

Форма сбора сведений, отражающая результаты научной деятельности
организации в период с 2015 по 2017 год,
для экспертного анализа

Организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Ульяновский государственный
университет"
ОГРН: 1027301162965

I. Блок сведений об организации

п/п	Запрашиваемые сведения	Характеристика
РЕФЕРЕНТНЫЕ ГРУППЫ ОРГАНИЗАЦИИ		
1	Тип организации	Образовательная организация высшего образования
2	Направление деятельности организации	3. Общая физика Все дальнейшие сведения указываются исключительно в разрезе выбранного направления.
2.1	Значимость указанного направления деятельности организации	39%.
3	Профиль деятельности организации	I. Генерация знаний
4	Информация о структурных подразделениях организации	Научно-исследовательский технологический институт им. С.П. Капицы Инженерно-физический факультет высоких технологий

5	Информация о кадровом составе организации	<p>- общее количество работников на должностях педагогических работников, отнесенных к профессорско-преподавательскому составу [в соответствии с номенклатурой должностей педагогических работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность (постановление Правительства Российской Федерации от 08.08.2013 № 678 «Об утверждении номенклатуры должностей педагогических работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность, должностей руководителей образовательных организаций»): Ассистент, Декан факультета, Начальник факультета, Директор института, Начальник института, Доцент, Заведующий кафедрой, Начальник кафедры, Заместитель начальника кафедры, Профессор, Преподаватель, Старший преподаватель]; 2015 г. – 824 2016 г. – 789 2017 г. – 771</p> <p>- общее количество работников на должностях педагогических работников, отнесенных к профессорско-преподавательскому составу, и участвующих в научной деятельности: 2015 г. – 171 2016 г. – 131 2017 г. – 35</p> <p>- количество работников на должностях педагогических работников, отнесенных к профессорско-преподавательскому составу, участвующих в научной деятельности по выбранному направлению, указанному в п.2: 2015 г. – 77 2016 г. – 52 2017 г. – 1</p> <p>- общее количество научных работников (исследователей) организации: 2015 г. – 202 2016 г. – 315 2017 г. – 113</p> <p>- количество научных работников (исследователей), работающих по выбранному направлению, указанному в п.2: 2015 г. – 107 2016 г. – 162 2017 г. – 57</p>
---	---	--

6	Показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации	<p>1. В 2017 году УлГУ получил статус опорного регионального университета Ульяновской области.</p> <p>2. УлГУ ежегодно входит в Топ 100 лучших вузов России в Национальном рейтинге университетов, который составляет агентство «Интерфакс». УлГУ демонстрирует хорошие показатели в категориях «Научные исследования» и «Инновации».</p> <p>3. УлГУ успешно прошел отбор на интенсив Университета НТИ 2035 "Остров 10-22" и выиграла конкурс на создание Университетской Точки Кипения благодаря выполнению следующих показателей:</p> <p>а) Общий объем средств, поступивших от выполнения работ, услуг, связанных с НИОКТР, выполненных собственными силами относительно количества заработанных средств (лучше чем у 69% команд);</p> <p>б) Общий объем средств, поступивших от реализации НИОКР, выполненных собственными силами относительно количества заработанных средств (лучше чем у 69% команд).</p>
---	--	--

II. Блок сведений о научной деятельности организации
(ориентированный блок экспертов РАН)

п/п	Запрашиваемые сведения	Характеристика
НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОРГАНИЗАЦИИ		
7	Наиболее значимые научные результаты, полученные в период с 2015 по 2017 год.	<p>1. Разработаны технологические процессы, производства реакторных радионуклидов, в т.ч.: источников гамма-излучения на основе радионуклида кобальт-60 промышленного применения; источников гамма-излучения на основе радионуклида иридий-192 для медицинских (высокодозная радиотерапия) и промышленных (гамма-дефектоскопия) применений; радиофармацевтического прекурсора – трихлорида лютеция-177; источников с радиоизотопом йод-131; мишеней для наработки радиоизотопа калифорний-252 и других трансплутониевых элементов; радиоизотопов Sr-89, Y-90, генераторов Ra-223, Ra-224; долгоживущих материнских альфа-излучающих радионуклидов Th-228, Ac-227.</p> <p>2. Разработаны и апробированы модели радиационного повреждения реакторных материалов. Разработаны и апробированы модели кластеризации и преципитации в различных материалах. Разработаны кинетические модели</p>

		<p>агрегации и растворения кластеров примесных атомов (меди, никеля и др.) в неупорядоченных гетерогенных материалах на основе уравнений дисперсионного переноса с интегро-дифференциальными операторами дробного порядка. Введено дробно-дифференциальное обобщение модели оствальдского созревания. Результаты моделирования субдиффузионно-ограниченного растворения кластеров сопоставлены с экспериментальными данными по восстановлению свойств корпусных сталей реакторов ВВЭР-440.</p> <p>3. Разработана физическая модель динамики оптического излучения в неоднородных по длине световодах с учетом дисперсионных и нелинейных эффектов высших порядков. Разработана модель оптического генератора субпикосекундных лазерных импульсов с терагерцевой частотой следования сигналов. Разработана модель усиления медленных плазмон-поляритонных волн дрейфовым током. Предложена модель плазмонного нанолазера «спазера» (spaser - surface plasmon amplification by stimulated emission of radiation). Исследован механизм сверхчувствительности клеточных структур (на примере митохондрий) к узкополосному (высококогерентному) лазерному излучению.</p> <p>4. Разработаны модели кинетики распада пересыщенных твердых растворов, управляемого аномальной диффузией.</p>
7.1	<p>Подробное описание полученных результатов</p>	<p>1. Разработаны математические модели мульти-модальных систем с 3D-распределенными (протяженными) источниками излучений, необходимые для обоснования выбора и конструкции защитного и технологического оборудования радиохимических производств, оптимизации технологических процессов, оптимизации конструкции и технологии изготовления источников ионизирующих излучений;</p> <p>2. Разработан инновационный способ дозиметрических измерений на основе волоконно-оптических систем, который может стать основой систем управления и контроля автоматизированных процессов хроматографического разделения радионуклидов</p> <p>3. Разработаны математические модели хроматографических разделений радионуклидов, позволяющие оценить поглощенную дозу сорбента с учетом реального распределения радионуклида в хроматографической колонке; в сочетании с</p>

		<p>разрабатываемым способом оценки мощности поглощенной дозы это впервые позволит создать модель on-line контроля процесса и оптимизировать хроматографические разделения непосредственно в процессе их выполнения, гарантируя качество процесса разделения, исключая взаимное загрязнение компонентов, обеспечивая регистрацию (в досье) процесса производства радионуклида, обеспечивая, таким образом выполнение требований правил производства лекарственных средств и активных фармацевтических субстанций</p> <p>4. Разработаны основы технологии производства альфа-излучающих радионуклидов для терапевтических применений и конструкция модульных автоматизированных систем радиохимических разделений, на основе которой будут разработаны прототипы генераторов радионуклидов Ra-223, Ra-224, Ac-225, Bi-212, Bi-213; это позволит обеспечить исследования в области разработки новых радиофармпрепаратов в Российской Федерации и последующую разработку клинических образцов генераторов</p> <p>5. Разработана новая технология подготовки к облучению стартовых материалов для накопления трансплутониевых элементов, в частности – калифорния-252; а также Am-243, Cm-244, Cm-248.</p> <p>6. Путем моделирования методом молекулярной динамики каскадов атомных смещений изучены особенности первичного радиационного повреждения сплава Zr-0.5%Nb. Показано, что добавление в ГПУ цирконий 0.5% ниобия не приводит к существенным изменениям среднего числа точечных дефектов, произведенных в каскаде. В сплаве наблюдается активное участие ниобия в формировании собственных междоузельных конфигураций, который хорошо захватывает произведенные в каскаде междоузельные дефекты. Средняя концентрация Nb в таких конфигурациях более чем на порядок превосходит концентрацию ниобия в матрице сплава. Результат дает новые знания об особенностях поведения циркония и сплавов Zr-Nb под каскадо-образующим облучением</p> <p>7. Проведено атомистическое компьютерное моделирование каскадов атомных смещений в бинарном сплаве Fe-9at.% Cr Оценено среднее число пар Френкеля, произведенных в каскаде различных энергий. Получены данные о кластеризации точечных дефектов. Полученные оценки эффективной доли выживших дефектов хорошо аппроксимируются суммой степенных и</p>
--	--	---

		<p>линейных функций энергии каскада. Наблюдалась повышенная доля хрома СМА, что объясняется сочетанием двух факторов: положительной энергии связи атома Сг с СМА и подвижностью СМА-конфигурации. Подготовлены 100 групповых нейтронных сечений эффективной генерации смещения в бинарном сплаве Fe-9at.% Сг. Было показано, что эффективная скорость генерации сна может быть в 2-3 раза ниже соответствующих скоростей обычной скорости генерации сна. Результат дает новые знания об особенностях поведения сплавов FeСг под каскадо-образующим облучением.</p> <p>8. Путем молекулярно-динамического моделирования проведено исследование влияния деформаций на среднюю пороговую энергию смещения в α-Fe. Рассмотрены гидростатическая и несколько одноосных сжимающих и растягивающих деформаций. Показано, что значение пороговой энергии смещения хорошо описывается линейной зависимостью от вызванного деформацией относительного изменения объема. Угловой коэффициент линейной аппроксимации составил -1.21 эВ для изменений объема в процентах. Изменения в энергии смещения при деформациях, сохраняющих объем, незначительны.</p> <p>9. Исследованы особенности первичного радиационного повреждения бинарного сплава FeСг, деформированного внешним механическим нагружением. Нагружение моделировалось путем задания внешнего давления величиной 0.25, 1.0 и 2.5 ГПа обоих знаков. Рассмотрены гидростатическое и одноосные нагружения вдоль направлений [001], [111], [112] и [210]. Исследовано влияние нагружения на энергии формирования точечных дефектов и пороговые энергии атомных смещений в однокомпонентном ОЦК Fe. Проведено моделирование каскадов атомных смещений энергии 10 кэВ в случайном бинарном сплаве Fe-9at.%Сг для начальной температуры 300 К. Получены оценки числа произведенных в каскаде точечных дефектов, исследована кластеризация точечных дефектов и пространственная ориентация междоузельных конфигураций.</p> <p>10. Проведено моделирование первичного радиационного повреждения бинарного сплава Fe-9at.% Сг с симметричными наклонными межзеренными границами (ГЗ) методом молекулярной динамики. Для чистого железа и сплава FeСг получены оценки удельной энергии ГЗ</p>
--	--	---

		<p>и размеров соответствующих межзеренных областей. Рассчитаны энергии связи вакансии, СМА и замещающего атома Cr с ГЗ в чистом Fe. Результаты показали, что зернограничные области энергетически предпочтительнее для точечных дефектов. Исследовано взаимодействие с ГЗ каскадов смещения 10 кэВ. Установлена тенденция к накоплению произведенных точечных дефектов возле ГЗ. Получены количественные результаты, описывающие особенности радиационного повреждения вблизи ГЗ. Выявлено, что доля Cr в СМА внутри области ГЗ несколько ниже, чем в исходной матрице сплава.</p> <p>11. Проведено молекулярно-динамическое моделирование каскадов атомных смещений с энергиями ПВА 15 и 20 кэВ в кристаллите Fe-9ат.%Cr, содержащем шаровой кластер с 95ат.% хрома диаметром 1 и 5 нм. Рассчитаны параметры первичного радиационного повреждения, как в присутствии обогащенного хромом кластера, так и без таких кластеров. Обнаружена склонность обогащенных хромом кластеров к растворению в каскаде смещений. При этом если кластеры диаметром 5 нм претерпевают лишь очень слабые изменения и, в целом, остаются стабильными, то состав и размер небольших кластеров диаметром 1 нм изменяются существенно. Иногда небольшие кластеры растворяются полностью.</p> <p>12. Разработаны кинетические модели агрегации и растворения кластеров примесных атомов (меди, никеля и др.) в неупорядоченных гетерогенных материалах на основе уравнений дисперсионного переноса с интегро-дифференциальными операторами дробного порядка. Введено дробно-дифференциальное обобщение модели оствальдского созревания. Результаты моделирования субдиффузионно-ограниченного растворения кластеров сопоставлены с экспериментальными данными по восстановлению свойств корпусных сталей реакторов ВВЭР-440.</p> <p>13. Обобщен закон Фика в гетерогенной двухкомпонентной среде, и исследован эффект инверсии анизотропии тока частиц при распространении пакета от точечного источника в двухслойной среде. Получены точные выражения для распределения времен возвращения в рамках модели мезодиффузии. Эффект инверсии анизотропии объяснен как стохастическое отражение фронта мезодиффузионного пакета частиц от более плотной среды.</p>
--	--	--

