** был назначен выдающийся организатор теплоэнергетики СССР **Жан Львович Танер-Таненбаум** (1895 – 1942). По нашему мнению, роль этого человека не получила должного признания. По собственной инициативе в 1924 г. он, получивший инженерное образование в Германии, переезжает в СССР и организует системную работу по теплоэнергетике: под руководством **Г. М. Кржижановского** заведует отделом теплофикации Госплана СССР, руководит разработкой топливно-энергетического баланса страны, разрабатывает нормы проектирования тепловых сетей. В числе его заслуг — организация в 1930 г. Первого Всесоюзного съезда

по теплофикации. Масштаб его личности оценивается по его книге «Теплофикация и её роль в социалистической реконструкции народного хозяйства СССР» (1938). В числе его учеников будущий теоретик термодинамики **Михаил Петрович Вукалович** (1898 – 1969), который в 1940 г. возглавил кафедру ТОТ.

Вновь созданную кафедру теплофикации МЭИ в 1930 г. возглавил **Борис Львович Шифринсон** (1902 – 1949). За плечами молодого инженера, выпускника МВТУ 1925 г., был многолетний опыт работы на должностях от рядового до руководящего состава предприятия «Теплосети» Мосэнерго. По его инициативе в Москве для подключения объектов получили широкое применение водоструйные элеваторы. Он принимал активное участие в разработке проектов теплофикации Москвы. В числе его заслуг также теоретическое обоснование разнесения затрат при производстве электрической и тепловой энергии. Основные идеи Шифринсона были реализованы в книгах по теплофикации городов (1929), технико-экономическим расчётам отопления (1941), расчётам тепловых сетей (1940).

Кафедру теплосиловых установок, впоследствии тепловых электрических станций, в 1930 г. организовал выпускник ИМТУ 1913 г. **Леонтий Иванович Керцелли** (1886 – 1961). В его инженерной практике опыт проектирования 20 тепловых электрических станций, многолетний опыт руководящей работы. Его научные и педагогические таланты были реализованы в течение 30 лет работы в МЭИ.

С учётом изложенного можно сделать следующие выводы:

1. В России в начале XX века активно работали петербургская и московская научные теплоэнергетические школы. В Санкт-Петербурге из трёх таких школ выделялись учёные технологического университета, которые аккумулировали передовой на то время зарубежный опыт по теплофикации и создавали пионерные объекты для России. Научная электротехническая школа отличалась исследованиями комбинированных электростанций. Традиции петербургских научных теплоэнергетических школ в тридцатых годах были продолжены в ЦКТИ.

2. Научная школа Императорского московского училища (ИМТУ) имела тесные контакты с промышленниками и обеспечивала внедрение теплофикационных проектов. Сочетание высокого теоретического уровня подготовки кадров и умение решать практические задачи обусловили дальнейшее развитие

ИМТУ в двадцатые-тридцатые годы. Большинство советских организаторов-теплоэнергетиков были выпускниками и сотрудниками этого вуза. В 1921 г. на основе кафедр МВТУ (ИМТУ) был создан первый в СССР специализированный Всероссийский теплотехнический институт (ВТИ), а в 1930 г. Московский энергетический институт (МЭИ).

3. Научные методические подходы теплоэнергетических школ начала XX века требуют дополнительного изучения и осмысления. Системный подход к теплоэнергетике как составной части экономики, аккумуляция передового зарубежного опыта, принципиальность отличали лидеров той эпохи.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Симонов Н. С.** Развитие электроэнергетики Российской империи: предыстория ГОЭЛРО. — М.: Университет Дмитрия Пожарского, 2016.
2. **Бутузов В. А.** О создании научно-технической школы российской энергетики в конце XIX – начале XX века // *Электричество*. 2020. № 12. С. 55 – 61.
3. **Шателен М. А.** Русские электротехники второй половины XIX века. — М.: Госэнергоиздат, 1955.
4. **Конфедератов Н. Я.** История теплоэнергетики. М.-Л.: Госэнергоиздат, 1954.
5. **Мелентьев Л. А.** Очерки истории развития отечественной энергетики (Развитие научно — технической мысли). — М.: Наука, 1987.
6. **Мелуа А. Е.** Энергетики России и СНГ. В 2 т. — СПб.: Гуманистика, 2007.
7. **Гвоздецкий В. Л.** Теплотехническая наука и техника в России // *Энергия*. № 3. 2006. С. 22 – 30.
8. *100 лет теплофикации и центрально-го теплоснабжения в России* / Под ред. В. Г. Семенова. — М.: Новости теплоснабжения, 2003.
9. МЭИ: история, люди, годы. Сб. воспоминаний в 3-х т. / Под общей ред. С. В. Серебренникова. — М.: Издательский дом МЭИ, 2010.
10. **Бутузов В. А.** НТО энергетиков России в 1880 – 2020 гг. // *Энергетик*. 2022. № 1. С. 41 – 43.
11. **Петрущенков В. А.** Очерки по истории теплоэнергетики. Часть 8. Биография и деятельность Дмитриева В. В. URL: [https://kartaslov.ru/книги/Валерий\\_Петрущенков\\_Очерки\\_по\\_истории\\_теплоэнергетики\\_Часть\\_8\\_Биография\\_и/2](https://kartaslov.ru/книги/Валерий_Петрущенков_Очерки_по_истории_теплоэнергетики_Часть_8_Биография_и/2).

**БУТУЗОВ В. А., доктор техн. наук**  
**Кубанский государственный аграрный университет**  
**им. И. Т. Трубилина, Краснодар**  
**ets@nextmail.ru**

<sup>2</sup> ДКВР — двухбарабанный котёл водотрубный реконструированный.