



УДК 621.391

Л. И. Золотинкина

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)

## Формирование научных школ ЭТИ–ЛЭТИ и направления их развития в период с 1891 по 1941 годы\*

*Рассмотрен процесс формирования отечественных научных, научно-образовательных школ в области электротехники в ЭТИ, старейшем электротехническом вузе России, в период с 1899 по 1916 годы, показана преемственность и закономерность образования новых научных направлений в условиях развития науки и промышленности в России и в мире, приводится краткая информация об основателях научных школ и их вкладе в развитие конкретного научного направления.*

**Электротехнический институт императора Александра III, электротехника, беспроводная электросвязь, электроэнергетика, теплоэнергетика, гидроэнергетика, электрохимия, А. С. Попов, А. А. Воронов, В. В. Дмитриев, Г. О. Графтио, Н. А. Пушкин**

Научная школа – это коллектив исследователей, удовлетворяющий следующим критериям: 1) наличие научного лидера, конструктора новой исследовательской программы; 2) наличие «учеников», последователей, приверженцев созданной лидером научно-исследовательской программы (объединенных либо в формальную научную группу, либо в «невидимый» колледж); 3) воспроизводство нескольких поколений (не менее 3) приверженцев данной программы; 4) эффективность программы, подтвержденная деятельностью ее приверженцев.

*История и философия науки.  
Энциклопедический словарь [1]*

**Второй этап развития научных школ ЭТИ–ЛЭТИ. Электротехнический институт императора Александра III (1899–1916).** Электротехника становилась все более востребованной отраслью науки и техники. Ее стремительное развитие, интенсификация промышленного производства обусловили расширение круга необходимых специализаций инженеров-электриков. Наряду с электросвязью (телеграфия и телефония) стремительно развивались электроэнергетика, электромеханика, применение электрической тяги на транспорте, электрическое освещение, электрохимия. На развитие ЭТИ большое влияние оказало выдающееся достижение конца XIX в. – изобретение беспроводной телеграфии Александром Степановичем Поповым (1895), что стало первым шагом в эпоху грядущей информати-

зации. Необходимость отвечать требованиям времени, развитие промышленного производства обусловили расширение круга решаемых задач по подготовке инженер-электриков.

Руководство Главного управления почт и телеграфов (ГУПиТ), в ведении которого состоял институт, и Совет Электротехнического института стремились привлечь к сотрудничеству ведущих ученых в области фундаментальных наук, обеспечивающих развитие науки об электричестве, таких как математика и физика, химия и материаловедение, а также в инженерии – теоретическая механика, архитектура и строительство, необходимых для практической реализации уже прикладной электротехники.

Этими проблемами Совет ЭТИ озаботился еще в 1895–1897 гг. В июне 1898 г. было принято решение и подписан Указ императора Николая II

\* Продолжение. Начало в № 4 за 2017 г.

о «необходимости преобразования Электротехнического института на одинаковых основаниях с другими высшими школами».

16 июня 1899 г. ЭТИ получил статус высшего учебного заведения с введением пятикурсного обучения (Собр. Узак. и Распор. Правит. 22 июня 1889 г. № 90), а с 24 августа 1899 г. – наименование «Электротехнический институт Императора Александра III». С 1900 г. выпускникам присваивалось звание инженер-электрика.

Большое внимание уделялось подготовке будущих инженеров по общеинженерным предметам. В ЭТИ в этот период работали и были членами Совета института военный инженер, специалист в области теоретической и строительной механики Н. Л. Кирпичев (1896–1906) и доктор чистой математики, заслуженный профессор Петербургского университета К. А. Поссе (1899–1905).

Важнейшим для развития института явилось решение о строительстве нового специального здания для института. Комитетом по строительству руководил директор ЭТИ, почетный инженер-электрик Николай Николаевич Качалов (1852–1909). В 1895 г. он возглавил институт и продолжил дело Н. Г. Писаревского, считавшего актуальнейшей задачей получение институтом прав полного пятикурсного вуза и строительство специально оборудованного здания для института. Профессора института разрабатывали требования к планированию и оборудованию научных и учебных лабораторий с учетом последних достижений науки.

В начале XX в. три основные сферы применения электричества – электросвязь, электротехника (промышленная электротехника и энергетика) и электрохимия были представлены в ЭТИ. Соответствующие научные школы на этом, начальном этапе их развития возглавляли: электросвязь – профессор П. С. Осадчий; электротехника – профессор П. Д. Войнаровский (до 1901 г. – профессор М. А. Шателен); электрохимия – профессор А. А. Кракау.

На рисунке приведена схема развития научных школ ЭТИ–ЛЭТИ, базирующихся на достижениях в области электротехники и сформированных в стенах нашего вуза.

В результате студенческих волнений в 1901 г. из ЭТИ были уволены поддержавшие студентов профессора М. А. Шателен (организатор первой кафедры электротехники и электрических измерений) и В. В. Скобельцын (профессор физики).