		<p>14. Получены уравнения биполярного дисперсионного переноса на реализациях спиноподобного распада двухкомпонентной смеси, формирующей трехмерный гетеропереход. Разработана модель бетавольтаического элемента на основе объемного гетероперехода с распределенным радиоизотопным источником.</p> <p>15. Смоделирован дисперсионный транспорт носителей заряда в двухслойной полимерной структуре на основе интегро-дифференциального уравнения эрмитарной диффузии. Разработан эффективный алгоритм Монте-Карло для расчета время-пролетных характеристик, в том числе переходного тока в неоднородных полупроводниковых структурах.</p> <p>16. Обобщена модель коалесценции Лифшица-Слезова на случай аномальной диффузии мономеров.</p> <p>17. Разработаны модели радиационно-индуцированных изменений нано- и микроструктуры конструкционных материалов атомной науки и техники.</p> <p>18. Разработана модель фазового равновесия многокомпонентного сплава, содержащего наноразмерные выделения второй фазы, характеризующиеся переменным составом и протяженным межфазным слоем.</p> <p>19. Разработана модель блуждания кластеров в пространстве размеров, которая описывает распад пересыщенных твердых растворов.</p> <p>20. Разработана кинетическая модель распада бинарных сплавов, учитывающая переменность состава кластеров, и модель распада бинарных сплавов, учитывающая дополнительно протяженность межфазного слоя между кластером и матрицей.</p> <p>21. Так получена общая модель дисперсионного и нелинейного менеджмента импульса в каскаде нескольких неоднородных световодов. Разработана модель лазерного источника симилярных импульсов с элементом компрессии спектра. Механизм генерации одноименных пространственно-локализованных гауссовых импульсов с большими площадью моды и энергией (свыше 1 мДж). Генерация импульсов с подобными свойствами делает возможным их дальнейшее сжатие с помощью стандартных методов до волновых масштабов (порядка 1 мкм в диаметре) и интенсивностей свыше 10^{16} Вт/см². Предложен усилитель импульсов на основе Yb-легированного</p>
--	--	---

		<p>конического волокна, сохраняющий линейную поляризацию входного сигнала, с выходной энергией в импульсе, превышающей 50 мкДж и высоким качеством пучка ($M^2 < 1.5$). Модель лазерного мастер-осциллятора с кольцевым резонатором на основе конического волокна, сохраняющего поляризацию излучения и синхронизацией мод при помощи нелинейного вращения поляризации.</p> <p>22. Экспериментально реализованы каскадные схемы усиления и компрессии/генерации суперконтинуума с энергией выходного импульса более 1 мкДж шириной суперконтинуума 700-2500 нм. Продемонстрирована передача/компрессия импульса высокой пиковой мощности по разработанному волокну с пониженной нелинейностью.</p> <p>23. Описаны физические механизмы эффекта захвата частоты в полупроводниковом лазере на основе разработанной математической модели и результатах численного моделирования динамики процессов. 1) Построена теоретическая модель генерации одночастотного полупроводникового лазера с обратной связью через волоконный кольцевой интерферометр. Особенностью новой модели являются как чрезвычайно узкая полоса фильтрации в петле обратной связи от кольцевого волоконного резонатора, так и (в отличие от работ, где проводится анализ обратной связи с Лоренцевым частотным фильтром) наличие сразу нескольких узких линий пропускания. 2) Показано, что при определенном уровне обратной связи происходит захват частоты генерации полупроводникового лазера пиком пропускания волоконного интерферометра, сопровождающийся сужением спектральной линии и снижением уровня шумов. 3) Установлено также, что при изменениях параметров системы, приводящих к сдвигу пиков пропускания интерферометра относительно частоты генерации свободного полупроводникового лазера (вариации длины волокна, модуляции тока), частота генерации лазера с обратной связью в определенном диапазоне непрерывно изменяется, оставаясь в пределах пика пропускания.</p> <p>24. Разработана экспериментальная модель лазерного генератора с кольцевым резонатором на основе двулучепреломляющего Yb легированного конусного волокна. Эта модель в настоящий момент не имеет мировых аналогов. В основе резонатора лазера – анизотропное конусное волокно с двойной</p>
--	--	--

		<p>оболочкой, демонстрирующее высокие показатели сохранения состояния поляризации и способность поддержания одномодового режима распространения излучения по всей длине. Эти свойства обеспечивают устойчивость синхронизации мод в применяемой схеме на основе нелинейного вращения поляризации. В экспериментальной схеме была зафиксирована генерация в режиме синхронизации мод, соответствующая одноимпульсному режиму с фундаментальной частотой повторения 37 МГц и энергией выходного импульса около 400 нДж. Характеристики наблюдаемого импульса принципиально соответствуют результатам численного моделирования. В настоящее время продолжаются работы по оптимизации мощностных характеристик лазера и генерации импульса повышенной энергии с более широким спектром. На основе стандартных волоконных РМ (polarization maintaining – с сохранением поляризации) компонентов спроектирована и изготовлена экспериментальная модель узкополосного волоконного лазера с одной продольной модой генерации. Экспериментально исследованы и описаны особенности эффекта захвата частоты генерации полупроводникового лазера одной из мод внешнего кольцевого волоконного резонатора. В эксперименте была впервые измерена скорость изменения частоты генерации, составляющей менее 1.5 МГц/мин при помещении внешнего резонатора в изолированный бокс. Это делает разрабатываемый лазер пригодным для применений в когерентной рефлектометрии. Был экспериментально реализован стационарный режим генерации узкополосного излучения, самоподдерживающийся в течении ~30 мин. Измерения самогетеродинного спектра лазера были ограничены длиной линии задержки и составляли ~5kHz. Результаты многократных измерений самогетеродинного спектра по уровню -20dB позволяют сделать вывод о достижении ширины линии лазера (при самостабилизированной генерации) ~30 Hz. для увеличения коэффициента обратной связи было предложено компенсировать потери усилителем. С целью повышения уровня обратной связи исследованы две конфигурации с двумя видами усилителей: EDFA (эрбиевый волоконный) и полупроводниковый усилитель. Каждый из них имеют свою специфику внедрения в исходную лазерную конфигурацию, но оба, очевидно, привносят значительный дополнительный</p>
--	--	---

		<p>шум в систему. Несмотря на это, в экспериментах с усилителями было достигнуто уменьшение ширины самогетеродинного спектра лазера до 3 кГц при тех же временах стабильной работы генератора.</p> <p>Экспериментально изучена способность разработанного лазера работать в качестве ведущего источника в системе датчиков вибрации на основе рэлеевской рефлектометрии (OTDR). Полученные значения отношения сигнал/шум подтверждают способность предлагаемой методики выполнять распределенное измерение частот вибрации с пространственным разрешением ~10 метров.</p> <p>Сравнение результатов OTDR рефлектометрии, полученных при использовании разработанного источника и эталонного лазера, позволяют получить нижнюю оценку для характеристических параметров источника – ширины линии генерации и величины амплитудного шума. Рассмотрена теоретическая модель кольцевого волоконного лазера с внутривибронаторным интерферометром и гармонической синхронизацией мод посредством диссипативного четырехволнового смешивания (D-FWM). Указаны условия, необходимые для D-FWM синхронизации мод. Проведено численное моделирование генерации последовательности импульсов при различных значениях частоты следования и уровня усиления. Найдены допустимые области значений указанных параметров, при которых возможна успешная синхронизация мод. Показано, что при нормальной дисперсии резонатора лазер с внутривибронаторным интерферометром способен генерировать последовательность "темных солитонов" со значительно большей энергией отдельного импульса, чем в случае аномальной дисперсии. Показано также, что в определенном диапазоне частот следования существует область значений нормальной дисперсии резонатора, при которых D-FWM лазер поддерживает генерацию импульсов сравнительно высокой энергии – порядка нДж внутри резонатора и до сотен пДж на выходе. Достаточно высокая пиковая мощность темных солитонов на выходе D-FWM лазера позволяет использовать для их сжатия методы нелинейной компрессии импульсов. Рассмотрен процесс компрессии выходных импульсов в нелинейном волокне с уменьшающейся по длине аномальной дисперсией. Показано, что этот процесс перспективен для генерации последовательностей субпикосекундных импульсов с частотой</p>
--	--	---

		<p>следования 100 -800 ГГц и регулярного гребенчатого спектра. Проведено исследование генерации Бриллюэновского излучения в микрорезонаторах. Основное внимание было уделено изучению характеристик генерируемого сигнала при существенном несовпадении Бриллюэновского сдвига с межмодовым расстоянием микрорезонатора. Причиной указанного несовпадения может являться ряд факторов, связанных как влиянием внешней среды (температуры, напряжений и т.д.), так и с внутрирезонаторными процессами (например, нелинейным смещением частоты). В работе показано, что несмотря на возрастание порога генерации, сопровождающее смещение максимума усиления от моды микрорезонатора, интенсивность бриллюэновского сигнала при этом может быть выше чем в резонансном случае. Необходимым условием повышения интенсивности бриллюэновского сигнала является выбор оптимального значения отстройки накачки от соответствующей моды микрорезонатора. Важным следствием повышения порога генерации является также сужение диапазона генерации Бриллюэновского сигнала в нерезонансном случае. При оптимальном выборе отстройки накачки это приводит к значительному снижению уровня шумов сигнала. Аналитические расчеты подтверждены данными численного моделирования. Продемонстрировано, что при генерации гребенчатого спектра в нелинейном микрорезонаторе использование обратной связи на одном из резонансов микрорезонатора, позволяет существенно повысить когерентность генерируемого излучения. Применение предлагаемой концепции может привести к прогрессу в генерации при помощи микрорезонаторов последовательностей импульсов с частотами следования 1 ТГц и выше. Путем к этому должно стать использование малошумящих непрерывных лазеров накачки с возможностью точной подстройки частоты генерации в защищенных от дополнительных помех схемах на основе микрорезонаторов и фильтров в цепи обратной связи.</p> <p>25. В ходе биомедицинских исследований по лазерному облучению культуры раковых клеток было продемонстрировано, что низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ) с длиной волны 1265 нм может вызывать окислительный стресс и</p>
--	--	---

