



Проект тематики научных исследований, включаемых в планы научных работ научных организаций и образовательных организаций высшего образования, осуществляющих научные исследования за счет средств федерального бюджета

Наименование организации, осуществляющей научные исследования за счет средств федерального бюджета - заявителя тематики научных исследований (далее - научная тема)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ ИМ. Г.И. БУДКЕРА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Наименование учредителя либо государственного органа или организации, осуществляющих функции и полномочия учредителя

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Наименование научной темы

Тема № 1.3.4.1.1. Разработка физических основ и технологических решений для создания термоядерного реактора на основе линейной магнитной ловушки

Код (шифр) научной темы, присвоенной учредителем (организацией)

FWGM-2021-0015

Номер государственного учета научно-исследовательской, опытно-конструкторской работы в Единой государственной информационной системе учета результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения (далее - ЕГИСУ НИОКТР)³

AAAA-A17-117061510094-1

Срок реализации научной темы

Год начала (для продолжающихся научных тем)	Год окончания
2021	2023

Наименование этапа научной темы (для прикладных научных исследований)

Нет данных

Срок реализации этапа научной темы (дата начала и окончания этапа в формате ДД.ММ.ГГ. согласно техническому заданию)

Дата начала	Дата окончания



Вид научной (научно-технической) деятельности (нужное отмечается любым знаком в соответствующем квадрате)

Фундаментальное исследование

Ключевые слова, характеризующие тематику (от 5 до 10 слов, через запятую)

Термоядерный синтез, магнитное удержание плазмы, магнитная ловушка открытого типа, МГД-неустойчивости плазмы, кинетические неустойчивости, численное моделирование плазмы, взаимодействие плазма-поверхность.

Коды тематических рубрик Государственного рубрикатора научно-технической информации (далее - ГРНТИ)⁴

29.27.19 : Неустойчивости и методы стабилизации плазмы	29.27.35 : Магнитное удержание плазмы	29.27.47 : Численные методы в физике плазмы	29.27.51 : Применение плазмы
--	---------------------------------------	---	------------------------------

Коды международной классификации отраслей науки и технологий, разработанной Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) (FOS, 2007)

В случае если для тем, для которых указаны коды классификаторов ГРНТИ/ОЭСР разных тематических рубрик первого уровня, определяется ведущее направление наук (указывается первым) и дается обоснование междисциплинарного подхода

1.3.5 : Физика жидкости, газа и плазмы (включая физику поверхностей)

В случае соответствия тем одному коду классификаторов ГРНТИ/ОЭСР, описание не приводится

Нет данных

Соответствие научной темы приоритетным направлениям Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (далее - СНТР)⁷

В случае соответствия заявленной темы нескольким приоритетам СНТР определяется ведущее приоритетное направление по приоритету СНТР (указывается первым) и дается обоснование и описание межотраслевого подхода

б) переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии;

Обоснование межотраслевого подхода (в случае указания нескольких направлений приоритетов)

Нет данных



Цель научного исследования

Формулируется цель научного исследования

Планируемый цикл работ направлен на решение ряда ключевых фундаментальных и технологических проблем, стоящих на пути создания реактора ядерного синтеза на основе магнитных ловушек открытого типа с линейной осесимметричной конфигурацией. Главной отличительной особенностью магнитных ловушек такого типа является доказанная экспериментально возможность максимально эффективно использовать магнитное поле для удержания термоядерной плазмы. Это означает, что ее относительное давление – отношение давления плазмы к эффективному давлению магнитного поля может достигать значения, приближающегося к единице, а величина магнитного поля внутри плазмы стремится к нулю. Данная особенность с одной стороны открывает принципиальную возможность создать компактный термоядерный реактор, способный работать с видами топлива, не содержащими радиоактивный тритий и обладающими неограниченным ресурсом добычи. А с другой стороны эта особенность порождает ряд фундаментальных задач в области МГД-устойчивости, и устойчивости относительно кинетических мод, которые ранее не были решены. План работ включает пять блоков, четыре из которых являются теоретическими и направлены на решение проблем удержания и устойчивости в системах с предельно высоким относительным давлением, когда отношение давления плазмы к эффективному давлению магнитного поля стремится к единице. Один из планируемых блоков работ направлен на решение задач термоядерного материаловедения, которые связаны со стойкостью материалов под действием сверхвысоких потоков плазмы и тепловых нагрузок, что является одной из ключевых проблем в области создания термоядерной энергетики.