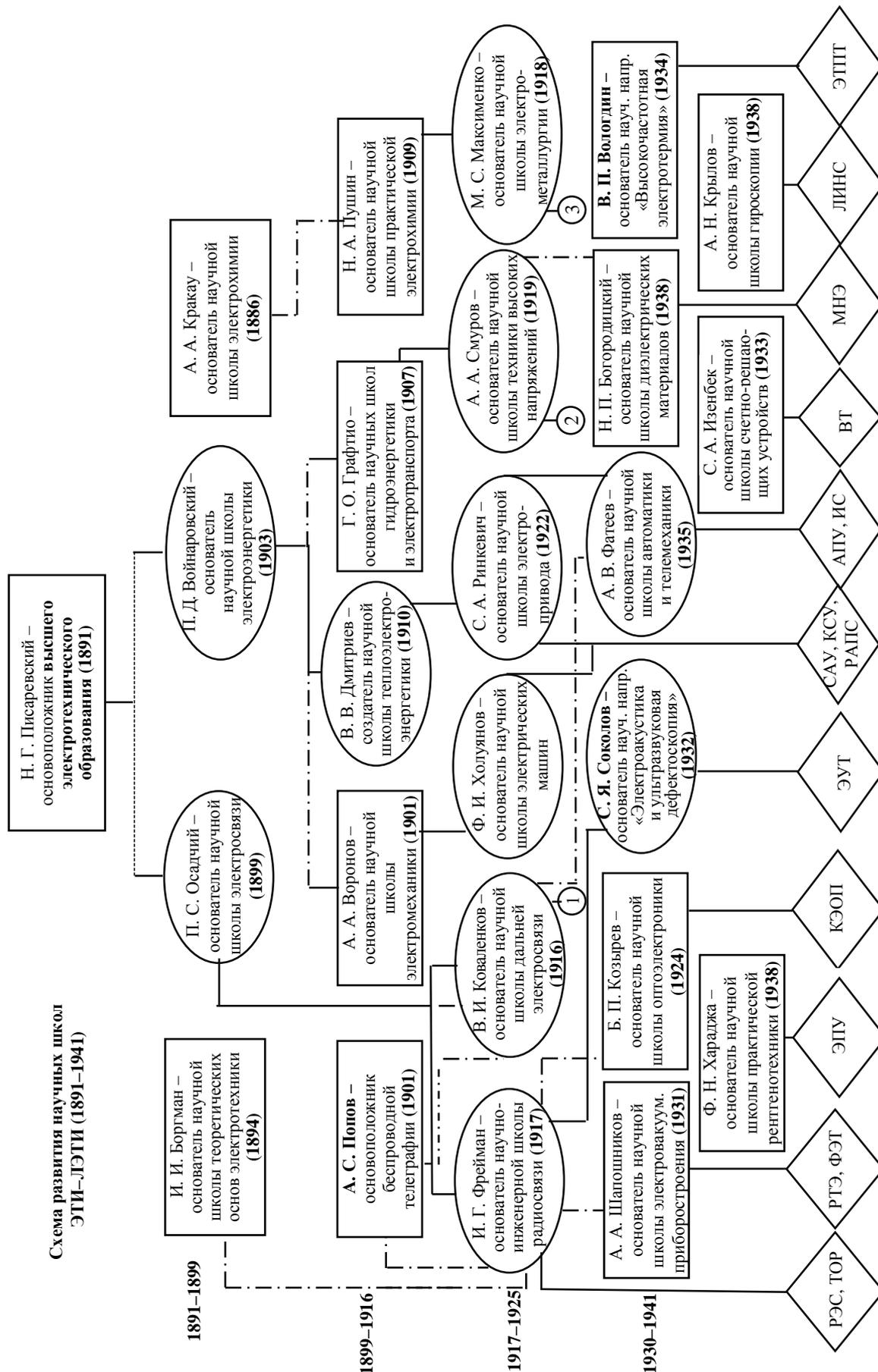
На вакансии по этим предметам были приглашены на должности профессоров: по кафедре физи-

ки – почетный инженер-электрик А. С. Попов, преподаватель Минного офицерского класса с 18-летним стажем преподавательской работы; по кафедре электротехники – А. А. Воронов, преподаватель Технологического института и по совместительству Электротехнического института (в 1903 г. он также был удостоен звания почетного инженер-электрика за вклад в развитие электромеханики).

В разработке методов и средств передачи энергии, подготовке проектов различных типов электростанций, развитии электрической тяги (железнодорожного и городского транспорта) в России особая роль принадлежит электроэнергетической школе ЭТИ. Ее развитие во многом было определено и теми возможностями, которые обеспечивались наличием соответствующей лабораторной базы, требовавшей больших помещений, современного дорогого оборудования и энергетического обеспечения. Все это имелось в новом прекрасном здании института на Аптекарском острове, построенном по проекту архитектора А. Н. Векшинского (1859–1908), академика архитектуры, преподавателя строительного искусства и гражданской архитектуры в ЭТИ, главного производителя работ на строительстве зданий ЭТИ. При проектировании учебного здания, его аудиторий и лабораторий учитывались самые последние достижения и в области электротехники, и в архитектуре зданий для вузов. Было оборудовано общежитие для студентов и построен жилой дом для преподавателей и сотрудников. В 1903 г. строительные работы в основном были завершены и состоялся переезд института в новое здание на Аптекарском острове.

Кроме традиционных (физической, химических и механических) лабораторий были оборудованы специализированные лаборатории.

Ведущей была электротехническая лаборатория с пятью отделениями – постоянного тока, фотометрии, магнитных измерений, переменных токов и электрических линий. Ее оснащением руководил П. Д. Войнаровский (1903–1904). В 1903 г. Павел Дмитриевич Войнаровский положил начало комплексному изучению техники высоких напряжений, создав в лаборатории на отделении электрических линий первую в России уникальную установку высокого напряжения с напряжением 200 кВ, на которой исследовались различные проблемы высоковольтной передачи электроэнергии. В 1908 г. в лаборатории проводились испытания материалов для воздушной и кабельной сети первого петербургского трамвая.



Отдельное здание электромеханической лаборатории было построено одновременно с главным корпусом. В лабораторию закупалось оборудование, отвечающее последним достижениям электротехники. Лабораторией заведовал профессор **А. А. Воронов**.

Были оборудованы электротелеграфная и электросигнальная лаборатории, а также учебные телефонная, телеграфная и радиотелеграфная станции. Всеми работами руководил профессор П. С. Осадчий.

Электропитание лабораторий и всего комплекса зданий ЭТИ обеспечивалось работой учебной генераторной электростанции, оборудованной под руководством инженер-электрика **В. В. Дмитриева**.

Оснащение учебного процесса позволяло сочетать теоретическую и практическую подготовку будущих инженеров с проведением в ходе обучения прикладных научно-исследовательских работ. Все в целом обеспечивало очень высокий уровень инженерного образования.

Однако возникла очень острая проблема именно в составлении учебных планов. Нагрузка для студентов, обучавшихся по утвержденным еще в 1891 г. программам, содержала следующие специальные предметы: электротехника, электрические измерения, телеграфия, телеграфостроение, телефония, железнодорожная сигнализация.

