Институт физики и химии ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва» сегодня

Директор ИФХ К.Н. Нищев

Общая информация

- Институт физики и химии (ИФХ) –учебно-научное подразделение Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарёва.
- Образован в 1994 г. путем объединения физического и химического факультетов (открыты в 1970 г. и в 1974 г.)
- История этих факультетов начинается в 1931-1935 г.г., когда были созданы физико-техническое и химическое отделения Мордовского агропедагогического института – первого вуза Мордовии.

Структура ИФХ и кадровый потенциал

№	Кафедра	ППС (кол-во физ. лиц с учетом совместителей)	Профес-соров	Доцен-тов	Преподава-телей (ст. препод.)	Доля штатных преподавателей, имеющих ученую степень, %	Средний возраст ППС
	Всего:	**109**	**12**	**62**	**25**	**93,4**	**54**
	Физическое отделение						
1	Кафедра общей физики	**16**	**3**	**8**	**5**	**100**	**53**
2	Кафедра физики твердого тела	**12**	**1**	**10**	**-**	**100**	**60**
3	Кафедра теоретической физики	**7**	**1**	**5**	**-**	**100**	**60**
4	Кафедра экспериментальной физики	**8**	**1**	**5**	**2**	**86**	**56**
5	Кафедра радиотехники	**17**	**5**	**5**	**6**	**67**	**47**
6	Базовая кафедра полупроводниковых материалов и приборов (ОАО «Электровыпрямитель»)	**10**	**-**	**5**	**5**	**100**	**54**
	Химическое отделение						
7	Кафедра общей и неорганической химии	**7**	**-**	**7**	**-**	**100**	**48**
8	Кафедра органической химии	**11**	**1**	**7**	**2**	**90**	**53**
9	Кафедра аналитической химии	**9**	**-**	**7**	**1**	**100**	**59**
10	Кафедра физической химии	**12**	**1**	**7**	**4**	**89**	**49**

Основные достижения ИФХ в 2010-2017 г.г.:

- **кардинальная модернизация материально-технической базы** научных исследований и учебного процесса (созданы и оснащены современным оборудованием **около 30 научных и учебно-научных лабораторий**.

- **объём НИР и НИОКТР,** выполненных в **2010 г.- 2017 г.** составил **730 млн. руб**.
- (среднегодовой **объем НИР** - **91,3 млн. руб**.)

- выполнены **3 проекта** в рамках реализации Постановления Правительства России № 218 **с суммарным объемом НИОКТР 575,0 млн. руб.**

- **количество научных статей**, опубликованных в изданиях, индексируемых базами данных **Web of Science и Scopus**, по сравнению с предыдущими пятилетним периодом увеличилось **в 2 раза**.

- количество полученных **патентов** по сравнению с предыдущими пятилетним периодом увеличилось более чем **в 1,5 раза.**

- ежегодная международная молодежная конференция-школа «Материалы нано-,микро-,оптоэлектроники и волоконной оптики:физические свойства и применение»

Научно-образовательные центры ИФХ

	НОЦ	Организации-партнеры
1.	Высокочистые материалы и элементы волоконной оптики и лазерной техники	Научный центр лазерных материалов и технологий ИОФ РАН им. А. М. Прохорова, Научный центр волоконной оптики РАН, Институт химии высокочистых веществ РАН
2.	Физика современных волоконных и твердотельных лазеров	Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, Институт прикладной физики РАН, Институт спектроскопии РАН
3.	Специальные керамические материалы для высокотехнологических производств	Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения Российской академии наук (ИСМАН РАН)
4.	Магнитоактивные органические материалы	ФГУП «Научно-исследовательский физико-химический институт им. Л.Я. Карпова» («НИФХИ им. Л.Я. Карпова»)