		<p>нарушение функционирования митохондрий при плотности энергии (дозе облучения) 9,54 Дж/см², а VDAC (потенциал-зависимые анионные каналы) способствуют усилению этого эффекта. Установлено, что НИЛИ с длиной волны 1265 нм повреждает митохондриальную ДНК, но не оказывает влияния на ядерную ДНК. Результаты экспериментов позволяют сделать вывод, что лазерное излучение диапазона 1265 нм воздействует на внутриклеточные процессы через взаимодействие с фотоактивными молекулами в митохондриях. Ингибирование VDAC усиливает эффект повреждения фотобиомодуляционной терапии (ФБМТ) при облучении на длине волны 1265 нм. Это свойство может иметь применение в лечении злокачественных новообразований кожи с использованием ФБМТ. Продемонстрирован каскадный волоконный генератор импульсов с конечным мощным усилителем на основе КВДО, легированного Yb. Экспериментально достигнутая максимальная энергия импульса 280 мкДж, при этом пиковая мощность импульса составляет 7.9 МВт. Из анализа результатов можно сделать вывод, что энергия импульса ограничена энергией, запасаемой в конусном волокне при доступной мощности накачки. Выходной импульс подвергнут компрессии, осуществленной при помощи короткого отрезка ФК волокна с полый сердцевинной (производства NKT Photonics), обладающего экстремально малой нелинейностью и аномальной дисперсией. Достигнуто сокращение длительности импульса в 2,5 раза и рост пиковой мощности до уровня 13.8 МВт. Волоконное исполнение системы компрессии обеспечивает компактность, сравнительно низкие потери энергии и удобство вывода. Эксперименты по оптимизации характеристик выходного импульса лазерного генератора будут продолжены с целью дальнейшего снижения длительности и роста пиковой мощности. Оценки показывают возможность получения выходного импульса с длительностью в несколько пс с пиковой мощностью более 25 МВт.</p> <p>26. Разрабатываются уникальные не имеющие мировых аналогов комплексы</p> <p>2.1. Двухчастотный Бриллюэновский лазер, изготовленный из стандартных волоконных компонентов и обеспечивающий стабильную генерацию на двух частотах (с разностью частот, завязанных на частоту Бриллюэновского сдвига) без использования активных систем стабилизации и с</p>
--	--	---

		<p>потребительскими характеристиками, значительно превышающими существующие аналоги: - мощность в каждом канале: >10 мВт - длина волны в канале 1: ~1550 нм - длина волны в канале 2: ~1550 - 0.09 нм - ширина линии (по Лоренцу): < 100 Гц - уровень подавления побочных мод: < -45 дБ - амплитудный шум: ~-140 дБ/Гц - точность настройки разности частот: <0.1 МГц Предлагаемый подход основан на развитии концепции Бриллюэновских волоконных резонаторов с двойным резонансом, которые являются одновременно резонансными как для волны накачки, так и для Стоксовой волны. Генерация Стоксового излучения в таких резонаторах характеризуется низким порогом, низким уровнем шума и высокой спектральной чистотой. Для достижения двойного резонанса в кольцевом волоконном резонаторе необходимо обеспечить строгую привязку частоты волны накачки и Стоксовой волны к частотам собственных мод резонатора. Однако, схемы активной стабилизации, обычно используемые для генерации лазерного излучения в таких резонаторах, являются достаточно дорогим решением и сами привносят дополнительный шум. Методы пассивной стабилизации резонатора, развиваемые в данном проекте, основаны на использовании эффектов самозахвата частоты. В частности, будут изучены два нелинейных механизма: самозахват частоты моды резонатора полупроводниковым лазером накачки и создание во внешнем резонаторе динамической решетки инверсной населенности, обеспечивающей захват частоты. В обоих случаях при достижении накачкой резонанса с кольцевым резонатором, нелинейный механизм поддерживает резонансное состояние - любая медленная расстройка частоты резонатора приводит к согласованному изменению частоты излучения накачки. Реализация этих эффектов в волоконных структурах с двойным резонансом является новым, простым и пассивным решением проблемы стабилизации двухчастотного лазера. Обеспечивая устойчивый резонанс в волоконной конфигурации, такое решение позволит обойтись без сложных активных средств стабилизации и совместить в едином модуле уникальность характеристик, присущих лазерам с двойным резонансом, с простотой конструкции полностью пассивной самонастраивающейся волоконной системы.</p> <p>2.2. Узкополосный динамический рефлектор на</p>
--	--	--

		<p>основе Бриллюэновской решетки, записываемой в специальных волокнах, с рекордной отражательной способностью и следующими характеристиками: - ширина полосы < 1 МГц - перестраиваемый спектральный профиль - отражательная способность ~50% Динамические Бриллюэновские решетки записываются при ВРМБ в стандартных одномодовых волокнах, в том числе в волокнах с сохранением поляризации. Однако, в стандартных волокнах они характеризуются низкой отражательной способностью (до 8%), фиксированным спектральным профилем и шириной полосы около 30 МГц. Ситуация может измениться, если волноводная среда, в которой происходит рассеяние, является также волноводной для звука. В этом случае, варьируя геометрию волокна, можно управлять взаимным распределением как оптических, так и акустических мод внутри волокна, создавая резонансы в области высоких частот (10-20 ГГц) и контролируя эффективность взаимодействия путем регулирования добротности этих резонансов. В проекте намечен прорыв в этой технологии за счет использования волокон специального типа, в которых акустические волны на границе волновода, возбуждаемые световым давлением играют значительную роль. Использование сильнонелинейных халькогенидных волокон, фотонно-кристаллических волокон, в том числе "бесконечно" одномодовых волокон позволит получить решетки с контролируемым спектральным профилем, шириной полосы менее 1 МГц и высокой отражательной способностью (~50%). В дальнейшем, освоение техники создания динамических ВРМБ решеток позволит разработать широкополосную систему измерения частоты радиосигналов с высоким разрешением. Основой для этого является узкая полоса и высокая избирательность Бриллюэновского усиления, которые позволяют сдвигать и контролировать полосу Бриллюэновского резонанса путем выбора длины волны накачки.</p> <p>2.3. Генератор гребенчатого оптического спектра с рекордно низким уровнем шума: - спектральный период ~100 ГГц - ширина линии радиочастотного спектра, до ~10 Гц Хорошо известно, что оптический гребенчатый спектр может быть сгенерирован через нелинейное параметрическое возбуждение мод в оптических микрорезонаторах с высокой добротностью. Однако, такие спектры</p>
--	--	---

		<p>обладают значительным уровнем фазового шума, который измеряется по ширине линии радиочастотного спектра и в доступных системах составляет не менее нескольких сотен килогерц. Подход, предлагаемый в настоящем проекте, основан на использовании микрорезонаторов, обладающих одновременно оптическими и акустическими высокочастотными резонансами. Такие механические колебания в оптических микрорезонаторах могут быть исключительно монохромными (как, например, в кварцевых часах), но они малы по величине и лишь незначительно влияют на спектр оптического резонатора через возмущение его размеров и показателя преломления, приводя к расщеплению собственной оптической частоты резонатора (проявляемое как слабые пикеты в оптическом спектре). Однако, ситуация может кардинально измениться, если акустических мод микрорезонатора много и они строго эквидистантны. В этом случае колебания с малой механической частотой может приводить к параметрическому возбуждению оптических мод высших порядков и генерацию гребенки частот с очень низким уровнем шума. Важно, что этот эффект основан на естественных механических, а не внешне модулированных возбуждениях оптических мод, не связанных со специальными электрооптическими свойствами материала микрорезонатора. Усилия в проекте будут направлены на изучение и экспериментальное подтверждение этого эффекта. В качестве волоконного оптического микрорезонатора со строго эквидистантным акустическим спектром в первую очередь предполагается использование так называемого бутылочного волоконного резонатора, в котором тепловые акустические колебания связаны с наноразмерной изменением эффективного радиуса. Есть все основания полагать, что генерация оптического гребенчатого спектра низким уровнем шума (полоса радиочастотного спектра < 100 Гц) будет реализована путем возбуждения такого микрорезонатора узкополосным волоконным лазером.</p> <p>27. Теоретически исследована кинетика распада пересыщенных твердых растворов, управляемого аномальной диффузией примесей и дефектов, с учетом энергетического и морфологического беспорядка систем. Моделирование проводилось с помощью подхода, основанного на уравнениях переноса с производными дробного порядка,</p>
--	--	--

		<p>который позволил в значительной мере упростить рассмотрение таких сложных явлений, как диффузия по границам зерен, дислокациям и т.п. Дробно-дифференциальный подход к указанному кругу задач применён впервые. Предложена модель многократного захвата на перколяционном кластере типа Скала-Шкловского-Де-Жена для совместного учета морфологического и энергетического типов беспорядка. Исследованы режимы переноса в обобщенной модели Фишера диффузии по границам зерен с учетом распределения по энергии локализованных состояний в зернах и на границах. Обобщены известные модели распада растворов Хэма, Аарона-Котлера, Лифшица-Слезова на случай аномальной диффузии примесей. Проанализирована эволюция степени пересыщения и среднего размера преципитатов. Получено демпфированное дробно-дифференциальное уравнение (с усеченной дробной производной) для зернограничной диффузии, с помощью которого рассмотрена преципитация атомов примеси в поликристаллических материалах. Большинство моделей апробированы с помощью моделирования методом Монте-Карло на основе алгоритмов для дробно-подчиненных случайных процессов. Определены параметры аномальной диффузии примесей и дефектов на реализациях неоднородных сред типа полимерной смеси, пористой среды, и микрокристаллического материала с границами зерен.</p> <p>28. Методом Монте-Карло смоделирован квантовый транспорт (туннелирование, управляемое фононами) водорода в неоднородных средах (материал с границами зерен, реализация спинодального распада двухкомпонентного раствора, пористый агломерат наночастиц). Для каждого случая выявлены особенности субдиффузионного переноса с учетом адвекции. Параметры гауссовой плотности локализованных состояний зависят от локального состава. Вычислены временные зависимости положения центра тяжести и дисперсии пакета частиц, определены показатели аномальной диффузии для различных реализаций сред. Рассмотрены вопросы присутствия топологических ловушек, разделения частиц на медленные и быстрые группы, супердиффузионное движение, и совместное влияние энергетического и структурного беспорядка. Результаты полезны для анализа проницаемости и накопления изотопов водорода и гелия в поверхностных дефектных слоях в обращенных к плазме материалах термоядерного</p>
--	--	--

		<p>реактора.</p> <p>Все полученные результаты соответствуют приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники в Российской Федерации – микроэлектроники, фотоники, интегральной оптики, ядерной медицины и радиационных технологий. Разработанные технологические процессы производства радиоизотопов и источников ионизирующего излучения обеспечили продвижение на мировой рынок конкурентоспособной изотопной продукции предприятий ГК «Росатом» и, тем самым, позволили расширить зону присутствия корпорации и Российской Федерации в целом в мировом производстве товаров.</p> <p>Разрабатываемые лазерные комплексы могут, также быть использованы для создания не имеющих мировых аналогов методик разделения изотопов, управления ядерными и термоядерными реакциями. Так, на основе разрабатываемых мощных источников с высокой спектральной плотностью в перспективе возможно создание уникальной установки по выделению полезных изотопов редкоземельных металлов (Yb, Er и др.), которая может быть внедрена в производственный цикл одного из ведущих предприятий региона ОАО НИИАР (г. Димитровград).</p> <p>Разрабатываемые мощные волоконные лазерные комплексы обеспечивающие генерацию пико- и субпикосекундных импульсов в диапазоне длин волн 1,55-1,58 мкм с пиковой мощностью свыше 50 кВт могут найти самое широкое применение в атмосферных оптических линиях связи (АОЛС) - технологии организации вертикальных (по трассе «космос – атмосфера – суша, морская поверхность – толща океана») и горизонтальных (по трассе «суша – суша», «суша – море», «море – море») беспроводных оптических линий связи. Также разрабатываемые лазерные комплексы могут с успехом использоваться в системах оптической локации (лидарах) и системах дальнометрии.</p> <p>Исключительно перспективными представляются разрабатываемые специалистами группы по рук. Фотиади А.А. волоконные генераторы (на основе неоднородных по длине световодов) оптических сигналов (пико- и субпикосекундных) с частотой следования свыше 1 ТГц.</p> <p>Исключительно перспективными представляются разработанные действующие образцы узкополосных</p>
--	--	---