По новому положению 1899 г. перечень специальных предметов значительно расширился: электрохимия, теоретическая электротехника, электрическое освещение и фотометрия, электрические измерения постоянного и переменного тока, теория переменного тока, устройство воздушных и подземных электрических линий, канализация электрической энергии, электромеханика постоянного и переменного тока, электрическая передача и распределение механической энергии, центральные электрические станции, электрическая тяга, паровые котлы и машины и двигатели внутреннего сгорания, гидравлика и гидравлические двигатели, электрические телеграфы, телефония и центральные телефонные станции, телеграфные линии и электрические измерения.

Необходимо было менять и организационную структуру подготовки инженеров с учетом их дальнейшей специализации. После избрания А. С. Попова директором института (октябрь 1905 г.) продолжилась активная проработка этого вопроса, и в начале 1906 г. Советом института под руководством профессора П. Д. Войнаровско-

го, избранного директором после скоропостижной кончины А. С. Попова, было принято решение об организации предметной системы прохождения курса обучения в институте. Были организованы два отделения с отдельным приемом на первый курс – электротехническое и электрохимическое. На электротехническом отделении были выделены, в свою очередь, подотделы: общей и промышленной электротехники; телеграфов и телефонов. Такая структура позволяла развести учебные планы в соответствии со специализацией студентов [2]–[5].



На фотографии Совет ЭТИ (1904). Сидят (слева направо): профессор химии А. А. Кракау, профессор математики К. А. Поссе, директор ЭТИ Н. Н. Качалов, преподаватель телеграфии Н. Н. Кормилев, профессор теоретической механики Н. Л. Кирпичев; стоят (слева направо): профессор сопротивления материалов Н. Н. Митинский, профессор теплотехники Н. А. Быков, профессор электромеханики А. А. Воронов, профессор теоретической электротехники И. И. Боргман, профессор телеграфии П. С. Осадчий, профессор физики А. С. Попов.

**Формирование новых научных школ.** Ученик профессора И. И. Боргмана по Петербургскому университету **Александр Степанович Попов** (1859–1906) имел фундаментальную физико-математическую подготовку и большой опыт научно-исследовательской работы в Минном офицерском классе, который можно смело рассматривать как первое в России научно-исследовательское учреждение в области электротехники. Первым практическим шагом А. С. Попова на новом поприще стала подготовленная для рассмотрения в Совете ЭТИ записка «Общее направление курса физики и ближайшие задачи

научных работ в физической лаборатории Электротехнического института». Попов писал: «Главная задача курса физики – дать основы учения об электричестве в таком изложении, чтобы те глубокие взгляды на природу электрических явлений, которые создались благодаря работам М. Фарадея и Д. К. Максвелла, заняли первенствующее положение в науке и после знаменитых опытов Г. Герца не казались недоступными для обыкновенных смертных, а, напротив, явились руководящими началами в изучении электротехники... В настоящее время эта задача становится все более и более осуществимой благодаря новейшим успехам учения об электромагнитных волнах и об электрических колебаниях. Эта новая область электрических явлений, давшая столь поразительные практические результаты в телеграфировании без проводов на тысячи километров, дает в то же время столь много новых фактов, так быстро расширяет горизонт, что трудно даже предвидеть пределы ее влияния на учение об электричестве. Посему изучение этого нового вида электрической энергии должно занять одно из главных мест в курсе физики» [6].



*А. С. Попов*

Значение личности А. С. Попова (1859–1906) – крупного ученого-электротехника, являющегося **основателем научно-педагогической школы в области прикладной физики** (именно с такой формулировкой пригласил его, почетного инженер-электрика, изобретателя беспроводного телеграфа, директор ЭТИ Н. Н. Качалов), нельзя сводить только к изобретению системы беспроводно-

ной связи. Его план научно-исследовательских работ по физике определил направления развития целого ряда сформированных в ЭТИ (и даже затем в ЛЭТИ) научных направлений. В стенах Минного офицерского класса Поповым была отработана методика преподавания физики и ее раздела «Колебания и волны». Он сумел донести до студентов знание основных физических законов и увлечь их практикой физического эксперимента. А. С. Поповым были поставлены 42 лабораторные работы по общему курсу физики (23 работы) и электричеству и магнетизму (19 работ). Для студентов 3-го курса Попов читал курс лекций по термодинамике. Студенты ЭТИ учились по курсам физики А. С. Попова, выходящим в виде литографированных изданий: «Физика. Лекции, читанные А. С. Поповым в 1901–1902 гг. студентам 2-го курса Электротехнического института», составленные студентом А. Язвицким (445 с. с рис.); «А. С. Попов. Физика. Курс I» (СПб., 1904. 504 с.); «Физика. Лекции, читанные на I курсе ЭТИ в 1902–1903 гг. А. С. Поповым» (СПб., 1903. 445 с.; переиздано в 1904 г.). А. С. Попов редактировал перевод книги М. Складовской-Кюри «Радий и радиоактивные вещества. Исследование радиоактивных веществ», выполненный со 2-го французского издания студентом ЭТИ С. Н. Петровым.

Преимниками и учениками А. С. Попова на этом поприще стали выпускники Петербургского университета, преподававшие в ЭТИ профессора: А. А. Петровский (1873–1942), М. М. Глаголев (1886–1943), С. И. Покровский (1872–1939), Д. А. Рожанский (1882–1936) – член-корреспондент АН СССР (1933) [7].

Изобретение А. С. Поповым системы беспроводной телеграфии, теоретическое обоснование беспроводного способа передачи сигналов с помощью электромагнитных волн дают основание определить его роль как **основоположника нового научного направления – беспроводной электросвязи**. Коллегами, преимниками и учениками А. С. Попова на этом направлении научных исследований стали: профессор П. С. Осадчий, впервые включивший раздел «Беспроводная телеграфия» в учебник «Основы теории телеграфных цепей и применение ее к проектированию электрических линий» (1903), выпускники ЭТИ профессора Н. А. Скрицкий (вып. 1907) и **И. Г. Фрейман** (вып. 1913) и др. [7].



