

Клишкова Наталия Владимировна

канд. пед. наук, доцент, профессор, заведующая кафедрой

Максимова Марина Викторовна

канд. пед. наук, доцент

ФГКВОУ ВО «Военная орденов Жукова и Ленина Краснознаменная

академия связи им. Маршала Советского Союза С.М. Буденного»

Министерства обороны Российской Федерации

г. Санкт-Петербург

ФИЗИКА ЛЕНИНГРАДА: ОТ ПОЛУПРОВОДНИКОВ

ДО АТОМНОГО ПРОЕКТА

***Аннотация:** в статье рассматривается уникальный феномен Ленинградской физико-технической школы первой половины XX века как единого научно-производственного кластера. Делается вывод о преемственности научных традиций и их значении для обеспечения технологического суверенитета России.*

***Ключевые слова:** история физики, Ленинградская физическая школа, физика полупроводников, советский атомный проект, оптическая школа.*

Формирование фундаментальных основ отечественной физики неразрывно связано с деятельностью Ленинградского физико-технического института (ЛФТИ), учрежденного А.Ф. Иоффе в 1918 году. Данный институт стал колыбелью уникальной научной парадигмы, характеризующейся синтезом строгой экспериментальной методологии и концептуальной новизны. Деятельность ЛФТИ привела к генерации плеяды ученых мирового уровня, впоследствии удостоенных Нобелевской премии за исследования в смежных дисциплинах: П.Л. Капица (физика низких температур), Н.Н. Семенов (химическая кинетика и цепные реакции) и Л.Д. Ландау (теоретическая физика). Научная школа Иоффе отличалась выраженной междисциплинарностью исследовательских программ, охватывающих физику конденсированного состояния, диэлектриков, полупроводников и полимеров. Географическая экспансия данной парадигмы обеспечила формиро-

вание новых научных кластеров на базе филиалов ЛФТИ в Харькове, Свердловске и Томске, которые послужили ядром для создания республиканских академий наук.

Развитие оптической науки и квантовой оптики. Параллельно развитию исследований твердого тела формировалась мощная спектроскопическая традиция во главе с Д.С. Рождественским. Созданный им Государственный оптический институт (ГОИ) приобрел статус глобального центра компетенций в области атомной спектроскопии и аномальной дисперсии. Преемником Рождественского стал С.И. Вавилов, чьи фундаментальные работы по люминесценции и квантовой природе излучения заложили теоретическую базу микрооптики и волоконной оптики. В стенах ГОИ было экспериментально обнаружено излучение Вавилова-Черенкова (Нобелевская премия П.А. Черенкову, И.Е. Тамму и И.М. Франку), нашедшее применение в детекторах элементарных частиц высокой энергии. Теоретические изыскания представителей этой школы, в частности И.Е. Тамма, стали предтечей развития лазерной физики.

Институциональная база ядерной физики довоенного периода. Ключевым элементом научной экосистемы Ленинграда являлся Радиевый институт (РИАН), исторически связанный с именем В.И. Вернадского. К началу 1930-х годов советская ядерная физика достигла паритета с европейскими научными школами благодаря ряду прорывных теоретических и экспериментальных работ:

– *структура атомного ядра:* В 1928 году Г.А. Гамов обосновал теорию α -распада посредством механизма квантового туннелирования. В 1932 году Д.Д. Иваненко сформулировал протонно-нейтронную модель ядра, ставшую общепринятой в современной ядерной физике. Исследования полония как источника нейтронов проводились коллективом под руководством И.В. Курчатова;

– *спонтанное деление тяжелых ядер:* В 1940 году сотрудниками ЛФТИ Г.Н. Флеровым и К.А. Петряком было открыто явление спонтанного деления урана-235 без внешнего нейтронного воздействия;

– *теория цепных реакций*: Я.Б. Зельдович и Ю.Б. Харитон осуществили первый количественный расчет критических параметров и динамики цепной реакции деления урана-235, доказав принципиальную возможность реализации ядерного взрывного устройства.

Роль ленинградской школы в советском атомном проекте (период Великой Отечественной войны). В условиях Великой Отечественной войны научный потенциал города был переориентирован на решение оборонных задач, включая разработку методов размагничивания корпусов кораблей (под руководством А.П. Александрова) и создание специализированных топливных смесей. После прорыва блокады ленинградские научные кадры составили ядро советского атомного проекта. При формировании Лаборатории №2 (предшественницы НИЦ «Курчатовский институт») в 1943 году ключевую роль сыграли выпускники Политехнического института и сотрудники ЛФТИ: И.В. Курчатов (научный руководитель), И.К. Кикоин, Л.А. Арцимович, Г.Н. Флеров, А.П. Александров. Директорами профильных институтов отрасли были назначены выходцы из ленинградской среды – А.И. Алиханов и Ю.Б. Харитон.

Специфика кадрового обеспечения дополнялась уникальным стилем организации научного процесса («ленинградский стиль»), подразумевавшим превышение нормативных требований, стратегическое планирование и интенсивную кооперацию, что позволило решить задачу государственного значения в экстремально сжатые сроки.

Послевоенная трансформация и технологическая конвергенция. В период холодной войны и развертывания научно-технической революции ленинградская школа адаптировалась к новым вызовам, обеспечив трансфер фундаментальных знаний в прикладные технологии:

– *высокоэнергетическая физика*: В 1971 году на базе подразделений ЛФТИ сформирован Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова (ПИЯФ). Развернутые здесь уникальные комплексы (реактор ВВР-М, фазотрон) позволили проводить прецизионные эксперименты в области физики слабых взаимодействий и субъядерной структуры материи;

– *полупроводниковая электроника и фотоника*: Традиции школы Иоффе в физике твердого тела обусловили лидерство региона в разработке отечественных транзисторов, интегральных микросхем и источников когерентного излучения. Ж.И. Алферов, представитель послевоенного поколения исследователей (ученик прямых последователей Иоффе), основал Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе, где реализовал концепцию полупроводниковых гетероструктур. За данные разработки ему была присуждена Нобелевская премия по физике в 2000 году.

Современный научно-образовательный комплекс Санкт-Петербурга выступает прямым преемником исторических традиций ленинградской школы. Уникальный синергизм глубокой теоретической подготовки, инженерно-конструкторского мышления трансформировал научный потенциал города в один из ключевых факторов обеспечения национальной безопасности и технологического суверенитета Российской Федерации.

Список литературы

1. Березин А.Б. Из истории ФТИ им. Иоффе / А.Б. Березин; Российская акад. наук, Физико-технический ин-т им. А.Ф. Иоффе; сост. А.А. Лебедев мл. – СПб.: Физико-технический ин-т им. А.Ф. Иоффе, 2010. – 63 с. EDN QJVLED
2. Клишкова Н.В. Ленинградские школы оптики Д.С. Рождественского / Н.В. Клишкова, М.В. Максимова, Р.С. Бареева // Современное педагогическое образование. – 2025. – №3. – С. 264–269. EDN OKFREG
3. Кесаманлы Ф.П. П.С. Эренфест, Д.С. Рождественский и А.Ф. Иоффе – основатели первых трех научных школ в области физики в Петербурге-Петрограде-Ленинграде / Ф.П. Кесаманлы // Глобальная энергия. – 2010. – С. 233–242.
4. Толмачев Ю.А. Кафедра оптики физического факультета Ленинградского – Санкт-Петербургского государственного университета (к 70-летию со дня основания) / Ю.А. Толмачев, Н.А. Тимофеев // Вестник Санкт-Петербургского университета. Физика. Химия. – 2005.