		<p>бриллюэновский лазеров с шириной линии менее 10 кГц. Соответствующие лазеры могут быть также с успехом использованы для создания на их основе распределенных сенсоров физических величин температуры, давления, магнитного поля и т.д., в том числе сенсоров с размером чувствительного элемента свыше 1 км.</p> <p>Результаты интеллектуальной деятельности представлены в виде публикаций и патентов, в т.ч. статей (до 10):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Highly Nonlinear Dispersion Increasing Fiber for Femtosecond Pulse Generation, Korobko, D.A., Okhotnikov, O.G., Stoliarov, D.A., Sysoliatin, A.A., Zolotovskii, I.O., Journal of Lightwave Technology, Volume 33, Issue 17, 1 September 2015, Article number 7134708, Pages 3643-3648; 2. All-bismuth fiber system for femtosecond pulse generation, compression, and energy scaling, Noronen, T; Melkumov, M; Stolyarov, D; Khopin, VF ; Dianov, E ; Okhotnikov, OG, OPTICS LETTERS, Volume: 40, Issue: 10, Pages: 2217-2220, 3. Induced modulation instability of surface plasmon polaritons, Korobko, DA; Moiseev, SG ; Zolotovskii, IO, OPTICS LETTERS, Том: 40, Выпуск: 20, Стр.: 4619-4622 4. Equilibrium state of planar arrays of magnetic dipoles in the presence of exchange interaction, Shutyi, A.M., Eliseeva, S.V., Sementsov, D.I., Physical Review B - Condensed Matter and Materials Physics, Volume 91, Issue 2, 22 January 2015, Article number 024421; 5. Surface plasmon polariton assisted optical pulling force, Petrov, M.I., Sukhov, S.V., Bogdanov, A.A., Shalin, A.S., Dogariu, A., Laser and Photonics Reviews, Volume 10, Issue 1, 1 January 2016, Pages 116-122; 6. Comment on "review of characterization methods for supercapacitor modelling", Uchaikin, V.V., Sibatov, R.T., Ambrozevich, S.A., Journal of Power Sources, Volume 307, 1 March 2016, Pages 112-113; 7. 1700 nm dispersion managed mode-locked bismuth fiber laser, Noronen, T., Firstov, S., Dianov, E., Okhotnikov, O.G., Scientific Reports, Volume 6, 21 April 2016, Article number 24876, Open Access; 8. Four-layer nanocomposite structure as an effective optical waveguide switcher for near-IR regime, Panyaev, I.S., Dadoenkova, N.N., Dadoenkova, Yu.S., Rozhleys, I.A., Krawczyk, M., Lyubchanskii, I.L., Sannikov, D.G., Journal of Physics D: Applied Physics, Volume 49, Issue 43, 3 October 2016, Article number 435103; 9. Granular Permittivity Representation in Extremely
--	--	---

		<p>Near-Field Light-Matter Interaction Processes, Kadochkin, AS; Shalin, AS; Ginzburg, P, ACS PHOTONICS, Том: 4 Выпуск: 9 Стр.: 2137-2143</p> <p>10. Open-cavity fiber laser with distributed feedback based on externally or self-induced dynamic gratings, Lobach IA; Drobyshev RV; Fotiadi AA; Podivilov EV; Kablukov SI; Babin SA, OPTICS LETTERS, Том: 42 Выпуск: 20 Стр.: 4207-4210;</p> <p>Патентов на изобретения №2552522 от 07.05.2015, № 2548018 от 18.03.2015, № 2548019 от 18.03.2015, №2546669 от 04.03.2015, №2560107 от 08.06.2015, №2559304 от 13.05.2015, №2558752 от 20.05.2015, №2555749 от 20.05.2015, №2643183 от 31.01.2018, №178553 от 09.04.20018, №2649080 от 29.03.2018 и т.д.</p>
8	<p>Диссертационные работы сотрудников организации, защищенные в период с 2015 по 2017 год.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. «Особенности ферромагнитного и спин-волнового резонансов в поликристаллических и монокристаллических магнитных пленках» Василевская Татьяна Михайловна, кандидат физико-математических наук, 2015 2. «Электростатические энергоанализаторы на основе ограниченного цилиндрического поля для дистанционной электронной спектроскопии поверхностей твердых тел» Ильина Ирина Аркадьевна, кандидат физико-математических наук, 2015 3. «Структура, состав и свойства сплавов рутения с кюрием и технецием» Пичужкина Елена Михайловна, кандидат физико-математических наук, 2015 4. «Метод максимальной энтропии в теории случайно-возмущенных динамических уравнений и его приложение к задачам теоретической физики» Миронов Павел Павлович, кандидат физико-математических наук, 2015 5. «Интерференционные и волноводные эффекты в слоистых структурах на основе активных сред» Абрамов Алексей Сергеевич, кандидат физико-математических наук, 2016 6. «Динамика частотно модулированных волновых пакетов в нелинейных средах при наличии отстройки от фазового синхронизма» Минвалиев Рамиль Наильевич, кандидат физико-математических наук, 2016 7. «Оптические свойства составной волоконной структуры на основе световода с двойной оболочкой» Злодеев Иван Владимирович, кандидат физико-математических наук, 2016 8. «Модификация поверхности металлов и полупроводников при токовой обработке в

		<p>кислородосодержащих растворах» Махмуд-Ахунов Марат Юсупович, кандидат физико-математических наук, 2016</p> <p>9. «Поверхностные электромагнитные волны на границе диэлектрика и активной среды» Филатов Леонид Дмитриевич, кандидат физико-математических наук, 2017</p> <p>10. «Формирование наночастиц плазмой искрового разряда, реализуемой над поверхностью жидкости» Боднарский Дмитрий Сергеевич, кандидат физико-математических наук, 2017</p> <p>11. «Моделирование дисперсионного транспорта носителей заряда в материалах с энергетическим беспорядком и перколяционной структурой» Морозова Екатерина Владимировна, кандидат физико-математических наук, 2017</p> <p>12. «Моделирование процессов первичного радиационного повреждения циркония и циркониевых сплавов методом молекулярной динамики» Капустин Павел Евгеньевич, кандидат физико-математических наук, 2017</p> <p>13. «Волноводные свойства гибридных направляющих структур на основе нанокompозитных сред в ближнем и среднем ИК-диапазонах» Паняев Иван Сергеевич, кандидат физико-математических наук, 2017</p> <p>14. «Оптические волны в композитном слое с квази нулевым показателем преломления» Щукарев Игорь Александрович, кандидат физико-математических наук, 2017</p>
ИНТЕГРАЦИЯ В МИРОВОЕ НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО		
9	Участие в крупных международных консорциумах и международных исследовательских сетях в период с 2015 по 2017 год	<p>1. RASA</p> <p>2. В настоящее время налажены активные связи со следующими зарубежными научными коллективами: университет Астон (Великобритания), Институт фотоники (руководитель института проф. Турицын С.К.) и группа проф. Рафаилова Э., университет г. Лилль (Франция) – группа под руководством проф. Маджид Таки (Новый Дели), группы под рук. проф. Дж. Дадли и Тибо Сильвестра (университет г. Безансон), группа под рук. проф. Флориана Бентивеньо (университет г. Брест, Франция), ...</p>
10	Наличие зарубежных грантов, международных исследовательских программ или проектов в период с 2015 по 2017 год.	<p>Проект «Hétéro structures fonctionnelle pour le contrôle decapteurset de composants photoniques» ("Функциональные гетероструктуры для контролируемых сенсоров и фотонных компонент") в рамках Программы научного и академического</p>

		обмена между французскими и зарубежными лабораториями (2017-2019 годы). Участники: Lab-STICC - Ecolenationale d'ingénieurs de Brest (Национальная школа инженеров г. Брест, Франция) и УлГУ. Руководитель проекта – с.н.с. НИТИ УлГУ - Дадоев Ю.С.
11	Участие в качестве организатора крупных научных мероприятий (с более чем 1000 участников), прошедших в период с 2015 по 2017 год	-
12	Членство сотрудников организации в признанных международных академиях, обществах и профессиональных научных сообществах в период с 2015 по 2017 год	1. Фотиади А.А., в.н.с. НИТИ им. С.П. Капицы УлГУ, RASA International Coordinating Committee.
ЭКСПЕРТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ		
13	Участие сотрудников организации в экспертных сообществах в период с 2015 по 2017 год	<p>Голованов В.Н. – проректор по научной работе и информационным технологиям – эксперт проекта «Прорыв» ГК «Росатом» (Проект Прорыв – один из главных современных мировых проектов в ядерной энергетике, реализуемый в России ведущими отраслевыми учеными и специалистами, в рамках которого предусматривается создание ядерных энергетических технологий нового поколения на базе замкнутого ядерного топливного цикла с использованием реакторов на быстрых нейтронах).</p> <p>2. Ильин К.И. – с.н.с. НИТИ им. С.П. Капицы УлГУ – член рабочей группы НТС ГК «Росатом» по направлению «Цифровизация НИОКР».</p> <p>3. Светухин В.В. – в.н.с. НИТИ им. С.П. Капицы УлГУ – член рабочей группы НТС ГК «Росатом» по направлению «Цифровизация НИОКР».</p> <p>4. Рисованый В.Д., с.н.с. НИТИ им. С.П. Капицы УлГУ – член технического комитета проектного направления «Прорыв» ГК «Росатом».</p>

14	Подготовка нормативно-технических документов международного, межгосударственного и национального значения, в том числе стандартов, норм, правил, технических регламентов и иных регулирующих документов, утвержденных федеральными органами исполнительной власти, международными и межгосударственными органами в период с 2015 по 2017 год	-
ЗНАЧИМОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ		
15	Значимость деятельности организации для социально-экономического развития соответствующего региона в период с 2015 по 2017 год	<p>Значимость деятельности УлГУ для социально-экономического развития Ульяновской области в целом в период с 2015 по 2017 год заключается в:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обеспечении инновационной экономики проектными командами и лидерами. - привлечении компаний-лидеров технологического рынка. - создании новых производств и высокопроизводительных рабочих мест. - обеспечении росте производительности труда и налогооблагаемой базы. - содействию в росте инвестиций в региональную инновационную экономику. - продвижении региона в рейтингах инвестиционной и инновационной привлекательности. - повышении привлекательности региона для талантливых исследователей. <p>Крупные (комплексные) проекты НИОКТР, реализованные УлГУ в регионе:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка новых технических решений для комплексной модернизации и развития производства реакторных радионуклидов в АО «ГНЦ НИИАР». Заказчик - АО «ГНЦ НИИАР» (ГК «Росатом»). 2. «Производство стержней управления и защиты с повышенными эксплуатационными характеристиками для действующих и инновационных ядерных реакторов IV-го поколения». Заказчик - АО «ГНЦ НИИАР» (ГК «Росатом»). 3. «Разработка оптоволоконных систем мониторинга