А. А. Воронов

С 1899 по 1912 гг. электромеханику в ЭТИ преподавал **Александр Александрович Воронов** (1861–1938), выпускник Технологического института (1886), специалист в области электротехники и электрических машин. В 1892–1893 гг. он начал читать курс лекций «Динамо-машины, электромоторы и их применение» в Технологическом институте. Командировался (1892, 1895) за границу для совершенствования в электротехнике. В 1901 г. организовал электромеханическую лабораторию, став основателем научной школы электромеханики ЭТИ. В списке его научных трудов более 24 наименований. Результаты своих научных исследований профессор Воронов публиковал в журнале «Электричество»: «Теоретическое исследование и расчет многофазных асинхронных электродвигателей» (1894), «Расчет многофазных электродвигателей» (1899); в «Вестнике Общества технологов» за 1894, 1895 и 1896 гг.: «Электрическая трансмиссия на механических заводах»; в «Известиях Санкт-Петербургского технологического института»: «Зарождение электротехники и современные ее успехи» (1897).

А. А. Вороновым были изданы теоретические курсы: «О расчете сетей электрических проводов» (М., 1895. 63 с.); «Переменные электрические токи в применении к распределению энергии» (Пг., 1915. 606 с.).

В литографированном виде были изданы следующие курсы: «Электромеханика» (ЭТИ, 1901–1903); «Электротехника» (СПб., 1901); «Динамо-машины постоянного тока»: в 2 ч. (СПб., 1903); «Теория альтернаторов» (СПб., 1903); «Электротехника. Динамо-машины постоянного тока» (СПб., 1908. 119 с.); «Атлас чертежей к лекциям по электротехнике» (СПб., 1907); «Динамоэлектрические машины постоянного тока» (Пг., 1924. 171 с.).

Под руководством профессора А. А. Воронова курс электротехники прослушали многие поколения студентов Технологического и Электротехнического институтов. Его преемником, руководителем кафедры электрических машин ЭТИ с 1913 по 1936 гг. был **Федор Иванович Холуянов** (1879–1936), выпускник ЭТИ (1903). В развитии

электромашиностроения в нашей стране большую роль сыграли также работы выпускников ЭТИ профессоров Г. А. Люста (вып. 1903), В. К. Горелейченко (вып. 1907), Р. А. Лютера (вып. 1911) и др.

Создатель научной школы теплоэлектроэнергетики **Владимир Владимирович Дмитриев** (1873–1946) окончил ЭТИ, защитив в 1898 г. проект гидроэлектростанции с электропередачей (на р. Стрельне) и получив звание инженера. В 1903 г. в новом отдельном здании ЭТИ он организовал лабораторию и учебную электрическую станцию, в дальнейшем выдвинул идею создания городских теплоэлектроцентралей. С 1899 г. в ЭТИ Дмитриев читал курс электрических станций, с 1903 г. – курс электрической передачи и распределения механической энергии. В 1909 г. он опубликовал первый в России курс «Центральные электрические станции», выдержавший восемь изданий. В 1909 г. защитил диссертацию на степень адъюнкта электротехники, а в 1910 г. был избран профессором по первой в России кафедре электрических станций. В 1908–1913 г. Дмитриев занимался проблемой одновременного использования тепла и электроэнергии – теплофикации (был сторонником муниципализированного и государственного осуществления электроснабжения). Под контролем В. В. Дмитриева построена (1913) первая в России ТЭЦ для больницы-городка Петра Великого в Санкт-Петербурге. Он проектировал и строил электростанции в Туле, Вологде, Брянске, Николаеве, Мариуполе, Херсоне, Санкт-Петербурге, в т. ч. для Ботанического сада, а затем и Ленинграде (в 1923 г. начата теплофикация города от 3-й ГЭС). В 1923 г. Дмитриев разработал проект, руководил строительством и пуском Псковской ТЭЦ. Для питания городских ТЭЦ им разработан (1927) проект газификации торфа. Автор более 60 научных работ. Среди его учеников – профессор **С. А. Ринкевич**, основатель первой в мире кафедры электропривода, профессор К. В. Булгаков и мн. др.



В. В. Дмитриев

В 1907 г. директором института профессором П. Д. Войнаровским, избранным на эту должность в 1906 г. после скоропостижной кончины А. С. Попова, был приглашен для чтения курса «Электрификация железных дорог магистрального значения» **Генрих Осипович Графтио**. Родился в Двинске – ныне Латвия (1869–1949), окончил Новороссийский университет в Одессе (1892) и Институт инженеров путей сообщения в Петербурге (1896). Стажировался в Италии, Франции, Швейцарии, США (1896–1899). Создал проект первой в России железной дороги с электрической тягой (1900–1904). Участвовал в создании трамвайного движения в Петербурге и его открытии (сам вел первый вагон по Невскому проспекту 16.09.1907). В Электротехническом институте Г. О. Графтио преподавал с 1907 по 1949 г. Профессор (1921), академик АН СССР (1932). Он впервые ввел курс и привлек преподавателей и студентов к проектированию гидроэлектростанций. К 1910 г. им был разработан проект Волховской ГЭС. В период с 1921 по 1927 гг. Г. О. Графтио был главным инженером строительства Волховской ГЭС. В 1924 г. профессора Графтио избрали директором ЛЭТИ, однако в 1925 г. он отказался от этой должности, так как руководство строительством Волховской ГЭС не позволяло заниматься одновременно и делами института. Позже он руководил строительством Нижнесвирской ГЭС, при этом разработал и осуществил оригинальные технические решения с учетом конкретных геологических условий строительства. Г. О. Графтио был основателем отечественной школы гидротехников-строителей (И. В. Егiazаров, **А. А. Смуров**, Р. А. Лютер и др.). Отличался ясностью и четкостью устной речи и записей, но основные труды, по его словам, писал «железом и бетоном по земле».



Г. О. Графтио

Под руководством профессора И. В. Егiazарова (выпускник ЭТИ (1916), академик Армянской АН СССР (1943)) в ЛЭТИ была построена гидродинамическая лаборатория, позволившая проводить исследования в интересах проектирования гидроэлектростанций (1924).