Образовательная деятельность ИФХ

Реализуемые основные образовательные программы и контингент студентов

Уровень подготовки	Код	Название ООП	Контингент студентов		
			очно	очно-заочно	заочно
03.00.00-Физика и астрономия					
Бакалавриат	**03.03.02**	Физика	81	-	-
04.00.00 - Химия					
Бакалавриат	**04.03.02**	Химия, физика и механика материалов	58	-	-
Специалитет	**04.05.01**	Фундаментальная и прикладная химия	112	-	-
Бакалавриат	04.03.01	Химия	7	-	-
11.00.00 - Электроника, радиотехника и системы связи					
Специалитет	**11.05.01**	Радиоэлектронные системы и комплексы	118	19	14
Магистерские программы					
Магистратура	**03.04.02**	Физика: -физика конденсированного состояния - физика микро- и наноматериалов	30		
Магистратура	**04.04.01**	Химия: - органическая химия - химия твердого тела	15		
			421	**19**	**14**

Базы практик

- ПАО «Электровыпрямитель»
- ОАО «Саранский завод «Резинотехника»
- ОАО «Саранский телевизионный завод»
- ПАО «Биохимик»
- АО «Оптиковолоконные системы»
- ООО «ЭМ-Кабель»
- ООО «ЭМ-КАТ»
- Саранский филиал АО «САН ИнБев»

Перспективы реализации основных образовательных программ

1. С 2019 г. планируется начать подготовку бакалавров по направлению

   12.03.03 - Фотоника и оптоинформатика.

   Открытие направления обусловлено необходимостью подготовки кадров для регионального кластера **«Волоконная оптика и оптоэлектроника» .** Программа будет реализована в рамках сетевого взаимодействия ИФХ с НЦВО РАН,НЦ ЛМТ ИОФ РАН, ИХВВ РАН.

2. Будет активизирована **деятельность по целевой подготовке кадров для предприятий и организаций.**

   В рамках направлений 03.03.02 -Физика и 04.03.02 - Химия, физика и механика материалов» планируется :

   - **возобновить целевую подготовку** по профилю **«Физические основы технологий кабельного производства»**,
   - разработать образовательную программу и организовать целевую подготовку кадров для ОАО «Оптиковолоконные системы» и ИЦВО Технопарка РМ по профилю **«Физические основы технологий производства оптического волокна».**

Научно-исследовательская и инновационная деятельность ИФХ

Основные направления научно-исследовательской и инновационной деятельности ИФХ

Новые материалы и технологии энергоэффективной электроники и фотоники:

- получение новых **оптических материалов**, перспективных для разработки на их основе приборов и устройств фотоники, в т.ч. синтез оптических стекол, для создания на их основе волоконных световодов, применяемых в широкополосных волоконно-оптических усилителях и волоконных лазерах, синтез фторидных лазерных кристаллов;

- разработка новых материалов и технологий производства энергоэффективных **силовых полупроводниковых приборов**;

- разработка и получение **наноразмерных покрытий** для электроники и фотоники с заданной морфологией и архитектурой поверхности с использованием ALD-технологии;

- выращивание объемных **монокристаллов карбида кремния** диаметром **100 мм** методом высокотемпературной сублимации (PVT).

Направления научной деятельности кафедр ИФХ

Кафедра общей физики	Синтез и исследование новых материалов для волоконной оптики и лазерной техники. Физика лазеров и лазерных материалов. Материалы и технологии силовой электроники.
Кафедра теоретической физики	Физические свойства квантовых наноструктур. Полупроводниковая спинтроника. Терагерцевое излучение полупроводниковыми сверхрешетками.
Кафедра физики твердого тела	Структура, механические и теплофизические свойства композиционных материалов, полученных модифицированием поверхности твердых тел.
Кафедра экспериментальной физики	Исследование структуры и электрофизических характеристик изоляционных и электропроводящих полимерных композиций. Исследование магнитных и структурных характеристик материалов для приборостроения
Кафедра радиотехники	Электромагнитная совместимость оборудования. Силовая преобразовательная техника. Цифровая обработка изображений. Фотомагнитные явления и быстропротекающие процессы в в магнитных материалах.
Кафедра физической химии	Электронное строение и свойства наноструктур Энергосберегающие технологии получения и фотолюминофоров на основе процесса твердофазного горения. Альтернативные модификаторы строительных композиций на основе неорганических вяжущих веществ.
Кафедра органической химии	Синтез и реакционная способность органических и неорганических соединений, дизайн химических продуктов и материалов с заданными свойствами. Синтез и реакционная способность функциональных производных алифатических, карбо- и гетероциклических соединений.
Кафедра аналитической химии	Получение сорбционных материалов для аналитического определения металлов - токсикантов в природных объектах. Синтез и исследование безлитиевых и малоборных стекол для источников света.
Кафедра общей и неорганической химии	Разработка и получение материалов с заданной морфологией и архитектурой поверхности с использованием ALD-технологии. Совершенствование содержания, форм и методов обучения химии.