Актуальность проблемы, предлагаемой к решению

Успешное достижение заявленных целей позволит создать физическую основу для последующего проектирования компактного термоядерного реактора с максимально эффективным использованием магнитного поля на основе ловушек открытого типа, что способно вывести Россию в мировые лидеры в области ядерных, термоядерных и энергетических технологий.

Описание задач, предлагаемых к решению

1. Создание теории баллонной устойчивости режима диамагнитного удержания. 2. Разработка программного комплекса гирокинетического моделирования плазмы в линейной ловушке. 3. Моделирование удержания, вращения, вихревой динамики и конвекции плазмы в осесимметричной ловушке. 4. Создание теоретических моделей ионно-циклотронных и кинетических неустойчивостей, а также аномального транспорта ионов в диамагнитной ловушке. 5. Радикальное расширение возможностей аппаратуры для проведения исследований воздействия мощных импульсных тепловых нагрузок на материалы стенки перспективных экспериментальных термоядерных реакторов и проведение соответствующих исследований



Предполагаемые (ожидаемые) результаты и их возможная практическая значимость (применимость)

Предполагаемые результаты: 1. Теория баллонной устойчивости для режима диамагнитного удержания. 2. Программный комплекс гирокинетического моделирования плазмы в линейной ловушке. 3. Теоретическая и вычислительная модели для удержания, вращения, вихревой динамики и конвекции плазмы в осесимметричной ловушке. 4. Теоретические модели для ионно-циклотронных и кинетических неустойчивостей, а также аномального транспорта ионов в диамагнитной ловушке 5. Уникальный аппаратный комплекс для проведения исследований воздействия мощных импульсных тепловых нагрузок на материалы стенки перспективных экспериментальных термоядерных реакторов. Результаты исследований стойкости материалов стенки термоядерных реакторов. Возможная практическая значимость: 1. Теория баллонной устойчивости для режима диамагнитного удержания – методика стабилизации плазмы в реакторе относительно развития неустойчивостей магнитогидродинамического типа. 2. Программный комплекс гирокинетического моделирования плазмы в линейной ловушке – методика оптимизации параметров перспективного реактора относительно всех процессов, определяющих удержание, равновесие и устойчивость плазмы с термоядерными параметрами. 3. Теоретическая и вычислительная модели для удержания, вращения, вихревой динамики и конвекции плазмы в осесимметричной ловушке - методика стабилизации плазмы в реакторе относительно развития неустойчивостей магнитогидродинамического типа. 4. Теоретические модели для ионно-циклотронных и кинетических неустойчивостей, а также аномального транспорта ионов в диамагнитной ловушке - методика стабилизации плазмы в перспективном реакторе относительно развития ионно-циклотронных и кинетических неустойчивостей, способы преодоления аномального транспорта ионов в реакторе. 5. Уникальный аппаратный комплекс для проведения исследований воздействия мощных импульсных тепловых нагрузок на материалы стенки перспективных экспериментальных термоядерных реакторов. Результаты исследований стойкости материалов стенки термоядерных реакторов – рекомендации по выбору материалов и конструкции элементов обращенной к плазме стенки реактора.