В 1899 г. по приглашению профессора химии, заведующего лабораторией физической химии ЭТИ профессора Н. С. Курнакова, работавшего в институте с 1899 по 1906 гг., педагогическую и научную деятельность в ЭТИ начал **Николай Антонович Пушин** (1875–1947), специалист в области электрохимии. Он закончил физико-математический факультет Петербургского университета (1898) и преподавал в ЭТИ до 1920 г. В 1906 г. при его деятельном участии было образовано электрохимическое отделение, существовавшее в ЭТИ–ЛЭТИ до 1930 г. Научная деятельность Н. А. Пушина на протяжении всей его жизни была весьма интенсивной и отличалась большим разнообразием изучаемых проблем. Уже в 1900–1904 гг. совместно с Н. С. Курнаковым он опубликовал целый ряд работ, посвященных изучению диаграмм состояния металлических систем. Предпочтение отдавалось сплавам щелочных металлов, а также системам с образованием интерметаллических соединений с видимой областью гомогенности. Работы были выполнены очень тщательно, подробно описывались детали экспериментов, полученные результаты. За цикл этих работ Русское физико-химическое общество присудило Н. А. Пушину премию им. Н. Н. Бекетова. В 1907 г. он получил звание адъюнкта по электрохимии, а в 1909 г. в Московском университете успешно защитил диссертацию на соискание ученой степени магистра химии по теме «Электродные потенциалы и химическая природа металлических сплавов». С 1909 г. Пушин – экстраординарный профессор, а после кончины в 1913 г. профессора А. А. Кракау был избран на должность ординарного профессора. Преподавал неорганическую и физическую химию, теоретическую и прикладную электрохимию. В его ведении были лаборатории неорганической, аналитической и физической химии, а также электрохимии.

В 1909–1914 гг. Н. А. Пушин занимался исследованиями по получению алюминия электролизом расплавов. Его учениками и коллегами были: будущий академик И. В. Гребенчиков, член-корреспондент АН СССР П. Ф. Антипин, профессор **М. С. Максименко** и др., добившиеся выдаю-



Н. А. Пушин

щихся результатов. Н. А. Пушин совместно с Э. Э. Дишлером и М. С. Максименко получили в 1914 г. первый «русский алюминий» в стенах ЭТИ и разработали первый промышленный метод его получения на базе отечественных месторождений. Основы отечественной электрометаллургии были заложены трудами Н. А. Пушина и его учеников, ученых ЭТИ–ЛЭТИ [8].

С 1909 по 1918 гг. Н. А. Пушин был членом Совета ЭТИ, с 1911 по 1918 гг. – редактором «Известий» института. Во время Первой мировой войны он активно участвовал в выполнении работ военного характера, в частности производства оптического стекла, а на заводах юга России организовал производство хлора и его производных. В 1918 г. уехал на лечение в Крым, в 1920 г. переехал в Югославию. С 1921 по 1928 гг. Н. А. Пушин – профессор г. Загреба, а с 1928 г. – Белградского университета. В 1947 г. он был избран членом-корреспондентом Сербской Академии наук. С 1922 по 1947 гг. опубликовал около ста научных работ.

Структура ЭТИ, включавшая два отделения (*электротехническое* с подотделами общей и промышленной электротехники и телеграфов и телефонов, *электрохимическое*), сохранялась до 1920 г.

В 1906 г. электротехническое направление с подотделами общей и промышленной электротехники было в ведении профессора П. Д. Войнаровского, в котором получили развитие свои научные школы: электромеханика (профессор А. А. Воронов), промышленная электротехника (электрическая тяга – профессор Г. О. Графтио, канализация электроэнергии – профессор П. Д. Войнаровский), гидроэнергетика (профессор Г. О. Графтио) и теплоэлектроэнергетика (профессор В. В. Дмитриев); подотдел телеграфов и телефонов электротехнического отделения был в ведении профессора П. С. Осадчего; отделение электрохимии – в ведении профессора А. А. Кракау.

В период с 1906 по 1917 гг. в профессорско-преподавательском составе произошли изменения. В 1912 г. на должность директора и председателя Совета института был избран профессор теплотехники Николай Алексеевич Быков (1862–1939).

Научная деятельность в области электротехники во всех ее приложениях всегда требовала достаточно серьезной математической подготовки, с 1911 по 1918 гг. преподавателем кафедры высшей математики был Г. М. Фихтенгольц (1888–1959), а с 1914 по 1920 гг. – Н. И. Мусхелишвили (1891–1976), будущий академик АН СССР (1936). В 1913 г. был приглашен на должность профессора и заведующего кафедрой теоретической механики Г. В. Колосов (1867–1936), будущий член-корреспондент АН СССР (1931).

В 1909 г. руководителем электрохимического отделения стал профессор Н. А. Пушин, в его отсутствие руководство отделения перешло к профессору **М. С. Максименко** (выпускник Петербургского университета (1903)). В 1913 г. кафедре электрических машин (электромеханики) возглавил профессор **Ф. И. Холуянов**.

В декабре 1916 г. преподаватель курса беспроводной телеграфии Н. А. Скрицкий, защитив диссертацию по новой специальности «Радиотелеграфные станции», был избран на должность ординарного профессора, в его ведение была передана и радиотелеграфная лаборатория. Летом 1917 г. Н. А. Скрицкий, являясь руководителем строительства мощной радиостанции во Владивостоке, был командирован на Дальний Восток, вернуться в институт он смог только в 1924 г. Руководство новой специальностью с ноября 1917 г. было передано старшему лаборанту **И. Г. Фрейману**, выпускнику ЭТИ (1913), сотруднику Межведомственного радиотелеграфного комитета, председателем которого был профессор П. С. Осадчий.

В 1914 г. защитил диссертацию и был избран профессором открытой в 1916 г. кафедры телефони выпускник ЭТИ **В. И. Коваленков** (1909).

Начиная с 1914 г. Совет института интенсивно обсуждал проблемы расширения, рассматривались проекты по реконструкции старого и строительству нового учебных корпусов.

Социальные потрясения, вызванные Первой мировой войной и революциями 1917 г., обусловили переход к следующему этапу развития Электротехнического института и его научных школ в новых условиях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. История и философия науки. Энциклопедический словарь. URL: <http://terme.ru/slovari/istorija-i-filosofija-nauki-enciklopedicheskii-slovar.html>.