Ключевые компетенции ИФХ в сфере научных исследований

В области фотоники

В Республике Мордовия создана инфраструктура технологий фотоники:

- действует инновационный территориальный кластер "Светотехника и оптоэлектронное приборостроение“. В его составе - высокотехнологичные предприятия, использующие технологии фотоники, в том числе - первое российское промышленное предприятие по производству оптического волокна (АО "Оптиковолоконные системы").
- фотоника-одно из основных направлений деятельности АУ "Технопарк Мордовии".
- в Институте физики и химии функционируют научно-образовательные центры (НОЦ):

  - «Высокочистые материалы и элементы волоконной оптики и лазерной техники»
  - «Физика современных твердотельных и волоконных лазеров»

НОЦ «Высокочистые материалы и элементы волоконной оптики и лазерной техники»

Партнеры

- Научный центр волоконной оптики РАН
- Научный центр лазерных материалов и технологий Института общей физики РАН им. А.М. Прохорова,
- Институтом химии высокочистых веществ РАН.

Научно-исследовательская деятельность

- Основная задача НОЦ - создание новых оптических материалов, перспективных для разработки на их основе приборов и устройств фотоники, обладающих уникальными техническими характеристиками.
- На базе НОЦ разрабатываются новые технологии синтеза оптических стекол для получения на их основе активных волоконных световодов, применяемых в волоконных лазерах и оптических усилителях.

НОЦ «Физика современных твердотельных и волоконных лазеров»

Партнеры

- Институт общей физики им.А.М.Прохорова РАН
- Институт прикладной физики РАН
- Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им.Н.И.Лобачевского.

Научно-исследовательская деятельность

- исследование спектрально-люминесцентных характеристик кристаллов, стекол, керамики, наноразмерных кристаллических порошков, легированных редкоземельными и переходными ионами
- разработка твердотельных лазеров с полупроводниковой накачкой на кристаллах и керамике, легированных редкоземельными ионами,
- междисциплинарные исследования по применению лазерного излучения в медицине.

Ключевые компетенции ИФХ в сфере научных исследований

В области силовой электроники

- Республика Мордовия является одним из крупных центров российской силовой электроники. ПАО «Электровыпрямитель» (http://www.elvpr.ru) производит силовые полупроводниковые приборы и энергосберегающее преобразовательное электрооборудование, применяемые в промышленности, электроэнергетике, железнодорожном транспорте, нефтегазовом комплексе.
- МГУ им. Н.П. Огарева, являясь стратегическим партнером ПАО «Электровыпрямитель», обеспечивает целевую подготовку инженерно-технических кадров для предприятия и участвует в совместных работах по научно-техническому сопровождению производства.

Ключевые компетенции ИФХ в сфере научных исследований

Крупные проекты ИФХ в области силовой электроники

- В 2010 - 2017 г.г. Институтом физики и химии совместно с ПАО «Электровыпрямитель» реализованы три крупномасштабных проекта в рамках Постановления Правительства России «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства». Цель проектов - разработка новых технологий производства силовых полупроводниковых приборов.
- С использованием результатов проектов ПАО «Электровыпрямитель» осуществляет выпуск инновационной промышленной продукции.

Ключевые компетенции ИФХ в сфере научных исследований

В области наук о материалах

В Институте физики и химии (ИФХ) (http://phys-chem.mrsu.ru) проводятся исследования :

- в области оптического и лазерного материаловедения, физики магнитных явлений; структуры и физических свойств металлов и сплавов со специальными свойствами, композиционных материалов; теоретические исследования в области физики наноструктур.
- синтез и исследование новых органических соединений, разработка новых методик химического анализа состава веществ, исследования в области квантовой химии.
- В ИФХ работает университетский Центр коллективного пользования научным оборудованием "Материаловедение».

