



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 № 1.3.3.1.4. Развитие и применение методов теоретической физики в ФЭЧ и космологии

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

FWGM-2021-0005

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

Нет данных

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)

Квантовая хромодинамика, реджевские разрезы, уравнения эволюции по энергии, эффективная теория тяжёлого кварка, электророждение, кулоновские поправки, атомное поле, электромагнитные формфакторы, петлевые поправки, формфакторы массивных кварков, рекуррентные соотношения по размерности пространства-времени, вильсоновские линии, нуклон-антинуклонное взаимодействие, оптические потенциалы, доменные стенки, инфляция, исчисление Редже, дискретная связность, теория случайных матриц.

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

| | | | | |
|---|---|-----------------------------------|--|--|
| 29.05.03 : Математические методы теоретической физики | 29.05.23 : Релятивистская квантовая теория. Квантовая теория поля | 29.05.29 : Сильное взаимодействие | 29.05.33 : Электромагнитное взаимодействие | 29.05.41 : Гравитационное взаимодействие. Общая теория относительности |
|---|---|-----------------------------------|--|--|

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

1.3.3 : Физика элементарных частиц и квантовая теория поля

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

Развитие методов теоретической физики для физики элементарных частиц (как в рамках, так и за рамками Стандартной модели), теории гравитации, космологии и нелинейной динамики и применение этих методов для описания имеющихся экспериментальных данных и предсказаний для новых экспериментально проверяемых явлений и процессов.

Актуальность проблемы, предлагаемой к решению

Рассматриваемые в проекте задачи непосредственно связаны с экспериментальными исследованиями в физике элементарных частиц и астрофизике. Без теоретического осмысления эти исследования теряют смысл. В частности, поиск Новой физики, ныне провозглашаемый основной целью этих исследований, невозможен без проверки предсказаний и уточнения параметров Стандартной модели элементарных частиц.

Описание задач, предлагаемых к решению

1. Полужесткие процессы в КХД: реджевские разрезы, уравнения эволюции, дифракционное фоторождение струй, множественное рождение, дифракционное фоторождение векторных мезонов, эффективное высокоэнергетическое действие. 2. Теория тяжелого кварка и физика В мезонов: вершинная диаграмма в эффективной теории тяжёлого кварка, коррелятор тяжёло-лёгких кварковых токов, цветовая структура $d_F^{\{abcd\}}$ в четырёхпетлевой аномальной размерности каспа. 3. Методы многопетлевых вычислений: вычисление радиационных поправок к уровням энергии и ширинам слабосвязанных двухчастичных систем: атома водорода, позитрония, мюония и др., вычисление частично проинтегрированных и полных сечений процессов $2 \rightarrow N$ (при $N > 2$ --- в борновском приближении, при $N = 2$ --- с учётом первой радиационной поправки), вычисление дифференциальных сечений процессов $2 \rightarrow N$ ($N = 2, 3$) с учётом ведущей и следующей за ней радиационных поправок. 4. Исследование нарушения чётности в рассеянии поляризованных протонов на ядрах, изучение влияния лазерного и ондуляторного полей на фундаментальные процессы взаимодействия электронов с атомами, изучение процесса рождения бариона и анти-бариона ($\sigma(\bar{p}p, n\bar{n}, \Lambda\bar{\Lambda}, \Sigma^0\bar{\Sigma}^0, \Sigma^+\bar{\Sigma}^+, \Sigma^-\bar{\Sigma}^-, \Lambda\bar{\Sigma}^0, \Xi^0\bar{\Xi}^0, \Xi^-\bar{\Xi}^-)$ вблизи порога в электрон-позитронной аннигиляции. 5. Нелинейная динамика в физике твёрдого тела: исследование электрон-электронного взаимодействия и поправок по константе связи к ядру уравнения Бете-Солпитера для пары электрон-дырка в диалкогогидах переходных металлов, исследование уравнения Бете-Солпитера для электронов в графене, исследование связанного электрон-электронного состояния с полным ненулевым импульсом в графене. 6. Распространение сигнала по нелинейным каналам: исследование модели нелинейного канала связи с аномально большой дисперсией и произвольной Керровской нелинейностью, непertурбативный анализ функционала плотности условной вероятности $P[Y|X]$ для проверки интегрируемости классических уравнений движения для данного эффективного действия, в частности, свойства Пенлеве редукции данных уравнений, поиск пары Лакса нелинейного уравнения на классическую траекторию для двумерного эффективного действия в случае если уравнение удовлетворяет свойству Пенлеве, рассмотрение модели нелинейного канала связи с малой дисперсией и произвольной Керровской нелинейностью. 7. Гравитация и космология: вращающаяся черная дыра типа Керра в дискретной теории гравитации, сингулярность и устойчивость внутреннего горизонта (горизонта Коши), инфляционные процессы, заряженные черные дыры в дискретной теории гравитации, включение электромагнитного поля в дискретный формализм, сингулярности; космологическая кинетика барионов и антибарионов, диаграммная техника и уточнение эффективного действия и функциональной меры в дискретной теории гравитации, компактные звездоподобные объекты в ранней вселенной.