2. 25 лет Электротехнического института императора Александра III. 1886–1911. СПб.: Типолитография Н. И. Евстафьева, 1914. 582 с.

3. РГИА. Ф. 990. Фонд Электротехнического института.

4. Известия Ленинградского электротехнического института им. В. И. Ульянова (Ленина). Вып. 1 / Ленинград. ун-т. Л., 1963. 411 с.

5. Выдающиеся выпускники и деятели С.-Петербургского государственного электротехнического ун-та им. В. И. Ульянова (Ленина). 1886–2006: биографический справ. / под ред. Д. В. Пузанкова. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2006. 350 с.

6. А. С. Попов: сб. док. к 50-летию радио / сост.: Г. И. Головин, Р. И. Карлина; под ред. М. А. Шателена,

И. Г. Кляцкина и В. В. Данилевского. Л.: Лениздат, 1945. 256 с. С. 202–203.

7. Золотинкина Л. И., Партала М. А., Урвалов В. А. Летопись жизни и деятельности Александра Степановича Попова / под ред. акад. РАН Ю. В. Гуляева. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2008. 560 с.: ил.

8. Морачевский А. Г. Профессор Николай Антонович Пушкин (К 125-летию со дня рождения) // Изв. СПбГЭТУ «ЛЭТИ». Сер. История науки, образования и техники. 2002. Вып. 1. С. 28–30.

---

L. I. Zolotinkina

Saint Petersburg Electrotechnical University «LETI»

## ORGANIZATION OF ETI-LETI SCIENTIFIC SCHOOLS AND DIRECTIONS OF THEIR DEVELOPMENT IN THE PERIOD FROM 1891 TO 1941

*The paper focuses on formation of national scientific and scientific educational schools in the field of electrical engineering in ETI, the oldest electrotechnical university in Russia, in the period from 1899 till 1916. The paper describes succession and regularity in creating new scientific trends under conditions of scientific and industrial progress in Russia and in the world. It also provides brief information on the founders of scientific schools and their contribution made into the development of a specific scientific direction.*

**Electrotechnical institute bearing the name of emperor Alexander the 3<sup>rd</sup>, electrical engineering, wireless electrical communication, electrical power engineering, heat power engineering, hydraulic power engineering, electrical chemistry, A. S. Popov, A. A. Voronov, V. V. Dmitriev, G. O. Graftio, N. A. Pushin**

---



## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

*Белова Елена Юрьевна*

Ассистент кафедры ПМИГ СПбГЭТУ «ЛЭТИ».  
Тел.: (812) 346-29-17.  
E-mail: eyshukeylo@gmail.com.

*Бестужев Михаил Павлович*

Студент гр. 3373 СПбГЭТУ «ЛЭТИ».  
Тел.: +7 (981) 858-89-75.  
E-mail: bestugev94@gmail.com.

*Боброва Мария Николаевна*

Студентка гр. 3586 СПбГЭТУ «ЛЭТИ».  
Тел.: (812) 234-93-93.  
E-mail: masha.bobrova95@mail.ru.

*Ваганов Михаил Александрович*

Доцент кафедры робототехники и автоматизации производственных систем СПбГЭТУ «ЛЭТИ», канд. техн. наук.  
Тел.: (812) 234-23-90.  
E-mail: ma.vaganov@yandex.ru.

*Гаврилов Сергей Викторович*

Доцент кафедры систем автоматического управления СПбГЭТУ «ЛЭТИ».  
Тел.: +7 (921) 390-33-65.  
E-mail: sv gavrilov@yandex.ru.

*Герасимов Владимир Александрович*

Ассистент кафедры электронных приборов и устройств СПбГЭТУ «ЛЭТИ».  
Тел.: (812) 234-13-91.  
E-mail: vl.gerasimov@mail.ru.

*Грубман Юлия Андреевна*

Студентка гр. 2404 СПбГЭТУ «ЛЭТИ».  
Тел.: +7 (911) 817-50-78.  
E-mail: yuliagrubman\_69@mail.ru.

*Демидова Виктория Валерьевна*

Студентка гр. 2404 СПбГЭТУ «ЛЭТИ».  
Тел.: +7 (931) 301-28-76.  
E-mail: vikki92@list.ru.

*Занг До Тхань*

Аспирант кафедры систем автоматического управления СПбГЭТУ «ЛЭТИ».  
Тел.: +7 (962) 707-66-09.  
E-mail: thanhgiangtl38@gmail.com.

*Золотинкина Лариса Игоревна*

Руководитель музейного комплекса СПбГЭТУ «ЛЭТИ», директор Мемориального музея А. С. Попова, канд. техн. наук, ст. науч. сотр., засл. работник культуры РФ.  
Тел.: (812) 234-59-00.  
E-mail: radioemc@yandex.ru.

*Калиниченко Александр Николаевич*

Профессор кафедры биотехнических систем СПбГЭТУ «ЛЭТИ», д-р техн. наук.  
Тел.: +7 (921) 346-95-14.  
E-mail: ank-bs@yandex.ru.

*Кострин Дмитрий Константинович*

Доцент кафедры электронных приборов и устройств СПбГЭТУ «ЛЭТИ», канд. техн. наук.  
Тел.: (812) 234-13-91.  
E-mail: dkkostrin@mail.ru.

*Лавров Анатолий Георгиевич*

Доцент кафедры робототехники и автоматизации производственных систем СПбГЭТУ «ЛЭТИ», канд. техн. наук.  
Тел.: +7 (911) 993-89-95.  
E-mail: angelavr@mail.ru.

*Моторина Светлана Валерьевна*

Инженер ФГБУ «СЗФМИЦ им. В. А. Алмазова», аспирантка СПбГЭТУ «ЛЭТИ».  
Тел.: +7 (953) 344-44-75.  
E-mail: motorina\_sv@mail.ru.

*Осокин Владимир Леонидович*

Зав. кафедрой электрификации и автоматизации Нижегородского государственного инженерно-экономического университета, канд. техн. наук, доцент.  
Тел. +7 (915) 956-9045.  
E-mail: osokinvl@mail.ru.