Развитие инфраструктуры научно-исследовательской деятельности в 2010-2017 г.г.

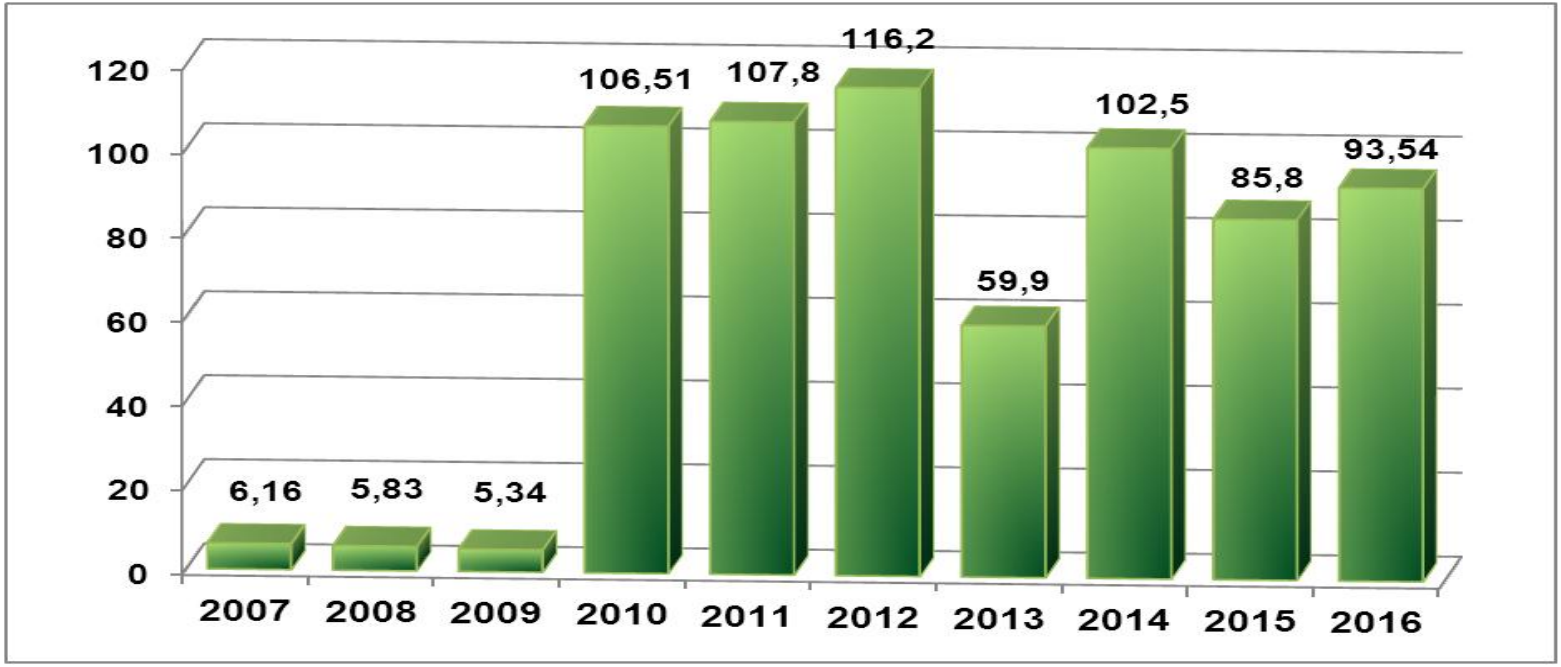
Приобретение оборудования: объемы и источники финансирования

	Средства Программы развития НИУ, млн. руб.	Средства проектов, в рамках Постановления Правительства РФ №218, млн. руб.	Всего, млн. руб.
2010	117,9	64,4	182, 3
2011	64,7	56,5	121,2
2012	53,6	55,4	109,0
2013	73,5	22,4	95,9
2014	85,2	42,9	128,1
2015	-	35,3	35,3
2016	-	50,6	50,6
Всего:	**394,9 (55%)**	**327,5 (45%)**	**722,4**