		<p>состояния сухих хранилищ отработанного ядерного топлива». Заказчик – ООО НПФ «Соснь».</p> <p>4. Разработка и усовершенствование методов изготовления неоднородных по длине волоконных и фотонно-кристаллических световодов с уникальными дисперсионными и нелинейными характеристиками для их использования в волоконных лазерных генераторах высокой мощности». Заказчик – АО «УКБП».</p> <p>5. Разработка единой технологической платформы лазерных источников ультракоротких импульсов сверхвысокой пиковой мощности для задач авионики, медицины и нанофотоники. Заказчик – АО «УКБП» и АО «Механический завод».</p> <p>6. Исследования и разработка новых оптических волокон для применения в современных лазерных системах. Заказчик – ФНПЦ АО «НПО «Марс».</p> <p>7. «Программная реализация средств визуализации эксплуатационных параметров твэлов реакторов ВВЭР-1000». Заказчик - АО «ГНЦ НИИАР» (ГК «Росатом»).</p> <p>8. «Разработка и усовершенствование методов изготовления неоднородных по длине волоконных и фотонно-кристаллических световодов с уникальными дисперсионными и нелинейными характеристиками для их использования в волоконных лазерных генераторах высокой мощности». Заказчик – ФНПЦ АО «НПО «Марс».</p> <p>9. «Разработка, изготовление и установка на микроскоп Zeiss MERLIN™ автоматизированной системы загрузки и выгрузки облученных образцов материалов для изделий, используемых в атомной технике». Заказчик – ООО ОПТЭК.</p> <p>Суммарный экономический эффект от внедрения результатов указанных проектов – технологий и продуктов – составил для предприятий региона в 2018 году около 1,5 млрд. рублей за счет выхода на рынок с новой продукцией.</p>
ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ		
16	<p>Инновационная деятельность организации в период с 2015 по 2017 год</p>	<p>Наиболее значимые инновационные проекты, реализованные УлГУ:</p> <p>1. Разработка новых технических решений для комплексной модернизации и развития производства реакторных радионуклидов в АО «ГНЦ НИИАР». Заказчик - АО «ГНЦ НИИАР» (ГК «Росатом»). Договор с Минобрнауки России от «12» февраля 2013 г. № 02.G25.31.0015. 240 млн руб.</p> <p>2. «Производство стержней управления и защиты с повышенными эксплуатационными</p>

		<p>характеристиками для действующих и инновационных ядерных реакторов IV-го поколения». Заказчик - АО «ГНЦ НИИАР» (ГК «Росатом»). 170 млн руб.</p> <p>3. «Разработка оптоволоконных систем мониторинга состояния сухих хранилищ отработанного ядерного топлива». Заказчик – ООО НПФ «Сосны». 45 млн руб.</p> <p>4. Разработка и усовершенствование методов изготовления неоднородных по длине волоконных и фотонно-кристаллических световодов с уникальными дисперсионными и нелинейными характеристиками для их использования в волоконных лазерных генераторах высокой мощности». Заказчик – АО «УКБП».</p> <p>5. Разработка единой технологической платформы лазерных источников ультракоротких импульсов сверхвысокой пиковой мощности для задач авионики, медицины и нанофотоники. Заказчик – АО «УКБП» и АО «Механический завод». Договор от 4 марта 2014 г. № 14.Z50.31.0015. П220. 90 млн руб.</p> <p>6. Исследования и разработка новых оптических волокон для применения в современных лазерных системах. Заказчик – ФНПЦ АО «НПО «Марс».</p> <p>7. «Программная реализация средств визуализации эксплуатационных параметров твэлов реакторов ВВЭР-1000». Заказчик - АО «ГНЦ НИИАР» (ГК «Росатом»).</p> <p>8. Проект «Разработка, изготовление и установка на микроскоп Zeiss MERLIN™ автоматизированной системы загрузки и выгрузки облученных образцов материалов для изделий, используемых в атомной технике». Заказчик – ООО ОПТЭК. 10 млн руб.</p> <p>9. «Разработка и внедрение на базе АО «Институт реакторных материалов» производства источников ионизирующего излучения для обеспечения развития радионуклидной терапии». Заказчик – АО «ИРМ». 170 млн руб.</p>
--	--	---

III. Блок сведений об инфраструктурном и внедренческом потенциале организации, партнерах, доходах от внедренческой и договорной деятельности
(ориентированный блок внешних экспертов)

п/п	Запрашиваемые сведения	Характеристика
ИНФРАСТРУКТУРА ОРГАНИЗАЦИИ		
17	Научно-исследовательская инфраструктура организации в период с 2015 по 2017 год	<p>По данному научному направлению в составе УлГУ действует Научно-исследовательский технологический институт им. С.П. Капицы УлГУ (создан в 2009 году). Основными структурными подразделениями НИТИ УлГУ являются:</p> <p>1) Научно-образовательный центр радиационных технологий НИТИ им. С.П. Капицы УлГУ, созданный одним из первых в Российской Федерации в 2004 году, на базе Ульяновского государственного университета.</p> <p>Основной целью деятельности Научно-образовательного центра радиационных технологий (далее – НОЦ РТ) является выполнение научных исследований российского и мирового уровня, разработка перспективных технологий и создание новых устройств в интересах атомной отрасли РФ и других высокотехнологичных отраслей экономики. В состав НОЦ РТ входят следующие лаборатории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Лаборатория моделирования поведения неорганических материалов. - Лаборатория зондовой и электронной микроскопии. - Лаборатория твердотельной электроники. - Лаборатория материаловедения. - Лаборатория компьютерного моделирования нанотехнологий и методов диагностики. - Лаборатория моделирования диффузионных процессов. <p>Основными научными и технологическими задачами, решаемыми в рамках направления «Радиационные технологии, являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Моделирование в области радиационных технологий. 2. Радиационное материаловедение. 3. Новые приборы, устройства и программно-аппаратные комплексы для атомной отрасли. 4. Изотопные технологии. 5. Радиационная биология. <p>2) Научно-образовательный центр лазерных и волоконно-оптических технологий НИТИ им. С.П. Капицы УлГУ (создан в рамках Мегагранта для создания мировой лаборатории). Основной целью деятельности данного НОЦ являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Генерация новых знаний по приоритетным направлениям: <ul style="list-style-type: none"> - физики лазеров;

		<p>- квантовой электроники и оптоэлектроники;</p> <p>- нелинейной оптики и теории волн;</p> <p>- фотоники и нанофотоники;</p> <p>- взаимодействия лазерного излучения с веществом.</p> <p>2. Разработка принципиально новых типов лазерной техники.</p> <p>3. Разработка принципиально новых наноматериалов (включая элементы нанофотоники).</p> <p>4. Разработка волоконных устройств и датчиков для нужд реального сектора экономики.</p> <p>5. Создание и развитие научной школы, реализующей на мировом уровне НИР по вышеуказанным направлениям знаний.</p> <p>3) Научно-образовательный центр «Кремний-углеродные технологии» –совместный Научно-образовательный центр прикладных технологий УлГУ – ИНМЭ РАН.</p> <p>Данные научно-образовательные центры обладают мощной и современной научно-исследовательской базой для научных исследований. Лаборатории НОЦ занимают помещения в УлГУ общей площадью (суммарно) около 1 500 кв.м. и оснащены современным научно-исследовательским оборудованием:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Микротвердомер Q10M для стандартизованных измерений по методам Виккерса и Кнупа • Лазерный анализатор размеров частиц Microtrac S3500.Bluewave • Измерительный модуль биологических исследований Solver BIO для лаборатории зондовой и электронной микроскопии • Измерительный модуль для лаборатории зондовой и электронной микроскопии • Универсальная электромеханическая испытательная машина с нагрузкой 125кН нап мод • Спектрометр ренгенофлуоресцентный с фокусированным пучком Микро-РФА спектрометр M4 Tomado в комплекте(BRUKER NANO GMBH, Германия, 2012г.в.) • Настольный сканирующий электронный микроскоп Phenom proX с интегрированной системой • Дифрактометр D2 PHASER (BRUKER NANO GMBH, Германия, 2012г.в.) • Камера искусственного климата к испытательной машине LFM 125 kN фирмы Walter+Bal AG в комплекте • Комплекс для механических испытаний • Стереоскопический микроскоп Leica S6 • Микроскоп DuoScope D21NG
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Комплекс измерительный для мониторинга радона, торона и их дочерних продуктов "Альфарад плюс" (Модификация Альфарад плюс-АРП) • Дозиметр гамма-излучения ДКГ-02У" Арбитр" • Радиометр Альфа-бета для измерений малых активностей УМФ-2000 • Аналитический комплекс на базе аппарата рентгеновского "СПЕКТРОСКАН МАКС-GV" • Атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой iCAP-6500 • Микроволновая система MARS 5 (СЕМ) закрытого типа, для подготовки труднорастворимых образцов • Установка для анализа плотности и пористости сыпучих материалов NOVA-1000e • Высокотемпературная печь (до 20000С, вакуум, инертные газы) <p>Имеющийся парк оборудования позволяет проводить высокоточный элементный анализ (в том числе и локальный), изучать структуру, гранулометрический, фазовый состав исследуемых веществ, морфологию поверхности образцов на микро- и наномасштабах с помощью различных, взаимно дополняющих методов.</p> <p>Научно-исследовательская и технологическая база УлГУ соответствует мировому уровню развития физики волоконных лазеров и датчиков, в т.ч.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • одна из лучших в своем классе специализированная установка (Fujikura) для изготовления импульсных и непрерывных волоконных лазеров с контролируемой поляризацией генерируемого излучения. • сверхвысокочастотный осциллоскоп «Agilent» (ширина спектра до 4 ГГц, временное разрешение до 5 пс). • спектроанализатор «Yokogawa» с характеристиками: • комплекс из высокочастотного осциллоскопа и спектроанализатора необходим для измерения характеристик лазерных источников. • источники оптической накачки ДЛМ-30 (НТО ИРЭ-Полус) – мощные (30 Вт) полупроводниковые лазерные источники – важнейший «полуфабрикат» для изготовления волоконных лазеров. • сканирующий автокоррелятор «Авеста» (разрешение 1 фс, диапазон 410-1800 нм). • оптические столы и опто-механические элементы «Vikon-Standa», оптический микроскоп высокого разрешения. • сверхмощный волоконный лазер (с длиной волны генерации 1,064 мкм) обеспечивающий генерацию
--	--	--

		<p>пикосекундных импульсов с энергией свыше 100 нДж и пиковой мощностью свыше 3 МВт.</p> <ul style="list-style-type: none"> • распределенный комплекс измерения температуры и давления с длиной чувствительного элемента свыше 25 км способного работать в условиях высоких температур (на данный момент гарантированно до 4500 С) и повышенной радиации (при мощностях дозы гамма облучения до 25 Гр/сек). Данный, лучший в своем классе контрольно-измерительный комплекс разработан на базе платформы Компании OZ Optics (США-Канада). При его помощи проводятся активные исследования различных типов оптических волокон с перспективой их дальнейшего использования в качестве сенсорных элементов. • Уникальный (на данный момент один из лучших в мире комплексов для прямого измерения параметров пико- и фемтосекундных импульсов на «телекоммуникационных» длинах волн 1,5-1,6 мкм). <ul style="list-style-type: none"> • Сверхузкополосный перестраиваемый лазер. • Линейка полностью волоконных импульсных лазеров (12 ед.) изготовленных совместно со специалистами ИОФ РАН и НЦВО РАН. • Комплекс для изготовления волоконных оптических переключателей – «каплеров». • Температурная камера для тестирования волоконных датчиков • Волоконный лазерный усилитель на длину волны – 1,5-1,6 мкм • Платформа для изготовления сверхмощного лазера с пиковой мощностью отдельного импульса свыше 10 МВт (на основе световодов с гигантской площадью TEM00 моды). • Спектроанализаторы и автокорреляторы для работы с лазерным излучением в диапазоне длин волн 0,9-1,9 мкм. <p>Для выполнения работ, связанных с математическим моделированием изучаемых процессов имеется парк высокопроизводительных персональных компьютеров, а так же высокопроизводительный вычислительный кластер под управлением ОС Windows Server 2008 Enterprise R2. Кластер сконфигурирован из 8-и узлов с 2-мя процессорами Intel Xeon 6С X5690 с тактовой частотой 3.46 ГГц (3.73 ГГц в режиме Turbo Boost) . В целом кластер насчитывает 96 вычислительных ядер (192 ядра в режиме Hyper Threading).</p> <p>Для отработки операций радиохимии в составе НИТИ им.С.П.Капицы действуют аккредитованная</p>
--	--	---