Научное и научно - техническое сотрудничество, в том числе международное

1. Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, г. Санкт-Петербург, Россия 2. Институт прикладной физики РАН, г. Нижний Новгород, Россия 3. Частное учреждение Государственной корпорации по атомной энергии "Росатом" "Проектный центр ИТЭР", г. Москва, Россия 4. Компания TAE Technologies, Foothill Ranch, United States 5. Institute of Nuclear Energy Safety Technology, Chinese Academy of Sciences, г. Хэфэй, КНР



Планируемые показатели на финансовый год

2021 год			
№ п/п	Наименование показателя (в зависимости от характера научных исследований (фундаментальные, поисковые, прикладные))	Единицы измерения	Значение
1	Публикации (типа article и review) в научных журналах, индексируемых в международных базах научного цитирования (Web of Science Core Collection и (или) Scopus)	единиц	2,000
1.1	Публикации в научных журналах первого и второго квартилей, (квартиль журнала определяется по квартилю наивысшей из имеющихся тематик журнала по данным на момент представления таблицы)	единиц	2,000
2	Рецензируемые доклады в основной программе конференций по тематической области Computer Science уровня А и А* по рейтингу CORE, опубликованные в сборниках конференций или зарубежных журналах	единиц	
3	Прочие публикации в научных журналах, входящих в ядро РИНЦ	единиц	
4	Прочие публикации (препринты и другие) в общепризнанных международных репозиториях по отраслям науки (SSRN, RePEc, arXiv.org и другие)	единиц	
5	Доклады на ведущих международных научных (научно-практических) конференциях в Российской Федерации и за рубежом	единиц	
6	Рецензируемые монографии (при наличии ISBN), рецензируемые энциклопедии (при наличии ISBN)	единиц	
7	Главы в рецензируемых монографиях (при наличии ISBN), статьи в рецензируемых энциклопедиях (при наличии ISBN)	единиц	
8	Аналитические материалы в интересах (по заказам) органов государственной власти	единиц	
9	Число поданных заявок на получение патента или регистрацию результата интеллектуальной деятельности (далее — РИД)	единиц	
10	Доля исследователей в возрасте до 39 лет в численности основных исполнителей темы	%	33,000
11	Защищённые диссертации по теме исследования		
11.1	кандидатские	единиц	
11.2	докторские	единиц	
12	Количество планируемых к разработке медицинских технологий в рамках научной темы	единиц	



2022 год			
№ п/п	Наименование показателя (в зависимости от характера научных исследований (фундаментальные, поисковые, прикладные))	Единицы измерения	Значение
1	Публикации (типа article и review) в научных журналах, индексируемых в международных базах научного цитирования (Web of Science Core Collection и (или) Scopus)	единиц	3,000
1.1	Публикации в научных журналах первого и второго квартилей, (квартиль журнала определяется по квартилю наивысшей из имеющихся тематик журнала по данным на момент представления таблицы)	единиц	3,000
2	Рецензируемые доклады в основной программе конференций по тематической области Computer Science уровня A и A* по рейтингу CORE, опубликованные в сборниках конференций или зарубежных журналах	единиц	
3	Прочие публикации в научных журналах, входящих в ядро РИНЦ	единиц	
4	Прочие публикации (препринты и другие) в общепризнанных международных репозиториях по отраслям науки (SSRN, RePEc, arXiv.org и другие)	единиц	
5	Доклады на ведущих международных научных (научно-практических) конференциях в Российской Федерации и за рубежом	единиц	
6	Рецензируемые монографии (при наличии ISBN), рецензируемые энциклопедии (при наличии ISBN)	единиц	
7	Главы в рецензируемых монографиях (при наличии ISBN), статьи в рецензируемых энциклопедиях (при наличии ISBN)	единиц	
8	Аналитические материалы в интересах (по заказам) органов государственной власти	единиц	
9	Число поданных заявок на получение патента или регистрацию результата интеллектуальной деятельности (далее — РИД)	единиц	
10	Доля исследователей в возрасте до 39 лет в численности основных исполнителей темы	%	33,000
11	Защищённые диссертации по теме исследования		
11.1	кандидатские	единиц	
11.2	докторские	единиц	
12	Количество планируемых к разработке медицинских технологий в рамках научной темы	единиц	