Участие ИФХ в конкурсах на получение финансовых ресурсов на выполнение НИР и НИОКТР

№	Конкурсы	Кол-во проектов-победителей конкурса						
		2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г	2015 г.	2016 г.
1	Открытый конкурс в рамках Постановления Правительства РФ №218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства»	1	1	1	1	1	1	1
2	Научно-технические программы Минобрнауки РФ	5	8	9	9	7	6	8
3	РФФИ	3	2	4	3	9	4	5
4	Международные конкурсы		1	2				
5	Региональных конкурсы, Программы Фондов	2	2	2	1	6	1	1
6	У.М.Н.И.К.	6	5	7	9	6	8	6

Динамика объёмов НИР и НИОКТР, выполненных в ИФХ в 2007-2016 гг. (млн. руб.)



НИОКТР
в рамках реализации Постановления Правительства РФ №218

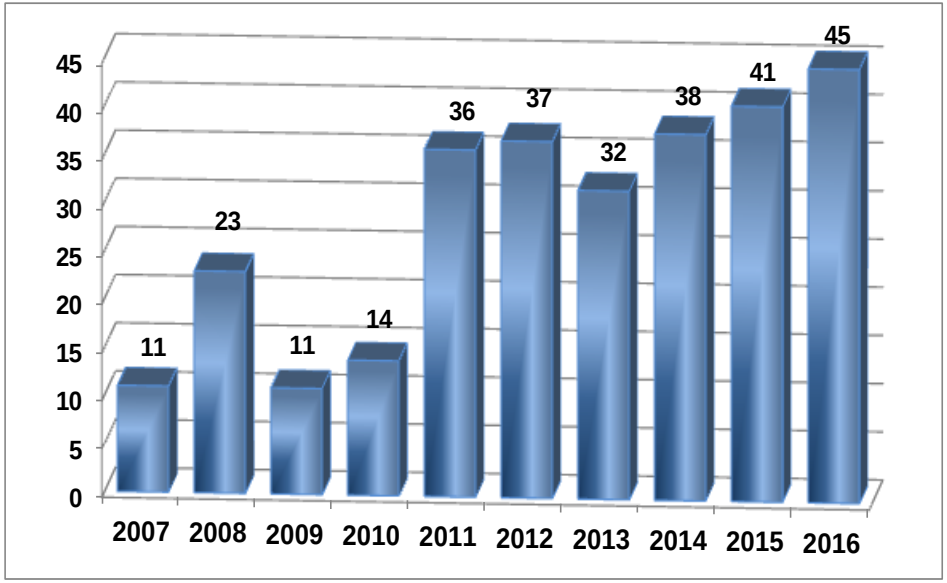
	Объем НИОКТР, млн.руб.	Относительная доля в общем объеме НИР ИФХ, %
2010	100,00	93,9 %
2011	90,00	83,5 %
2012	90,00	77,5 %
2013	40,00	66,8 %
2014	70,00	68,3 %
2015	63,00	73,4 %
2016	70,00	74,9 %