		<p>химико-аналитическая лаборатория и лаборатория радиобиологии.</p> <p>Разработка нестандартного оборудования осуществляется на базе Инжинирингового центра УлГУ «Воплощение» (http://ulgov.ru/news/regional/02042014/33038/), который размещается в отдельном учебно-лабораторном комплексе на территории УлГУ. Общая площадь Инжинирингового центра – 930 кв. м.</p> <p>В составе Инжинирингового Центра лаборатория CAD/CAM/CAE–систем обеспечена современными автоматизированными системами ведущих мировых разработчиков: Siemens Industry Software (NX, Teamcenter, Tecnomatix), IBM (Rational Software Architect), Software AG (ARIS Platform, webMethods), Microsoft (Windows 7, Windows Server 2003, Windows Server 2008 R2, Microsoft Visual Studio 2010 и др.), ANSYS Inc. (ANSYS 12), Scientific Forming Technologies Corporation (Deform), МАТИ (САПР ТП ТЕМП). Инфраструктура лаборатории позволяет в несколько упрощённом виде проходить выполнять полный цикл изготовления деталей: проектирование в CAD-системе, проведение инженерного анализа конструкции средствами CAE- систем; прототипирование по электронной модели (в т.ч. для оценки собираемости составных конструкций); разработка технологического процесса изготовления с учётом возможностей и различий имеющегося станочного парка; собственно изготовление детали; проведение контрольных измерений и сравнение с эталонной моделью; проведение механических испытаний и сравнение с полученными результатами инженерного анализа на этапе проектирования.</p> <p>Сотрудники обладают компетенциями и опытом работы в САПР (Siemens NX (CAD, CAM), Tebis (CAD)), с ЧПУ (Heidenhain (токарный, фрезерный), Siemens (токарный, фрезерный), устройствах 3D-прототипирования и скапирования.</p>
18	Показатели деятельности организаций по хранению и приумножению предметной базы научных исследований в период с 2015 по 2017 год	-
ДОЛГОСРОЧНЫЕ ПАРТНЕРЫ ОРГАНИЗАЦИИ		

19	Стратегическое развитие организации в период с 2015 по 2017 год.	<p>Стратегическое развитие УлГУ в период с 2015 по 2017 год в научном направлении «Общая физика» осуществлялось в рамках:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Программы развития опорного университета ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет» (УлГУ) на период 2017-2019 гг.; - Программы стратегического развития Ульяновского государственного университета на среднесрочную перспективу (2012 – 2017 годы). <p>Долгосрочными партнерами по направлению стали:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Управляющая компания Ядерного инновационного кластера г.Димитровграда Ульяновской области. Является Управляющей компанией Ядерного инновационного кластера Ульяновской области (более 50 предприятий). Обеспечивает за счет собственных средств патентование РИД, сертификацию новых продуктов, обучение специалистов университета, продвижение результатов НИОКТР за счет участия в выставках, конференциях; участвует в обеспечении софинансирования проекта. 2) АО Наука и инновации. Является Управляющей компанией, осуществляющей руководство 14 организаций ГК Росатом, в т.ч. следующих стратегических партнеров и участников проекта: АО «ГНЦ НИИАР» (г.Димитровград, Ульяновская обл.), АО «ИРМ» (г.Заречный, Свердловская обл.) и т.д. АО «НИФХИ им. Л.Я. Карпова», АО «ГНЦ РФ — ФЭИ им. А.И. Лейпунского» (г.Обнинск). Организация, а также отдельно подведомственные предприятия, выступают в качестве заказчика ОКР (ОТР); участвует в обеспечении софинансирования проекта. 3) ООО НПФ «Сосны». Один из лидеров рынка продукции для атомной отрасли. Предприятие выступает в качестве заказчика ОКР (ОТР); участвует в обеспечении софинансирования проекта. 4) АО «ГНЦ НИИ атомных реакторов» (г.Димитровград). 5) АО «Институт реакторных материалов» (г.Заречный). 6) Институт общей физики (ИОФ), 7) Институтом радиоэлектроники РАН, 8) Институтом нанотехнологий и микроэлектроники (ИНМЭ) РАН. 9) Технологический Университет г.Тампере (Финляндия), 10) Университет г.Монс (Бельгия),
----	--	--

		11) Университет технологий г. Рурки (Индия), 12) Высшая школа г. Брест (Франция).
РИД И ПУБЛИКАЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ		
20	Количество созданных результатов интеллектуальной деятельности, имеющих государственную регистрацию и (или) правовую охрану в Российской Федерации или за ее пределами, а также количество выпущенной конструкторской и технологической документации в период с 2015 по 2017 год, ед.	2015 г. – 32 2016 г. – 57 2017 г. – 105
21	Объем доходов от использования результатов интеллектуальной деятельности в период с 2015 по 2017 год, тыс. руб.	2015 г. – 0.000 2016 г. – 0.000 2017 г. – 0.000
22	Совокупный доход малых инновационных предприятий в период с 2015 по 2017 год, тыс. руб.	2015 г. – 46800.000 2016 г. – 53100.000 2017 г. – 54500.000
23	Число опубликованных произведений и публикаций, индексируемых в международных информационно-аналитических системах научного цитирования в период с 2015 по 2017 год, ед.	2015 г. – 59 2016 г. – 60 2017 г. – 53
ПРИВЛЕЧЕННОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ		
24	Гранты на проведение исследований Российского фонда фундаментальных исследований,	1. «Дробно-интегральная модель распространения космических лучей сверхвысоких энергий в Метагалактике_2015», 13-01-00585_А, РФФИ, 1 131 тыс. руб.;

	<p>Российского научного фонда и др. источников в период с 2015 по 2017 год.</p>	<p>2. «Моделирование кинетики распада пересыщенных твердых растворов, управляемого с аномальной диффузией», 15-01-99674\15, 820 тыс. руб.;</p> <p>3. «Проект организации научного мероприятия "18-ая международная конференция "Опто-, наноэлектроника, нанотехнологии и микросистемы"», 15-02-20288, РФФИ, 150 тыс. руб.;</p> <p>4. «Вариационный метод решения обратной задачи в динамике открытой системы», 16-01-00556\16,18, РФФИ, 1 600 тыс. руб.;</p> <p>5. «Исследование и моделирование методов преобразования энергии бета-распада в электрическую энергию», №16-48-730330, РФФИ, 364,5 тыс. руб.;</p> <p>6. «Исследование методов спектральной компрессии лазерного излучения и разработка генераторов импульсов с высокой спектральной плотностью», № 16-42-730084, РФФИ, 720 тыс. руб.;</p> <p>7. «Наноструктурирование полупроводниковых кристаллов ультракороткими лазерными импульсами», №16-42-730398, РФФИ, 364 тыс. руб.;</p> <p>8. «Исследования и разработка новых оптических волокон для применения в современных лазерных системах», № 16-42-02012, РФФИ, 18 000 тыс. руб.;</p> <p>9. «Узкополосные лазеры для применений в распределенных волоконных датчиках», 16-42-732135/16, РФФИ, 6 750 тыс. руб.;</p> <p>10. «Моделирование, разработка и исследование миниатюрного RFID-дозиметра поглощённой дозы на базе радиохромных гелей и плёнок», 16-48-732146/16, РФФИ, 6 000 тыс. руб.;</p> <p>11. «Метод обобщенных функциональных подстановок в задачах нелинейной диффузии и взаимодействия излучения с веществом», 16-42-732119/16, РФФИ, 750 тыс. руб.;</p> <p>12. «Компенсация омических потерь и усиление поверхностных плазмон-поляритонов в тонкопленочных волноводных структурах на основе сверхпроводящих и полупроводниковых материалов», 17-72-10135, РФФИ, 3 000 тыс. руб.</p> <p>13. «Генерация и усиление интенсивных плазмон-поляритонных волн в тонкопленочных структурах», 17-02-01382 А, РФФИ, 1 415 тыс. руб.</p>
25	<p>Перечень наиболее значимых научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и услуг, выполненных по</p>	<p>1. «Разработка новых технических решений для комплексной модернизации и развития производства реакторных радионуклидов в АО «ГНЦ НИИАР». Заказчик - АО «ГНЦ НИИАР» (ГК «Росатом»). Сроки выполнения: 01.03.2013 – 15.11.2015гг. Цель проекта: выполнение научно-</p>

<p>договорам (в том числе по госконтрактам с привлечением бизнес-партнеров) в период с 2015 по 2017 год</p>	<p>исследовательских и опытно-конструкторских и технологических работ, сопутствующих модернизации существующего в ОАО «Государственный научный центр Научно-исследовательский институт атомных реакторов» производства продукции: изотопов Co-60, I-131, Cf-252; и созданию нового производства для расширения номенклатуры радионуклидной продукции: Sr-89, Y-90, генераторов Ra-223, Ra-224. Данный проект был реализован в рамках постановления Правительства РФ от 9 апреля 2010 г. №218. В рамках комплексного проекта состоялась модернизация существующего в АО «Государственный научный центр Научно-исследовательский институт атомных реакторов» производства изотопов Co-60, I-131, Sr-89, Y-90, Cf-252 и других трансплутониевых элементов, также создано новое производство радионуклидной продукции новой номенклатуры - Lu-177, генераторов Ra-223, Ra-224, Th-228, Ac-227, Ac-225. В ходе реализации проекта УлГУ созданы и модернизированы технологические процессы производства радионуклидной продукции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - радионуклида стронций-89 путем изготовления мишеней из изотопно-обогащенного стронция-88, облучения мишеней в реакторе и последующей радиохимической переработки облученных мишеней (ТП 1); - радионуклида лютеций-177 путем изготовления мишеней из изотопно-обогащенного лютеция-176, облучения мишеней в реакторе и последующей радиохимической переработки облученных мишеней (ТП 2); - радионуклида иттрий-90, основанного на периодическом радиохимическом выделении иттрия-90 из препарата стронция-90 и его очистке от радиоактивных примесей (ТП 3); - радионуклидов торий-228 и актиний-227, основанных на изготовлении мишеней из радия-226, их облучении в реакторе и радиохимической переработке для выделения и очистки тория-228 и актиния-227 (ТП 4); - радионуклидов радий-223 и радий-224, основанных на их периодическом радиохимическом выделении из препаратов тория-228 и актиния-227 (ТП 5); - высокодозных источников ионизирующих излучений на основе радионуклида кобальт- 60 (ТП 6); - радионуклидного препарата иод-131 (ТП 7);
---	---

		<p>- мишеней для наработки калифорния и трансплутониевых элементов (ТП 8). В ходе работ было разработано, изготовлено и внедрено в производство 41 единица технологического оборудования, обеспечивающего реализацию технологических операций разработанных технологических процессов. Областью применения радионуклидной продукции, полученной в рамках реализации проекта, является:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Радионуклидная продукция медицинского назначения: для радиотерапии, изготовления меченых соединения для исследований, радиофармпрепаратов (РФП); • Радиоизотопная продукция общепромышленного назначения, включая препараты и закрытые источники (альфа)-, (бета)-, (гамма)- и нейтронного излучения; • Изотопная продукция для научных исследований. <p>2. «Разработка новых технических решений для организации производства на базе АО «Институт реакторных материалов» источников ионизирующего излучения для обеспечения развития радионуклидной терапии». Заказчик - АО «ИРМ». Цель проведения НИОКТР - разработка технологических операций и специального оборудования, обеспечивающего реализацию на базе АО «ИРМ» технологических процессов производства источников ионизирующего излучения с радионуклидом иридий-192 и радиофармацевтического прекурсора с изотопом лютеций-177. В ходе выполнения комплексного проекта предусматривается разработка технологий, производства источников гамма-излучения на основе радионуклида иридий-192 для медицинских (высокодозная радиотерапия) и промышленных (гамма-дефектоскопия) применений, а также радиофармацевтического прекурсора – трихлорида лютеция-177. Предусматривается организация производства данной продукции с созданием на площадях АО «ИРМ» двух производственных участков, специализирующихся на выпуске источников гамма-излучения на основе иридия-192, а также трихлорида лютеция-177.</p> <p>3. «Разработка конструкторской и технологической документации с созданием образца: - управляемой дистанционно системы автоматизированной загрузки и выгрузки образцов (далее по тексту</p>
--	--	---