2023 год			
№ п/п	Наименование показателя (в зависимости от характера научных исследований (фундаментальные, поисковые, прикладные))	Единицы измерения	Значение
1	Публикации (типа article и review) в научных журналах, индексируемых в международных базах научного цитирования (Web of Science Core Collection и (или) Scopus)	единиц	4,000
1.1	Публикации в научных журналах первого и второго квартилей, (квартиль журнала определяется по квартилю наивысшей из имеющихся тематик журнала по данным на момент представления таблицы)	единиц	4,000
2	Рецензируемые доклады в основной программе конференций по тематической области Computer Science уровня A и A* по рейтингу CORE, опубликованные в сборниках конференций или зарубежных журналах	единиц	
3	Прочие публикации в научных журналах, входящих в ядро РИНЦ	единиц	
4	Прочие публикации (препринты и другие) в общепризнанных международных репозиториях по отраслям науки (SSRN, RePEc, arXiv.org и другие)	единиц	
5	Доклады на ведущих международных научных (научно-практических) конференциях в Российской Федерации и за рубежом	единиц	
6	Рецензируемые монографии (при наличии ISBN), рецензируемые энциклопедии (при наличии ISBN)	единиц	
7	Главы в рецензируемых монографиях (при наличии ISBN), статьи в рецензируемых энциклопедиях (при наличии ISBN)	единиц	
8	Аналитические материалы в интересах (по заказам) органов государственной власти	единиц	
9	Число поданных заявок на получение патента или регистрацию результата интеллектуальной деятельности (далее — РИД)	единиц	
10	Доля исследователей в возрасте до 39 лет в численности основных исполнителей темы	%	33,000
11	Защищённые диссертации по теме исследования		
11.1	кандидатские	единиц	1,000
11.2	докторские	единиц	
12	Количество планируемых к разработке медицинских технологий в рамках научной темы	единиц	

Сведения о руководителе

№ п/п	Фамилия	Имя	Отчество (при наличии)	Год рождения	Ученая степень	Ученое звание	Должность	WOS Research ID	Scopus Author ID	РИНЦ ID	Ссылка на web-страницу
1	Багрянский	Пётр	Андреевич	Нет данных	Доктор физико-математических наук	Нет данных	г.н.с.	Нет данных	6603485573	21922	Нет данных



Сведения об основных исполнителях

№ п/п	Фамилия	Имя	Отчество (при наличии)	Год рождения	Ученая степень	Ученое звание	Должность	WOS Research ID	Scopus Author ID	РИНЦ ID	Ссылка на веб-страницу
1	Котельников	Игорь	Александрович	Нет данных	Доктор физико-математических наук	Нет данных	г.н.с.	T-8722-2017	55905347800	387	Нет данных
2	Тимофеев	Игорь	Валерьевич	Нет данных	Доктор физико-математических наук	Нет данных	в.н.с.	AAH-1149-2020	56048969900	594241	Нет данных
3	Беклемишев	Алексей	Дмитриевич	Нет данных	Кандидат физико-математических наук	Нет данных	в.н.с.	F-7301-2014	9532393600	21762	Нет данных
4	Черноштанов	Иван	Сергеевич	Нет данных	Кандидат физико-математических наук	Нет данных	с.н.с.	Нет данных	37072056100	751184	Нет данных
5	Вячеславов	Леонид	Николаевич	Нет данных	Доктор физико-математических наук	Нет данных	в.н.с.	Нет данных	57212408925	19179	Нет данных
6	Анненков	Владимир	Вадимович	Нет данных	Кандидат физико-математических наук	Нет данных	н.с.	H-5894-2016	55900762900	906910	Нет данных
7	Волчок	Евгения	Павловна	Нет данных	Нет данных	Нет данных	аспирант	G-3665-2017	57188564471	1042707	Нет данных
8	Константинов	Сергей	Евгеньевич	Нет данных	Нет данных	Нет данных	аспирант	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных

Планируемая численность персонала, выполняющего исследования и разработки, всего в том числе:	64,000
Исследователи (научные работники)	28,000
Педагогические работники, относящиеся к профессорско-преподавательскому составу, выполняющие исследования и разработки	0,000
Другие работники с высшим образованием, выполняющие исследования и разработки (в том числе эксперты, аналитики, инженеры, конструкторы, технологи, врачи)	11,000
Техники	0,000
Вспомогательный персонал (в том числе ассистенты, стажеры)	25,000



Научный задел, имеющийся у коллектива, который может быть использован для достижения целей, предлагаемых к разработке научных тем или результаты предыдущего этапа

Результаты, полученные за последнее десятилетие на линейных ловушках в Новосибирске, подтвердили исходные концепции и привели к открытию новых способов удержания плазмы в таких системах. Оказывается, многопробочное удержание, которое когда-то считалось пригодным только для импульсного термоядерного синтеза, может работать в тандеме с газодинамической ловушкой. Его вариант со спиральной ловушкой может обеспечить дополнительные преимущества для удержания вращающейся плазмы, например, для подавления радиальных и аксиальных плазменных потоков. Специально разработанные газодинамические ловушки могут работать в «диамагнитном» режиме с высоким относительным давлением, очень напоминающим конфигурации с обращенным полем (FRC) как по форме, так и по качеству продольного удержания. Эти новые идеи составляют основу возможного пути линейных ловушек к управляемому синтезу. Параллельно с экспериментальными работами на линейных ловушках в ИЯФ СО РАН была осуществлена разработка современных вычислительных кодов с использованием метода частиц в ячейках, позволяющих моделировать быстрые процессы в плазме. На базе данных кодов возможно создание высокопроизводительного вычислительного комплекса для исследования удержания, равновесия и устойчивости плазмы в линейных ловушках.

Фундаментальные научные исследования, поисковые научные исследования, прикладные научные исследования

Вид публикации (статья, глава в монографии, монография и другие)	Дата публикации	Библиографическая ссылка	Идентификатор
статья	10.06.2020	Timofeev, I. V, Berendeev, E. A., Annenkov, V. V & Volchok, E. P. Simulations of electromagnetic emission from colliding laser wakefields. Plasma Phys. Control. Fusion 62, 045017 (2020).	
статья	01.07.2019	Annenkov, V. V, Berendeev, E. A., Volchok, E. P. & Timofeev, I. V. Second harmonic electromagnetic emission in a beam-driven plasma antenna. Plasma Phys. Control. Fusion 61, 055005 (2019).	
статья	10.08.2019	Volchok, E. P., Timofeev, I. V. & Annenkov, V. V. Coherent terahertz emission from a plasma layer due to linear conversion of laser wakefields on pre-modulated ion density. Plasma Phys. Control. Fusion 61, 125006 (2019).	
статья	12.11.2017	I.A.Kotelnikov, I.S.Chernoshtanov, V.V.Prikhodko. Electrostatic instabilities in a mirror trap revisited. Physics of Plasmas v. 24, p. 122512 (2017) (14 pages).	
статья	01.01.2019	I.A.Kotelnikov, I.S.Chernoshtanov, V.V.Prikhodko. Stability of the Drift-Cyclotron Loss-Cone and Double-Humped modes in multispecies plasmas. [Electronic resource] Plasma and Fusion Research, (2019) v. 14, spec. iss. 1: Papers from the 12th International Conference on Open Magnetic Systems for Plasma Confinement (OS2018), [Tsukuba, Japan, 27 - 31 August 2018], art.nr. 2403001.	
статья	01.02.2019	Bagryansky, P.A., Beklemishev, A.D. & Postupaev, V.V. Encouraging Results and New Ideas for Fusion in Linear Traps, Journal of Fusion Energy Volume 38, Issue 1, pp 162–181 (2019)	
статья	05.06.2016	A. D. BEKLEMISHEV, "Diamagnetic bubble equilibria in linear traps". Physics of Plasmas. 2016, vol 23, num. 8, p. 082506	
статья	10.07.2015	Beklemishev, A. D. Helical plasma thruster Physics of Plasmas, AIP Publishing, 2015, Vol. 22(10), pp. 103506	
статья	21.04.2019	A.A.Vasilyev S.Arakcheev, A.V.Burdakov .A.Bataev .V.Kandaurov A.A.Kasatov V.V.Kurkuchekov V.A.Popov A.A.Shoshin Yu.A.Trunev L.N.Vyacheslavov, Continuous laser illumination for in situ investigation of tungsten erosion under transient thermal loads, Fusion Eng. Design, Vol. 146, Part B, , 2366-2370 (2019)	