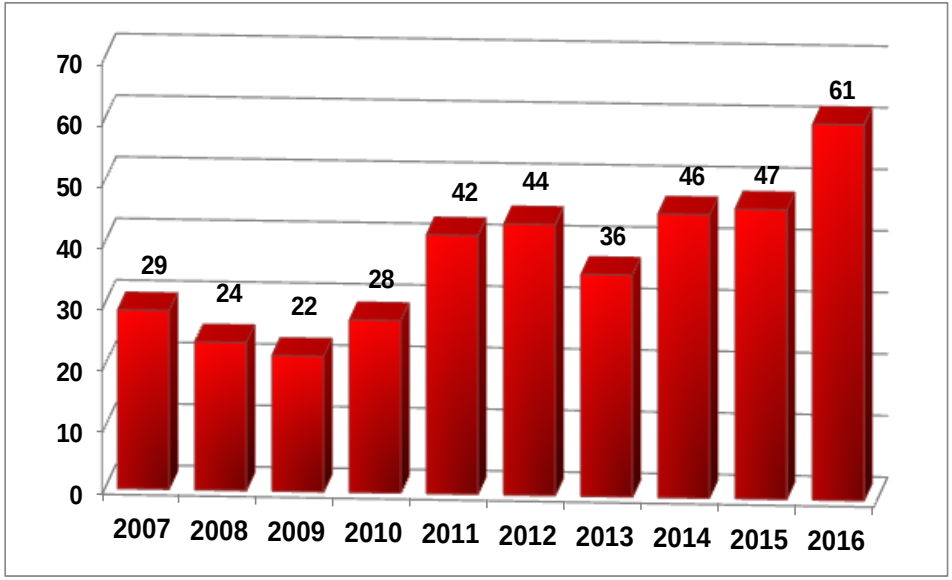
Публикационная активность НПР ИФХ

ИФХ является лидером в университете по публикационной активности.

В 2012-2016 гг. в изданиях, индексируемых наукометрическими базами данных **Web of Science и Scopus**, преподавателями и сотрудниками ИФХ опубликованы **193 статьи**, что в 2 раза больше по сравнению с предыдущим пятилетним периодом (2007-2011 гг.) (95 статей).

В российских научных журналах, индексируемых отечественной базой данных **РИНЦ**, опубликовано **234 статьи**, что в 1,6 раза превышает соответствующее значение за период 2007-2011 гг. (145 статей).



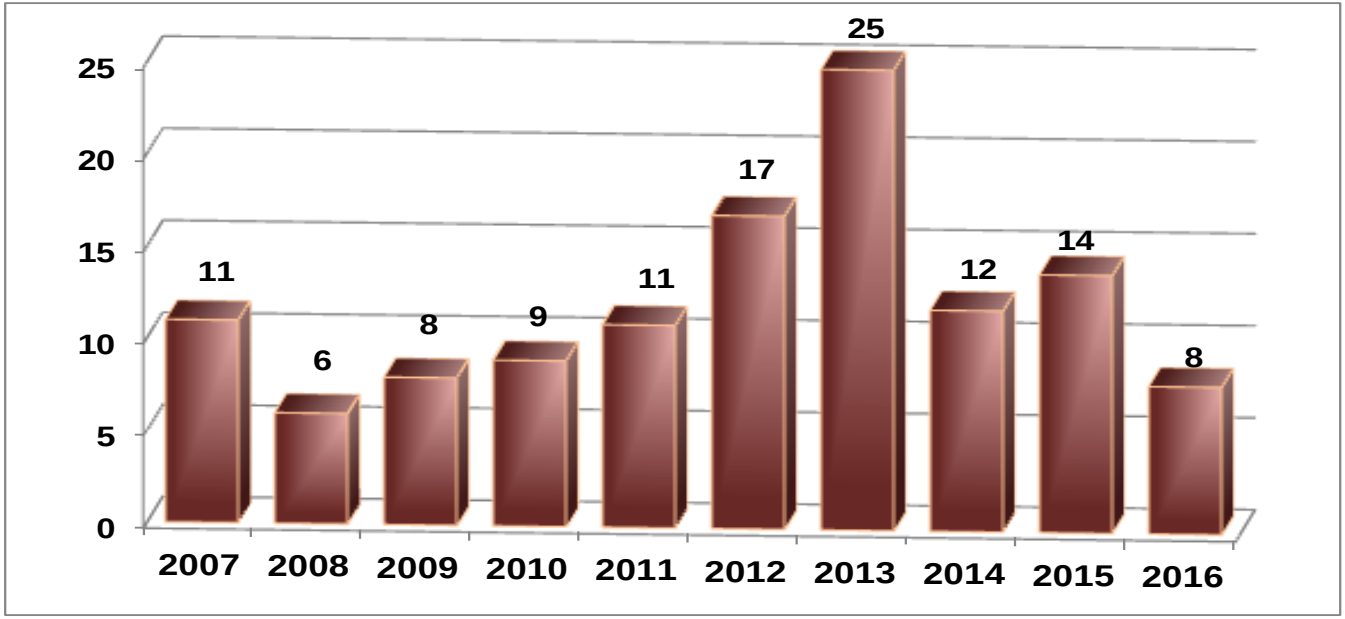


Динамика количества публикаций сотрудников ИФХ в изданиях, индексируемых базами данных Web of Science и Scopus, РИНЦ

Результаты патентной деятельности ИФХ

В 2012-2017 г.г. получены **75** патентов, что в **1,6 раза** больше по сравнению с периодом (2007-2011 гг.)