*Попов Евгений Николаевич*

Студент гр. 3403 СПбГЭТУ «ЛЭТИ».  
Тел.: +7 (981) 883-97-64.  
E-mail: arhimond.popov@yandex.ru.

*Селиванов Лев Михайлович*

Ассистент кафедры электронных приборов и устройств СПбГЭТУ «ЛЭТИ».  
Тел.: (812) 234-13-91.  
E-mail: lmselivanov@gmail.com.

*Серебряков Александр Сергеевич*

Профессор кафедры электрификации и автоматизации Нижегородского государственного инженерно-экономического университета, д-р техн. наук.

Тел.: +7 (906) 355-65-64.

E-mail: a.sereb@mail.ru.

*Симон Всеволод Алексеевич*

Аспирант кафедры электронных приборов и устройств СПбГЭТУ «ЛЭТИ».

Тел.: (812) 234-13-91.

E-mail: vsev.simon@gmail.com.

*Скобеев Илья Игоревич*

Магистрант гр. 2404 СПбГЭТУ «ЛЭТИ».

Тел.: +7 (952) 266-58-67.

E-mail: mr.skobeev94@mail.ru.

*Сулоева Елена Сергеевна*

Аспирантка кафедры информационно-измерительных систем и технологий СПбГЭТУ «ЛЭТИ».

Тел.: (812) 234-93-93.

E-mail: suloeva@list.ru.

*Ухов Андрей Александрович*

Доцент кафедры электронных приборов и устройств СПбГЭТУ «ЛЭТИ», д-р техн. наук.

Тел.: (812) 234-13-91.

E-mail: aauhov@yandex.ru.

*Фам Ван Туан*

Аспирант кафедры корабельных систем управления СПбГЭТУ «ЛЭТИ».

Тел.: (812) 234-16-45.

E-mail: tuanhvhq@gmail.com.

*Цветков Эрик Иванович*

Профессор кафедры информационно-измерительных систем и технологий СПбГЭТУ «ЛЭТИ», д-р техн. наук.

Тел.: (812) 234-93-93.

E-mail: er-cvetkov@mail.ru.

*Цехановский Владислав Владимирович*

Профессор кафедры информационных систем СПбГЭТУ «ЛЭТИ», канд. техн. наук, доцент.

Тел.: +7 (911) 967-43-86.

E-mail: vvcchanovsky@mail.ru.

*Ча Максим Субокович*

Студент гр. 3501 СПбГЭТУ «ЛЭТИ».

Тел.: +7 (981) 807-40-88.

E-mail: cimacha@yandex.ru.

*Чан Данг Хоа*

Аспирант кафедры робототехники и автоматизации производственных систем СПбГЭТУ «ЛЭТИ».

Тел.: +7 (905) 235-01-35.

E-mail: thanhgiangtl38@gmail.com.

*Чертовской Владимир Дмитриевич*

Профессор кафедры информационных систем СПбГЭТУ «ЛЭТИ», д-р техн. наук.

Тел.: +7 (921) 927-79-46.

E-mail: vdchertows@mail.ru.

*Шпекторов Андрей Григорьевич*

Доцент кафедры корабельных систем управления СПбГЭТУ «ЛЭТИ», канд. техн. наук.

Тел.: (812) 234-16-45.

E-mail: spect\_ag@mail.ru.

*Яшин Александр Иванович*

Профессор кафедры информационных систем СПбГЭТУ «ЛЭТИ», д-р техн. наук.

Тел.: +7 (921) 987-78-95.

E-mail: a\_yashin@inbox.ru.



## ПРАВИЛА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ АВТОРАМИ

В редакционный совет журнала «Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ» необходимо представить:

- файлы на CD-диске (в отдельных случаях по предварительному согласованию с редсоветом допускается передача материалов по электронной почте):
  - рукопись статьи;
  - сведения об авторе (-ах);
- документы на листах формата А4 (1 экз.):
  - рукопись статьи (статья должна быть объемом не менее 6 маш. с., обзорная статья – до 20 маш. с.);
  - сведения об авторе (-ах);
  - рекомендация кафедры с указанием наименования тематического раздела, в котором предполагается опубликование материала;
  - экспертное заключение о возможности опубликования материала в открытой печати;
  - сопроводительное письмо (только для авторов, не работающих (не обучающихся) в СПбГЭТУ «ЛЭТИ»).

*Сведения об авторах должны содержать:*

1. Фамилию, имя, отчество (полностью) автора.
2. Основное место работы.
3. Должность.
4. Ученую степень, ученое звание.
5. Контактный телефон, адрес электронной почты.

Все сведения печатаются в строку (без пунктов) на русском и английском языках.

### *Правила оформления текста статьи*

Статья должна быть тщательно отредактирована, содержать признаки научной публикации:

- текстовый редактор Microsoft Word версии не ниже 97;
- формат бумаги А4;
- параметры страницы: поля – верхнее, нижнее и левое 2,5 см, правое 2 см, верхний колонтитул 2 см, нижний колонтитул 2 см;
- основной текст статьи: шрифт «Times New Roman» 10,5 pt; выравнивание по ширине; первая строка с абзацным отступом 0,6 см; междустрочный интервал «Множитель 1.1»; автоматическая расстановка переносов.

На первой странице указывается индекс УДК (в левом верхнем углу; шрифт «Times New Roman» 14 pt; междустрочный интервал одинарный); далее даются инициалы и фамилии авторов, затем основное место работы, название статьи, аннотация статьи и ключевые слова на русском языке. Инициалы и фамилии авторов, основное место работы, название статьи, аннотация статьи и ключевые слова на английском языке размещаются в конце публикации после библиографического списка.

*Перечень авторов* разделен запятыми, инициалы перед фамилиями (шрифт «Times New Roman» 11,5 pt, обычный; выравнивание по левому краю; абзацный отступ слева 0,6 см; автоматические переносы отключены; интервалы перед абзацем 20 pt, после 8 pt; междустрочный интервал одинарный).