статья	24.04.2019	A.S. Arakcheev, S.A. Arakcheev, I.V. Kandaurov, A.A. Kasatov, V.V. Kurkuchekov, G.G. Lazareva, A.G. Maksimova, V.I. Mashukov, V.A. Popov, Yu.A. Trunev, A.A. Vasilyev, L.N. Vyacheslavov, On the mechanism of surface-parallel cracks formation under pulsed heat loads, Nucl. Mater. Energy, 20, 100677, (2019)	
статья	19.02.2018	L N Vyacheslavov, A S Arakcheev, I A Bataev, A V Burdakov, I V Kandaurov, A A Kasatov, V V Kurkuchekov, V A Popov, A A Shoshin, D I Skovorodin, Yu A Trunev A A Vasilyev, Diagnostics of the dynamics of material damage by thermal shocks with the intensity possible in the ITER divertor, Phys. Scr. 93 035602, (2018)	
статья	09.05.2018	A.S.Arakcheev D.E.Apushkinskay I.V.Kandaurov A.A.Kasatov V.V.Kurkuchekov G.G.Lazareva A.G.Maksimova V.A.Popov A.V.Snytnikov Yu.A.Trunev A.A.Vasilyev L.N.Vyacheslavov, Two-dimensional numerical simulation of tungsten melting in exposure to pulsed electron beam, Fusion Eng. Design, Vol. 132, 13 (2018)	
статья	09.02.2018	A.S. Arakcheev, I.S. Chernoshtanov, V.A. Popov, A.A. Shoshin, D.I. Skovorodin, A.A. Vasilyev, L.N. Vyacheslavov, I.A. Bataev, V.A. Bataev, Shape evolution of surface molten by electron beam during cooling stage, Fusion Eng. Design, Vol. 128, 154 (2018),	
статья	05.12.2016	A .A . Vasilyev, A.S. Arakcheev, I.A. Bataev, V.A. Bataev, A.V. Burdakov, I.V. Kandaurov, A .A . Kasatov, V.V. Kurkuchekov, K.I. Mekler, V.A. Popov, A .A . Shoshin, D.I. Skovorodin, Yu.A. Trunev, L.N. Vyacheslavov, In-situ imaging of tungsten surface modification under ITER-like transient heat loads, Nucl. Mater. Energy,12, 553. (2017	
статья	31.03.2017	L.N. Vyacheslavov, A.S. Arakcheev, A.V. Burdakov, I.V. Kandaurov, A .A . Kasatov, V.V. Kurkuchekov, K.I. Mekler, V.A. Popov, A .A . Shoshin, D.I. Skovorodin, Yu.A. Trunev, A .A . Vasilyev, Observation of dust particles ejected from the tungsten surface by transient heat flux with small-angle scattering of cw laser light, Nucl. Mater. Energy, 12, 494, (2017)	
	23.12.2020	Astrelin V.T.,, Boundary conditions in the source of an electron beam on the surface of the anode plasma with a supersonic ion flow, Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Fizika, 80-86	
	13.10.2020	Prikhodko V V, Kotelnikov I A, Chernoshtanov I S, Simulations of parameters of the mirror trap-based neutron source limited by the development of DCLC instability, Journal of Physics: Conference Series, 1647, 012005	
		Нет данных	
		Нет данных	
		Нет данных	