Количество полученных патентов



Разработка и внедрение технологий

Технология производства теплопроводящих изделий из металломатричных композиционных материалов для приборов силовой электроники и преобразовательной техники

Разработана в рамках реализации Постановления Правительства РФ № 218
Государственный контракт № 13.G25.31.0030
Внедрена в ПАО «Электровыпрямитель» в 2012 г.

Исполнители проекта:

•ОАО «Электровыпрямитель»
•МГУ им. Н.П. Огарёва
•ФГУП «ВИАМ»
•Объем государственной субсидии на реализацию проекта – 280 млн. руб.
Объем собственных средств ОАО «Электровыпрямитель» – 280 млн. руб.
Сроки финансирования проекта – **2010-2012 г.г.**

Продукция ПАО «Электровыпрямитель», выпускаемая с использованием разработанной технологии:

- силовые IGBT модули на базе теплоплопроводящих оснований из композита AlSiC,
- преобразователи электрической энергии

Объём продукции, выпускаемой ОАО «Электровыпрямитель» с использованием результатов проекта, млн.руб.

2013	**203,4**
2014	**306,2**
2015	**400,0**
2016	**505,0**
2017	**610,0**

Базовая технология изготовления структур «кремний на молибдене» с использованием низкотемпературных соединений

Разработана в рамках реализации Постановления Правительства РФ № 218 в 2013-2015 г.г.

- Договор № 02.G25.31.0051
- **Исполнители проекта:**
- ОАО «Электровыпрямитель»
- МГУ им. Н.П. Огарёва
- ФГУП «ВИАМ»
- Внедрена в ПАО «Электровыпрямитель» в 2015 г.
- Объем государственной субсидии на реализацию проекта – 180 млн. руб.
- Объем собственных средств ОАО «Электровыпрямитель» – 180 млн.руб.
- Сроки финансирования проекта – **2013-2015 г.г.**

Продукция ПАО «Электровыпрямитель», выпускаемая с использованием разработанной технологии

Объёмы продукции, выпускаемой ОАО «Электровыпрямитель» с использованием результатов проекта

Год	План (млн. руб.)	Факт (млн. руб.)
2016	**200,0**	**203,4**
2017	**300,0**	**306,2**

Технология производства полупроводниковых элементов сверхмощных СПП на базе электропроводящих композитных термокомпенсаторов

Разработана в рамках реализации Постановления Правительства РФ № 218

Проект: Создание высокотехнологичного производства сверхмощных приборов силовой электроники, обеспечивающих конкурентоспособность и импортозамещение в наукоёмких областях промышленности, транспорта и энергетики

Государственный контракт № 13.G25.31.2013

Исполнители проекта:

•ПАО «Электровыпрямитель»