*Основное место работы* набирается строчными буквами (шрифт «Times New Roman» 11,5 pt, курсив; выравнивание по левому краю; абзацный отступ слева 0,6 см; автоматические переносы отключены; интервалы перед абзацем 0 pt, после 8 pt; междустрочный интервал одинарный).

*Название статьи* набирается прописными буквами (шрифт «Times New Roman» 15 pt; полужирный; выравнивание по левому краю; автоматические переносы отключены; интервалы перед абзацем 12 pt, после 12 pt; межстрочный интервал одинарный).

*Аннотация* содержит 3–7 строк, характеризующих содержание статьи (шрифт «Times New Roman» 8,5 pt, курсив; выравнивание по ширине; отступы: слева и справа 0,6 см; интервалы перед абзацем 6 pt, после 0 pt; междустрочный интервал одинарный).

*Ключевые слова* состоят из 3–10 слов и словосочетаний, отражающих содержание статьи, разделенных запятыми, в конце их перечисления точка не ставится; шрифт «Times New Roman» 9,5 pt, полужирный; выравнивание по левому краю; автоматические переносы отключены; интервалы перед абзацем 12 pt, после 12 pt; междустрочный интервал одинарный).

Далее следует текст статьи.

После основного текста следует библиографический список, который включает:

➤ *заголовок* «Список литературы» набирается прописными буквами (шрифт «Times New Roman» 11 pt, жирный; выравнивание по центру; интервалы перед абзацем 12 pt, после 8 pt; междустрочный интервал одинарный);

➤ *библиографическое описание источника* с порядковым номером ссылки на него по тексту, начиная с первого, выполненное по ГОСТ 7.3–2003. Библиографическое описание документа. Введ. 01.07.2004 / Госкомстандарт. М., 2004 (отдельным абзацем; шрифт «Times New Roman» 8,5 pt; первая строка с абзацным отступом 0,6 см; выравнивание по ширине; междустрочный интервал одинарный).

Библиографический список не должен превышать 10 (для обзорных заказных статей – 20) наименований: приводятся только источники, на которые есть ссылки в тексте (ссылки на неопубликованные и нетиражированные работы не допускаются).

*Сноски постраничные.* Нумерация сносок сквозная в рамках страницы (шрифт «Times New Roman» 9 pt, обычный; выравнивание по ширине; междустрочный интервал одинарный).

Для создания *формул* используется редактор MathType. Необходимо использовать следующие установки редактора формул. Размеры: «полный» 10,5 pt, «подстрочный» 9 pt, «под-подстрочный» 7 pt, «символ» 14,5 pt, «подсимвол» 12,5 pt; стили: текст, функция, число – шрифт «Times New Roman», вектор-матрица – шрифт «Times New Roman», полужирный; греческий малый, греческий большой, символ – шрифт «Symbol», прямой; переменная – шрифт «Times New Roman», курсив.

При наборе формул без использования редактора формул индексы ставятся размером 9 pt со смещением на 3 pt вверх или вниз (Главная → Шрифт → Дополнительно → Смещение) в зависимости от того, надстрочный или подстрочный индекс. Не использовать Шрифт → Видоизменение → надстрочный/подстрочный. Если у величины есть одновременно и надстрочные, и подстрочные символы, то формула создается только в редакторе MathType.

Формулы, помещенные на отдельной строке, набираются с интервалами: перед формулой 4 pt, после 4 pt; междустрочный интервал одинарный.

На каждый рисунок и таблицу в тексте статьи необходимо дать ссылку. Каждый рисунок и таблица должны быть пронумерованы (напр.: рис. 1, табл. 3).

Текст в *таблицах* печатается через одинарный интервал, шрифт «Times New Roman»; основной текст 9 pt, индексы 7 pt, подындекс 5,5 pt. Нумерационный заголовок содержит слово «Таблица» и ее номер арабскими цифрами (без знака номера перед ними и без точки на конце, интервал после 4 pt; выравнивается по правому краю таблицы и выделяется светлым курсивом). Ширина таблицы не более 7,9 см, большие таблицы – не более 16,5 см, интервал после нее брт.

Рисунки в электронном виде и подписи к ним создаются средствами Word или другими программами (CorelDRAW, Visio, Adobe Illustrator, Excel (с предоставлением оригинала рисунка в электронном виде)) в черно-белом виде. Качество рисунков и фотографий (в форматах .jpeg, .tiff) должно быть не менее 300 dpi. Основные линии на рисунках (границы блоков и соединительные линии на схемах, линии графиков) имеют толщину 1 pt, вспомогательные (линии-выноски, оси, размерные линии) 0,6 pt. Не допускается вставлять рисунки в рамки или полотно.

Описание содержания рисунка, а также введенных на нем обозначений следует приводить в основном тексте статьи. Подпись под рисунком содержит только его номер (шрифт «Times New Roman», курсив, 9 pt) и располагается по центру под рисунком (например, *Рис. 1*). Все тексты и обозначения на рисунке даются шрифтом размером 9 pt, индексы 7 pt, подындексы 5,5 pt с одинарным интервалом; цифровые обозначения на линиях выносок и номер рисунка даются курсивом. Буквенные обозначения фрагментов рисунка (шрифт «Times New Roman», курсив, 9 pt) ставятся под фрагментом перед нумерационным заголовком; в тексте ссылка на фрагмент ставится после нумерационного заголовка через запятую (например, рис. 1, *a*); интервалы перед рисунком и после него 6 pt. Ширина рисунка не более 7,9 см, большие рисунки – не более 16,5 см.

*Перечень основных тематических направлений журнала:*

- Физические явления в твердых телах, жидкостях и газах.
- Физическая электроника и технологии микро- и наноструктур.
- Радиоп физика.
- Электротехника.
- Приборостроение и информационно-измерительные технологии.
- Метрология и метрологическое обеспечение.
- Биотехнические системы в медицине и экологии.
- Информатика и компьютерные технологии.
- Автоматизация и управление.
- Химические науки.

*Рукописи аспирантов печатаются бесплатно.*

Технические вопросы можно выяснить по адресу: [Izvestiya-leti@yandex.ru](mailto:Izvestiya-leti@yandex.ru)

---