		<p>«Системы перегрузки»), содержащих радиоактивные компоненты, для электронного микроскопа Zeiss Merlin; - управляемой дистанционно системы защиты детекторов для электронного микроскопа Zeiss Merlin; - управляемой дистанционно системы наблюдения за загрузкой, выгрузкой и манипуляциями с образцами для электронного микроскопа Zeiss Merlin; - держателей с универсальными (одинаковыми) внешними габаритами для фиксации радиоактивных образцов в камере микроскопа и дальнейших манипуляций с ними, устройств захвата держателей, переноски, временного хранения и транспортировки радиоактивных образцов. «Расчетное обоснование внешнего контура биологической защиты (включая эскиз и чертежи)»</p> <p>Заказчик - ООО «ОПТЭК».</p> <p>Цель: «Разработка конструкторской и технологической документации с созданием образца: - управляемой дистанционно системы автоматизированной загрузки и выгрузки образцов (далее по тексту «Системы перегрузки»), содержащих радиоактивные компоненты, для электронного микроскопа Zeiss Merlin; - управляемой дистанционно системы защиты детекторов для электронного микроскопа Zeiss Merlin; - управляемой дистанционно системы наблюдения за загрузкой, выгрузкой и манипуляциями с образцами для электронного микроскопа Zeiss Merlin; - держателей с универсальными (одинаковыми) внешними габаритами для фиксации радиоактивных образцов в камере микроскопа и дальнейших манипуляций с ними, устройств захвата держателей, переноски, временного хранения и транспортировки радиоактивных образцов. «Расчетное обоснование внешнего контура биологической защиты (включая эскиз и чертежи)».</p> <p>Система в целом и отдельные элементы ее внедрены в производственный процесс НИЦ «Курчатовский институт».</p> <p>4. «Разработка оптоволоконных систем мониторинга состояния сухих хранилищ отработанного ядерного топлива».</p> <p>Целью проекта является разработка и внедрение, опытная эксплуатация и оптимизация системы мониторинга технического состояния объектов атомной энергетики с использованием не имеющей аналогов в мире волоконно-оптической многоканальной системы дистанционного</p>
--	--	--

		измерения температуры и деформации повышенной радиационной стойкости на основе бриллиантовых датчиков.
26	Доля внебюджетного финансирования в общем финансировании организации в период с 2015 по 2017 год,	0.32000
26.1	Объем выполненных работ, оказанных услуг (исследования и разработки, научно-технические услуги, доходы от использования результатов интеллектуальной деятельности), тыс. руб.	2015 г. – 156627.000 2016 г. – 103587.500 2017 г. – 90773.900
26.2	Объем доходов от конкурсного финансирования, тыс. руб.	2015 г. – 181261.900 2016 г. – 147368.000 2017 г. – 120695.900

УЧАСТИЕ ОРГАНИЗАЦИИ В ЗНАЧИМЫХ ПРОГРАММАХ И ПРОЕКТАХ

27	Участие организации в федеральных научно-технических программах, комплексных научно-технических программах и проектах полного инновационного цикла в период с 2015 по 2017 год.	<p>1. Договор от «12» февраля 2013 г. № 02.G25.31.0015, «Разработка новых технических решений для комплексной модернизации и развития производства реакторных радионуклидов в АО «ГНЦ НИИАР». Постановление Правительства РФ №218. Заказчик - АО «ГНЦ НИИАР». Сроки выполнения: 2013 –2015гг. Объем финансирования 230 млн руб.</p> <p>2. Договор от "01" декабря 2015г. № 02.G25.31.0155, «Разработка новых технических решений для организации производства на базе АО «Институт реакторных материалов» источников ионизирующего излучения для обеспечения развития радионуклидной терапии». Постановление Правительства РФ №218. Заказчик - АО «ИРМ». Сроки выполнения: 2016 –2018гг. Объем финансирования 170 млн руб.</p> <p>3. Договор №14.Z50.31.0015 от 04.03.2014г. «Разработка единой технологической платформы лазерных источников ультракоротких импульсов сверхвысокой пиковой мощности для задач авионики, медицины и нанофотоники» - в рамках постановления Правительства РФ № 220 «Грант Правительства РФ для государственной поддержки научных исследований, проводимых под руководством ведущих ученых в российских</p>
----	---	---

		<p>образовательных учреждениях высшего профессионального образования». Объем финансирования 120 млн руб.</p> <p>4. Соглашение № 14.577.21.0074 по теме «Разработка оптоволоконных систем мониторинга состояния сухих хранилищ отработанного ядерного топлива» в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы», срок: 2014-2016 гг., общий объем 45 млн. руб.</p> <p>5. Соглашение № 14.577.21.0057 «Разработка и усовершенствование методов изготовления неоднородных по длине волоконных и фотонно-кристаллических световодов с уникальными дисперсионными и нелинейными характеристиками для их использования в волоконных лазерных генераторах высокой мощности» в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы», срок: 2014-2016 гг., общий объем 24 млн. руб.</p> <p>6. Соглашение № 14.574.21.0173 «Разработка и создание робототехнического комплекса с интеллектуальной системой управления для работы в горячих камерах на предприятиях атомной отрасли» в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы», сроки: 2017-2019 гг., общий объем 60 млн. руб.</p> <p>7. Разработка и усовершенствование методов изготовления неоднородных по длине волоконных и фотонно-кристаллических световодов с уникальными дисперсионными и нелинейными характеристиками для их использования в волоконных лазерных генераторах высокой мощности». Заказчик – АО «УКБП».</p> <p>8. Исследования и разработка новых оптических волокон для применения в современных лазерных системах. Заказчик – ФНПЦ АО «НПО «Марс».</p>
ВНЕДРЕНЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ		

28	Наличие современной технологической инфраструктуры для прикладных исследований в период с 2015 по 2017 год.	<p>УлГУ обладает современной технологической инфраструктуры для прикладных исследований. Направление «Общая физика» занимает лабораторные и офисные помещения в УлГУ общей площадью (суммарно) около 1 250 кв.м. Все помещения обеспечены электроэнергией, горячей и холодной водой, вентиляцией, системами кондиционирования.</p> <p>Для реализации проектов НИОКР лаборатории УлГУ оснащены современным научно-исследовательским оборудованием:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Микротвердомер Q10M для стандартизованных измерений по методам Виккерса и Кнупа • Лазерный анализатор размеров частиц Microtrac S3500.Bluewave • Измерительный модуль биологических исследований Solver BIO для лаборатории зондовой и электронной микроскопии • Измерительный модуль для лаборатории зондовой и электронной микроскопии • Универсальная электромеханическая испытательная машина с нагрузкой 125кН нап мод • Спектрометр ренгенофлуоресцентный с фокусированным пучком Микро-РФА спектрометр M4 Tornado в комплекте (BRUKER NANO GMBH, Германия, 2012г.в.) • Настольный сканирующий электронный микроскоп Phenom proX с интегрированной системой • Дифрактометр D2 PHASER (BRUKER NANO GMBH, Германия, 2012г.в.) • Камера искусственного климата к испытательной машине LFM 125 kN фирмы Walter+Bal AG в комплекте • Комплекс для механических испытаний • Стереоскопический микроскоп Leica S6 • Микроскоп DuoScope D21NG • Комплекс измерительный для мониторинга радона, торона и их дочерних продуктов "Альфарад плюс" (Модификация Альфарад плюс-АРП) • Дозиметр гамма-излучения ДКГ-02У "Арбитр" • Радиометр Альфа-бета для измерений малых активностей УМФ-2000 • Аналитический комплекс на базе аппарата рентгеновского "СПЕКТРОСКАН МАКС-GV" • Атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой iCAP-6500 • Микроволновая система MARS 5 (СЕМ) закрытого типа, для подготовки труднорастворимых образцов • Установка для анализа плотности и пористости
----	---	--

		<p>сыпучих материалов NOVA-1000e</p> <ul style="list-style-type: none"> • Высокотемпературная печь (до 20000С, вакуум, инертные газы) <p>Имеющийся парк оборудования позволяет проводить высокоточный элементный анализ (в том числе и локальный), изучать структуру, гранулометрический, фазовый состав исследуемых веществ, морфологию поверхности образцов на микро- и наномасштабах с помощью различных, взаимно дополняющих методов.</p> <p>Научно-исследовательская и технологическая база УлГУ соответствует мировому уровню развития физики волоконных лазеров и датчиков, в т.ч.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • одна из лучших в своем классе специализированная установка (Fujikura) для изготовления импульсных и непрерывных волоконных лазеров с контролируемой поляризацией генерируемого излучения. • сверхвысокочастотный осциллоскоп «Agilent» (ширина спектра до 4 ГГц, временное разрешение до 5 пс). • спектроанализатор «Yokogawa» с характеристиками: <ul style="list-style-type: none"> • комплекс из высокочастотного осциллоскопа и спектроанализатора необходим для измерения характеристик лазерных источников. • источники оптической накачки ДЛМ-30 (НТО ИРЭ-Полус) – мощные (30 Вт) полупроводниковые лазерные источники – важнейший «полуфабрикат» для изготовления волоконных лазеров. • сканирующий автокоррелятор «Авеста» (разрешение 1 фс, диапазон 410-1800 нм). • оптические столы и опто-механические элементы «Vikon-Standa», оптический микроскоп высокого разрешения. • сверхмощный волоконный лазер (с длиной волны генерации 1,064 мкм) обеспечивающий генерацию пикосекундных импульсов с энергией свыше 100 нДж и пиковой мощностью свыше 3 МВт. • распределенный комплекс измерения температуры и давления с длиной чувствительного элемента свыше 25 км способного работать в условиях высоких температур (на данный момент гарантированно до 4500 С) и повышенной радиации (при мощностях дозы гамма облучения до 25 Гр/сек). Данный, лучший в своем классе контрольно-измерительный комплекс разработан на базе платформы Компании OZ Optics (США-Канада). При его помощи проводятся активные исследования различных типов оптических волокон
--	--	---