•МГУ им. Н.П. Огарёва

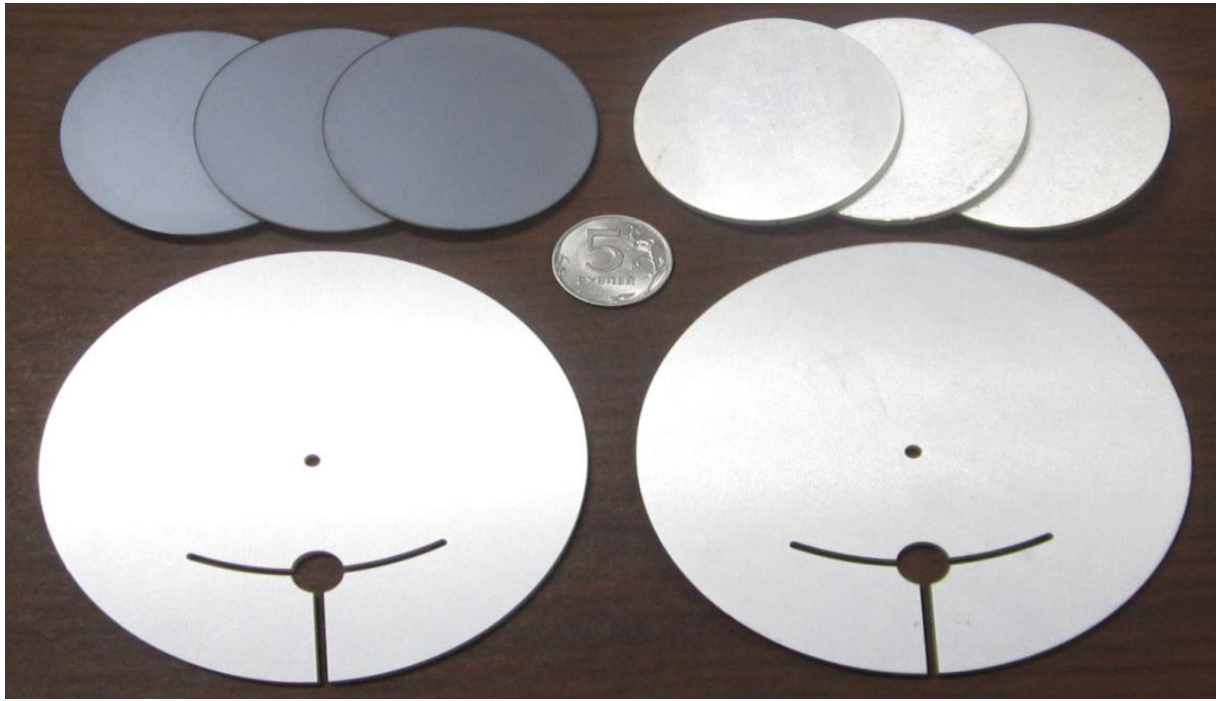
Планируется к внедрению в ПАО «Электровыпрямитель» в 2018 г.

Объём государственной субсидии на реализацию проекта – 115 млн. руб.

Объём собственных средств ОАО «Электровыпрямитель» – 115 млн. руб.

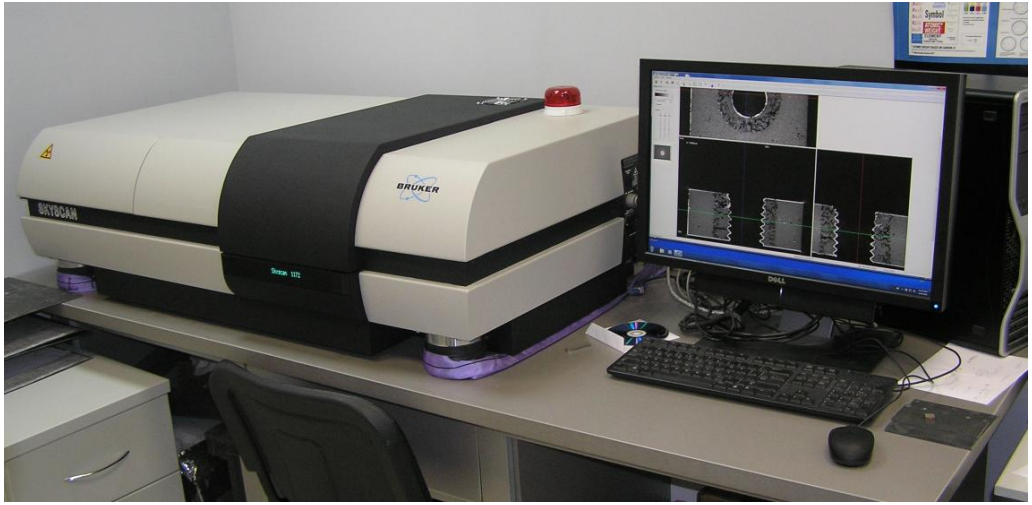
Сроки финансирования проекта – 2016-2017 г.г.

Композитные термокомпенсаторы СПП, разработанные в проекте



Научно-техническое сопровождение разрабатываемых технологий

Технология синтеза и обработки монокристаллов карбида кремния



Благодарю за внимание!
Институт физики и химии МГУ им. Н.П. Огарёва