

40 лет федеральному государственному бюджетному учреждению науки
Институту сильноточной электроники
Сибирского отделения Российской академии наук



Институт сильноточной электроники СО АН СССР был организован постановлением Госкомитета СССР по науке и технике от 28.06.1977 г. № 36 и постановлением Президиума Сибирского отделения АН СССР от 20.09.1977 г. № 427. Директор-организатор, в настоящее время научный руководитель института – академик РАН Г. А. Месяц. В период с 1986 по 2002 год институт возглавлял академик С. П. Бугаев, а с 2002 по 2006 год – академик С. Д. Коровин. В настоящее время директор института академик РАН Н. А. Ратахин. В ИСЭ СО РАН работают 338 человек, в том числе 126 научных работников, среди которых два академика РАН, 32 доктора и 56 кандидатов наук. В институте 12 научных подразделений, работает очная аспирантура по пяти профилям подготовки, два диссертационных совета. Институт является базовым для кафедры физики плазмы Томского государственного университета и кафедры высоковольтной электрофизики и сильноточной электроники Томского политехнического университета.

Институт создавался с целью проведения фундаментальных и прикладных научных исследований в области сильноточной электроники – нового научного направления, объединившего разработку методов генерирования мощных электрических импульсов, получение интенсивных потоков заряженных частиц и электромагнитного излучения, исследования мощных энергетических воздействий на вещество. За 40 лет научная тематика института не претерпела коренных изменений. Основные направления фундаментальных исследований ИСЭ сегодня – это фундаментальные проблемы физической электроники, в том числе сильноточной электроники и разработка на их основе новых приборов, устройств и технологий, а также современные проблемы физики плазмы, включая физику низкотемпературной плазмы и основы ее применения в технологических процессах. Значительные практические перспективы имеют осуществляемые в институте работы по импульсной энергетике, в том числе направленные на осуществление инерциального термоядерного синтеза; разработки источников пучков частиц и излучений для исследований по радиационной стойкости, электромагнитной совместимости, радиолокации, в том числе в интересах оборонной отрасли; разработки физических основ и оборудования для электронно-ионно-плазменных технологий модификации материалов и изделий.

По уровню исследований и разработок в названных областях ИСЭ СО РАН – среди мировых лидеров. Институт располагает большим парком электрофизических экспериментальных установок, в числе которых уникальные научные установки России ГИТ-12, МИГ, СИНУС-7, ТНЛ-100, УНИКУУМ. Ученые института удостоены 14 премий государственного уровня СССР и РФ, премии «Глобальная энергия», Демидовской премии, российских и международных научных премий. Из числа ученых, работавших в институте, Г. А. Месяц, Б. М. Ковальчук, С. П. Бугаев, С. Д. Коровин, Н. А. Ратахин, М. И. Яландин стали академиками, В. Г. Шпак, Ю. А. Котов, Н. В. Гаврилов, В. В. Осипов – членами-корреспондентами АН СССР и РАН.

За последнее десятилетие в ИСЭ СО РАН получены фундаментальные и прикладные результаты, имеющие мировой уровень, а в ряде случаев его определяющие.

Впервые в мире разработан метод ударного возбуждения генераторов мощных наносекундных СВЧ-импульсов, позволяющий управлять фазой колебания. Созданы компактные двух- и четырехканальные источники СВЧ-импульсов в дециметровом, сантиметровом и миллиметровом диапазонах длин волн с когерентным сложением полей излучения, плотностью потока мощности, эквивалентной одиночному источнику гигаваттной или мультигигаваттной мощности и электронным сканированием лучом. За работу в этой области премии Президента Российской Федерации в области науки и инноваций для молодых ученых за 2016 год удостоен к.ф.-м.н. И. В. Романченко.

Разработан новый подход к созданию мощных источников сверхширокополосных наносекундных и субнаносекундных импульсов электромагнитного излучения с использованием многоэлементных антенных решеток. Созданы источники излучения с частотой повторения импульсов до 100 Гц, в том числе источник с эффективным потенциалом излучения 4,3 МВ и рекордной эффективностью.

В экспериментах с двухкаскадными дейтериевыми лайнерами на мультитераваттном импульсном генераторе ГИТ-12 получен выход 5×10^{12} нейтронов за импульс при токе через лайнер 2,8 МА. Подтверждение теоретического выхода нейтронов пропорционально четвертой степени тока указывает на возможность осуществления критического эксперимента в дейтерий-третиевой термоядерной реакции уже при амплитуде тока 40 МА, что является доступной величиной для нового поколения импульсных генераторов.