		<p>с перспективой их дальнейшего использования в качестве сенсорных элементов.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Уникальный (на данный момент один из лучших в мире комплексов для прямого измерения параметров пико- и фемтосекундных импульсов на «телекоммуникационных» длинах волн 1,5-1,6 мкм). • Сверхузкополосный перестраиваемый лазер. • Линейка полностью волоконных импульсных лазеров (12 ед.) изготовленных совместно со специалистами ИОФ РАН и ИЦВО РАН. • Комплекс для изготовления волоконных оптических переключателей – «каплеров». • Температурная камера для тестирования волоконных датчиков • Волоконный лазерный усилитель на длину волны – 1,5-1,6 мкм • Платформа для изготовления сверхмощного лазера с пиковой мощностью отдельного импульса свыше 10 МВт (на основе световодов с гигантской площадью TEM₀₀ моды). • Спектроанализаторы и автокорреляторы для работы с лазерным излучением в диапазоне длин волн 0,9-1,9 мкм. <p>Для выполнения работ, связанных с математическим моделированием изучаемых процессов имеется парк высокопроизводительных персональных компьютеров, а так же высокопроизводительный вычислительный кластер под управлением ОС Windows Server 2008 Enterprise R2. Кластер сконфигурирован из 8-и узлов с 2-мя процессорами Intel Xeon 6С X5690 с тактовой частотой 3.46 ГГц (3.73 ГГц в режиме Turbo Boost) . В целом кластер насчитывает 96 вычислительных ядер (192 ядра в режиме Hyper Threading).</p> <p>Кроме того, УлГУ в соответствии с Соглашением о сотрудничестве с АО «ГНЦ НИИАР» о создании совместного центра коллективного пользования научно-исследовательским оборудованием, а также Соглашением о создании регионального центра коллективного пользования имеет доступ к приборной базе Центра коллективного пользования ОАО «ГНЦ НИИАР», который обладает уникальным оборудованием, включающим два атомных реактора, для выполнения НИОКР в области радиационных технологий.</p> <p>Парк оборудования регионального ЦКП «Облучение – материаловедение – исследовательский центр» УлГУ - ОАО «ГНЦ НИИАР» обладает следующим оборудованием:</p>
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> - ядерный реактор на быстрых нейтронах (БОР-60) - ядерный реактор бассейновый (РБТ-6) - комплекс для исследования облучённых полномасштабных топливных сборок - Масс-спектрометр TRITON TI - автоэмиссионный растровый электронный микроскоп сверхвысокого разрешения Zeiss SUPRA55VP - Газоанализатор ОН-900 - Эмиссионный плазменный спектрометр "Spectroflame Modula S" - Вторично-ионный масс спектрометр ионный зонд MC-7202M - Растровый оже-электронный спектрометр ЭСО-5УМ - Сканирующий электронный микроскоп XL 30 ESEM-TMP - Электронный микроскоп JEM 2000 FXII с анализатором GENESIS XM 2 System 60 TEM - Дистанционный оптический микроскоп МИМ-1 5 - Дистанционный рентгеновский дифрактометр ДАРД-5 - Дистанционная испытательная машина Instron 1362-DOLI - Дистанционная установка для испытаний трубчатых образцов - Дистанционно управляемая машина для инструментowanego испытания на удар РКР-450. <p>Инновационная деятельность УлГУ реализуется в соответствии с этапами инновационного цикла: от проекта создания новых знаний и компетенций, разработки технологий и продуктов до прототипирования и изготовления, испытаний экспериментального и опытного образцов продукта. Инжиниринговый и производственный блоки УлГУ расположены на площади (суммарно) 520 кв.м. Материальное обеспечение производственного блока обеспечивает полный цикл изготовления прототипов изделий и устройств – от эскиза и дизайна, проектирования, до 3D-прототипирования и изготовления опытных образцов инновационной продукции: комплекс для 3D-печати (3D принтер Stratasys uPrint SE), комплекс 3D-сканирования (RVScanner Advanced F17TB), вертикально-фрезерный станок DMC 635 Veco с ЧПУ Heidenhain и с программными рабочими станциями в количестве 8 шт. для обучения моделированию и работе на оборудовании с ЧПУ, токарный станок СТХ 310 есо V3 с ЧПУ Heidenhain, лазерный гравировальный комплекс UNIVERSAL VLS 3.50-</p>
--	--	--

		25.
29	Перечень наиболее значимых разработок организации, которые были внедрены в период с 2015 по 2017 год	<p>В период с 2015 по 2017 год был обеспечен трансфер следующих новых технологий и продуктов, созданных в УлГУ:</p> <p>1) Для бизнес-партнера – АО «ГНЦ НИИАР» (ГК «Росатом»):</p> <ul style="list-style-type: none"> • бокса радиационнозащитного трехсекционного для реализации технологических операций послереакторной переработки облученных мишеней технологического процесса производства препарата радионуклида стронций-89. • манипуляторов шпаговых 100 см, 80 см. • программно-аппаратного блока системы управления средствами обеспечения технологических операций послереакторной переработки облученных мишеней технологического процесса производства препарата радионуклида стронций-89 • хроматографической установки для очистки стронция-89 от примесей • устройства для растворения облученного карбоната стронция • установки кристаллизации карбоната стронция • устройства для упаривания раствора стронция-89 • оптоволоконной дозиметрической системы • программно-аппаратного блока системы управления средствами обеспечения технологических операций послереакторной переработки облученных мишеней технологического процесса производства препарата радионуклида лютеций-177 • устройства для растворения облученного оксида лютеция • устройства для упаривания раствора лютеция-177 • Р программно-аппаратного блока системы управления средствами обеспечения технологических операций послереакторной переработки облученных мишеней технологического процесса производства препарата

		<p>радионуклида иттрий-90</p> <ul style="list-style-type: none"> • установки для выделения иттрия-90 из стронция-90 • установки для получения стартовой композиции иттрия-90 • установки для вскрытия радиевых мишеней • установки для нагревания и упаривания растворов • установки вскрытия круглых ампул с кобальтом-60 после облучения в реакторе • установки вскрытия плоских ампул с кобальтом-60 после облучения в реакторе • установки дезактивации, контроля герметичности и загрязненности источников ионизирующего излучения с кобальтом-60 • установки герметизации источников ионизирующего излучения с кобальтом-60 аргонодуговым способом • установки сборки источников ионизирующего излучения с кобальтом-60 • установки измерения мощности экспозиционной дозы источников ионизирующего излучения с кобальтом-60 • Аппаратно-программного комплекса "Досье-Источник" • Системы визуализации технологического процесса в радиационно-защитной камере • испытательно-технологического стенда для решения научных и технологических задач производства радионуклидов • аппаратно-программного комплекса "Досье-Препарат": • аппарата для отжига таблеток перед сборкой сердечника мишени накопителя транс-плутониевых элементов • устройства сборки мишеней для наработки изотопа калифорний -252 и других транс-плутониевых элементов • аппаратно-программного комплекса "Досье-Мишень" • смесителя для приготовления стартовой композиции из металлических и неметаллических радиоактивных порошков • установки для изготовления стартовой композиции из металлических и неметаллических радиоактивных порошков методом термодеструкции <p>• установки контроля герметичности мишеней-накопителей ТПЭ для бокса</p> <p>• установки контроля герметичности мишеней-накопителей ТПЭ для камеры</p>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • установки контроля герметичности мишеней-накопителей ТПЭ • установки контроля сварных соединений мишеней накопителей ТПЭ • установки определения равномерности распределения стартовой композиции в мишени-накопителе ТПЭ • установки сварки мишеней накопителей ТПЭ - боксовое исполнение • установки сварки мишеней накопителей ТПЭ - камерное исполнение • технологии производства радионуклида стронций-89 путем изготовления мишеней из изотопно-обогащенного стронция-88, облучения мишеней в реакторе и последующей радиохимической переработки облученных мишеней; • технологии производства радионуклида лютеций-177 путем изготовления мишеней из изотопно-обогащенного лютеция-176. облучения мишеней в реакторе и последующей радиохимической переработки облученных мишеней; • технологии производства радионуклида иттрий-90, основанного на периодическом радиохимическом выделении иттрия-90 из препарата стронция-90 и его очистке от радиоактивных примесей; • технологии производства радионуклидов торий-228 и актиний-227, основанных на изготовлении мишеней из радия-226, их облучении в реакторе и радиохимической переработке для выделения и очистки тория-228 и актиния-227; • технологии производства радионуклидов радий-223 и радий-224, основанных на их периодическом радиохимическом выделении из препаратов тория-228 и актиния-227; • технологии производства высокодозных источников ионизирующих излучений на основе радионуклида кобальт-60; • технологии производства радионуклидного препарата иод-131; • технологии производства мишеней для наработки калифорния и трансплутониевых элементов. Областью применения вышеперечисленных технологий и продуктов является: <ul style="list-style-type: none"> • Радионуклидная продукция медицинского назначения: для радиотерапии, изготовления меченых соединений для исследований, радиофармпрепаратов (РФП); • Радиоизотопная продукция общепромышленного назначения, включая препараты и закрытые источники (альфа)-, (бета)-, (гамма)- и нейтронного
--	--	--

		<p>излучения;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изотопная продукция для научных исследований. Экономический эффект от внедрения технологий и продуктов составил для АО «ГНЦ НИИАР» в 2018 году около 1 млрд. рублей за счет выхода на рынок с новой продукцией. <p>2) Для бизнес-партнера АО «Институт реакторного материаловедения» (ГК «Росатом», г.Заречный, Свердловская область): оптоволоконной системы мониторинга технического состояния объектов атомной энергетики с использованием не имеющей аналогов в мире волоконно-оптической многоканальной системы дистанционного измерения температуры и деформации повышенной радиационной стойкости на основе бриллюэновских датчиков.</p> <p>3) Для бизнес-партнера АО «Институт реакторных материалов»: технологии и продукты для создания нового производства источников ионизирующего излучения с радионуклидом иридий-192 и радиофармацевтического прекурсора с изотопом лютеций-177, в т.ч.:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологический процесс производства источников гамма-излучения на основе радионуклида Ir-192; 2. Технологический процесс производства радиофармацевтического прекурсора трихлорида лютеция $^{177}\text{LuCl}_3$ для радионуклидной терапии. 3. Опытные образцы технологического оборудования, обеспечивающего реализацию технологических процессов. 4. Опытные образцы измерительного оборудования, обеспечивающего контроль технологических процессов. 5. Опытные образцы автоматизированной системы управления технологическими процессами производства радиофармацевтического прекурсора трихлорида лютеция $^{177}\text{LuCl}_3$ и линейки источников гамма-излучения на основе радионуклида Ir-192. 6. Опытные образцы автоматизированной системы регистрации параметров технологических процессов, документирования и сопровождения жизненного цикла производства радиофармацевтического прекурсора трихлорида лютеция $^{177}\text{LuCl}_3$ и линейки источников гамма-излучения на основе радионуклида Ir-192. <p>В результате АО «Институт реакторных материалов» выходит на рынок с новыми</p>
--	--	---

		<p>продуктами:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Радиофармацевтический прекурсор трихлорида лютеция $^{177}\text{LuCl}_3$. – Источники гамма-излучения закрытые на основе радионуклида Ir-192 для нужд высокодозной терапии. – Источники гамма-излучения закрытые, на основе радионуклида Ir-192 для промышленной гамма-дефектоскопии. <p>4) Для бизнес-партнера - ООО «ОПТЭК»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - управляемая дистанционно система автоматизированной загрузки и выгрузки образцов, содержащих радиоактивные компоненты, для электронного микроскопа Zeiss Merlin; - управляемая дистанционно система защиты детекторов для электронного микроскопа Zeiss Merlin; - управляемая дистанционно система наблюдения за загрузкой, выгрузкой и манипуляциями с образцами для электронного микроскопа Zeiss Merlin. <p>Система в целом и отдельные элементы ее внедрены в производственный процесс НИЦ «Курчатовский институт».</p>
30	Участие организации в разработке и производстве продукции двойного назначения (не составляющих государственную тайну) в период с 2015 по 2017 год	-

IV. Блок дополнительных сведений

ДРУГИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ		
31	Любые дополнительные сведения организации о своей деятельности в период с 2015 по 2017 год	-

Руководитель
организацииПервый проректор-проректор
по учебной работе

(должность)



(личная подпись)

С.Б. Бакланов

(расшифровка
подписи)



МИНОБРНАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Унифицированная форма № Т-10
Утверждена постановлением Госкомстата РФ
от 5 января 2004г. № 1

	Код
Форма по ОКУД	0301024
по ОКПО	12562696

Номер документа	Дата составления
168	25.06.2019

ПРИКАЗ
о направлении работников в командировку

Убываю в служебную командировку в г. Москва (АНО «Университет национальной технологической инициативы 2035»), сроком на 17 дней с 08.07.2019 по 24.07.2019, для участия в образовательном интенсиве «Остров 10-22».

Расчеты по командировке отнести за счет средств от приносящей доход деятельности.

1. Исполнение обязанностей ректора на время моей командировки с 08.07.2019 по 14.07.2019 возлагаю на первого проректора-проректора по учебной работе Бакланова С.Б.
2. Исполнение обязанностей ректора на время моей командировки с 15.07.2019 по 24.07.2019 возлагаю на проректора по научной работе и информационным технологиям Голованова В.Н.

Ректор

Б.М. Костишко



Управление документационного обеспечения
КОПИЯ ВЕРНА
« 11 » 07 20 19 г.
Подпись