Реализованные научно-исследовательские работы по тематике исследования

Год реализации	Наименование	Номер государственного учёта в ЕГИСУ НИОКТР
31.12.2018	Развитие исследовательского и технологического потенциала ИЯФ СО РАН в области физики ускорителей, физики элементарных частиц и управляемого термоядерного синтеза для науки и общества	115062910020

Подготовленные аналитические материалы в интересах и по заказам органов государственной власти

Год подготовки	Наименование	Заказчик
----------------	--------------	----------



Доклады по тематике исследования на российских и международных научных (научно-технических) семинарах и конференциях

Дата проведения	Место проведения	Наименование доклада	Статус доклада	Докладчик
	Нет данных	Теория генерации излучения пучково-плазменной антенной		Е.П Волчок
	Нет данных	Генерация терагерцового излучения во встречных кильватерных волнах		Е.П Волчок
	Нет данных	Theory of Terahertz Emission from a Plasma with Counterpropagating Laser Wakefields		Е.П Волчок
	Нет данных	Theory for High-Field Narrowband THz Generation via Colliding at an Oblique Angle Plasma Wakefields		Е.П Волчок
	Нет данных	Efficient electromagnetic emission from plasma with continuously injected counterstreaming electron beams		Е.П Волчок
	Нет данных	Mechanisms of enhanced electromagnetic emission in laboratory beam-plasma systems		И.В. Тимофеев
	Нет данных	Project of the proof-of-principle experiment on THz generation in colliding laser Wakefields		И.В. Тимофеев
	Нет данных	Generation of high-power THz radiation in plasma by colliding laser wakefields		И.В. Тимофеев
	Нет данных	Exact kinetic theory for the instability of an electron beam propagation at an angle to a magnetic field in a hot plasma		В.В. Анненков
	Нет данных	Численное моделирование электромагнитной эмиссии в тонкой пучково-плазменной системе		В.В. Анненков
	Нет данных	Particle-in-cell simulations of 100 keV electron beam interaction with a thin magnetized plasma		В.В. Анненков
	Нет данных	Powerful and narrowband THz emission from a plasma with counterpropagating electron beams		В.В. Анненков
	Нет данных	New Generating Schemes of Tunable Narrowband Terahertz Radiation in Plasmas by Femtosecond Laser Pulses		В.В. Анненков
	Нет данных	Narrowband Thz generation by colliding plasma waves with different transverse sizes		В.В. Анненков
	Нет данных	Powerful electromagnetic emission from a plasma with counterstreaming different-size electron beams		В.В. Анненков
	Нет данных	Highly efficient electromagnetic emission during relaxation of a thin sub-relativistic electron beam in magnetized plasma		В.В. Анненков
	Нет данных	Состояние и перспективы экспериментов на линейных ловушках для термоядерной плазмы		А.Д.Беклемишев

Выявленные Результаты Интеллектуальной Деятельности

Виды РИД	Дата подачи заявки или выдачи патента, свидетельства	Наименование РИД	Номер государственной регистрации РИД
----------	--	------------------	---------------------------------------

**Защищённые диссертации (кандидатские/докторские)**

Вид диссертации	Дата защиты	Наименование Диссертации	Номер государственного учета реферативно-библиографических сведений о защищённой диссертации на соискание учёной степени в ЕГИСУ НИОКТР
Кандидатская	06.12.2019	Электромагнитная эмиссия в тонкой пучково-плазменной системе	AAAA-B19-419120990010-2

Планируемое финансирование научной темы

Основное финансирование(тыс. руб.)	Финансовый год	Плановый период (год +1)	Плановый период (год +2)
Средства федерального бюджета	62986,089	64486,428	0
Итого	62986,089	64486,428	0

М.П.

1-6 - заполняются согласно пункту 5 требований к заполнению формы направления сведений о состоянии правовой охраны результата интеллектуальной деятельности.