В импульсном вакуумном дуговом разряде получены ионы тяжелых металлов с максимальной зарядностью до 17+.

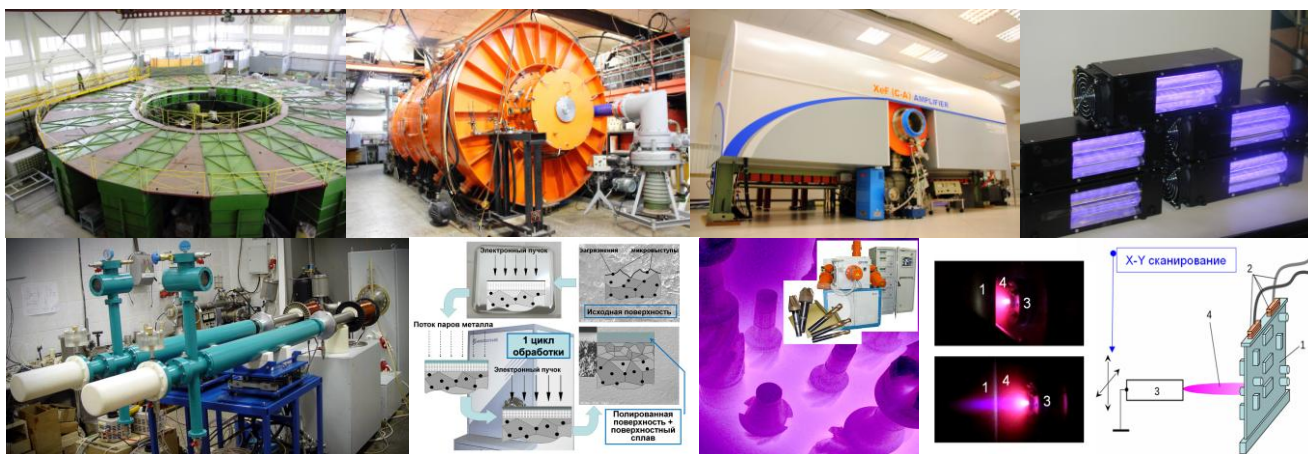
Показана возможность получения сфокусированных до долей миллиметра электронных пучков на основе форвакуумного плазменного источника, что открывает возможность для прецизионной электронно-лучевой обработки диэлектрических материалов, в частности, высокотемпературных керамик.

Новая концепция построения сверхмощных фемтосекундных импульсных лазерных систем, основанная на использовании выходного усилителя с газовой активной средой и твердотельного стартового комплекса, реализована в виде уникальной мультитераваттной лазерной системы ТНЛ-100. На установке получены импульсы излучения с мощностью 14 ТВт, рекордной для видимой части спектра.

Результаты, представляющие практическую ценность для машиностроения и инструментальной промышленности, достигнуты в области пучково-плазменных технологий обработки поверхности материалов. Разработаны не имеющие аналогов метод и оборудование для формирования поверхностных сплавов на металлических изделиях сложной формы на основе электронно-пучкового сплавления многослойной поверхностной структуры с основой в едином вакуумном цикле. Продемонстрировано повышение усталостной долговечности сталей в результате облучения плотным низкоэнергетическим электронным пучком. Достигнуто многократное повышение твердости и износостойкости в десятки раз поверхности силумина. Разработан метод легирования титана кремнием. Реализован плазменный метод формирования алмазоподобных кремний-углеродных покрытий. Премии Правительства Российской Федерации в области образования 2013 года за создание базы знаний и издание серии учебников и учебных пособий по фундаментальным разделам физической и прикладной электроники в составе коллектива авторов удостоен д.т.н. Н. Н. Коваль.

Созданы опытные образцы эксиламп барьерного разряда, излучающих в УФ и ВУФ частях спектра, с высокой средней мощностью и большим сроком службы; фотореакторы на их основе.

Созданы научные основы технологии предотвращения вторичного дугообразования в энергопреобразующей аппаратуре космических аппаратов, основанной на сканировании монтажных плат плазменной струей с последующим устранением дефектов путем плазмохимического осаждения полимера.



Более подробные сведения о результатах деятельности института опубликованы на официальном сайте <http://www.hcei.tsc.ru/>.

Торжественное собрание, посвященное 40-летию ИСЭ СО РАН, состоится 27 октября 2017 г. в 14:00 в конгресс-центре «Рубин» по адресу: г. Томск, проспект Академический, 16.

Поздравление можно направить на адрес электронной почты contact@hcei.tsc.ru или факс 8(3822)49-24-10.