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

Предполагаемые результаты: 1. Полуужесткие процессы в КХД: вычисление вкладов реджевских разрезов в амплитуды упругого рассеяния в ССГП в четырех-петлевом приближении в диаграммном подходе и в подходе вильсоновских линий, вычисление упругих амплитуд рассеяния в четырех петлях методом инфракрасной факторизации, сравнение полученных результатов, описание данных HERA по дифракционному фоторождению струй, связь уравнений Мигдала - Маккеенко и уравнения Балицкого - Ковчегова, устранение противоречия между диаграммным подходом и подходом вильсоновских линий в описании реджевских разрезов, вычисление методом инфракрасной факторизации амплитуд процессов множественного рождения в мультиреджевской кинематике в двух и трех петлях, изучение связи петлевых уравнений КХД и иерархии уравнений Балицкого, описание данных HERA по дифракционному фоторождению легкого векторного мезона, вычисление эффективных вершин взаимодействия частиц с трех-реджеонными разрезами с использованием высоко-энергетического действия. 2. Теория тяжелого кварка и физика В мезонов: однопетлевая вершина в эффективной теории тяжёлого кварка с произвольными собственно-энергетическими вставками во все 3 линии, не содержащими массивных частиц, вывод и приведение к эpsilon-форме дифференциальных уравнений по углу между скоростями и отношениями остаточных энергий начального и конечного кварков, пертурбативный вклад в коррелятор тяжёло-лёгких кварковых токов в эффективной теории тяжёлого кварка в трёхпетлевом приближении, включая 2 члена разложения по массе лёгкого кварка, вклад кваркового конденсата, IBP редукция для всех 6 топологий диаграмм, дающих вклад в цветовую структуру $d_F^{\{abcd\}}$ $d_F^{\{abcd\}}$ в четырёхпетлевой аномальной размерности каспа будет построена, система дифференциальных уравнений для мастер-интегралов, приведение ее к эpsilon форме во всех секторах, где это возможно, получение решения через гончаровские полилогарифмы. 3. Методы многопетлевых вычислений: Новые аналитические формулы для ширины и уровней энергии, проверка имеющихся численных результатов, новые аналитические формулы для сечений процессов $2 \rightarrow N$, удобные для использования в генераторах событий. 4. Предсказания для асимметрии в процессе рассеяния продольно поляризованных протонов на ядрах за счёт слабых взаимодействий, спектральные и угловые характеристики тормозного излучения на атоме при воздействии лазерного и ондуляторного полей, вероятность электророждения пар частиц в магнитном поле превышающем критическое поле Швингера на первых возмущенных уровнях Ландау, модели взаимодействия бариона и анти-бариона при маленьких относительных скоростях и зависимость сечения рождения бариона и анти-бариона в электрон-позитронной аннигиляции от энергии вблизи порога. 5. Нелинейная динамика в физике твердого тела: Спектр энергий связанных состояний электрон-дырка в лидирующем и следующем за ним приближении по константе взаимодействия, оценка влияния поправок по константе взаимодействия к вершине взаимодействия для уравнения Бете-Солпитера на локализованные состояния двух электронов в графене, влияние поправок по константе взаимодействия к вершине взаимодействия для уравнения Бете-Солпитера на локализованные состояния двух электронов в графене, исследование связанного состояния двух электронов в графене, позволяющее предложить методы поиска таких состояний в экспериментах. 6. Распространение сигнала по нелинейным каналам: проверка интегрируемости нового нелинейного уравнения, которое описывает распространение сигнала в нелинейном канале связи с шумом, квантовые поправки к предэкспоненте в "инстантонном" представлении функционала $P[Y|X]$, вычисление взаимной информации нелинейного канала связи с малой дисперсией и произвольной Керровской нелинейностью с учетом конечной спектральной ширины шума, входного сигнала, а также процедуры детектирования и восстановления входного сигнала. Возможная практическая значимость: Результаты могут быть использованы для анализа проведенных экспериментов и для планирования новых.

Научное и научно - техническое сотрудничество, в том числе международное

Нет данных



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 | 17,000 |
| 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 | 7,000 |
| 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 | 13,000 |
| 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 | 5,000 |
| 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 | % | |
| 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 | 18,000 |
| 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 | 8,000 |
| 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 | 14,000 |
| 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 | 5,000 |
| 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 | % | |
| 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 | 19,000 |
| 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 | 9,000 |
| 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 | 15,000 |
| 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 | 5,000 |
| 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 | % | |
| 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 | |

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 веб-страницу |
|-------|---------|--------|------------------------|--------------|-----------------------------------|------------------------|-----------|-----------------|------------------|------------|------------------------|
| 1 | Фадин | Виктор | Сергеевич | Нет данных | Доктор физико-математических наук | Член-корреспондент РАН | г.н.с. | Нет данных x | Нет данных x | Нет данных | 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 web-страницу |
|-------|-------------|-----------|------------------------|--------------|-----------------------------------|---------------|-----------------------|-----------------|------------------|------------|------------------------|
| 1 | Грозин | Андрей | Геннадьевич | Нет данных | Доктор физико-математических наук | Нет данных | в.н.с. | Нет данных | Нет данных | Нет данных | Нет данных |
| 2 | Катков | Валерий | Михайлович | Нет данных | Доктор физико-математических наук | Нет данных | ведущий физик-эксперт | Нет данных | Нет данных | Нет данных | Нет данных |
| 3 | Ли | Роман | Николаевич | Нет данных | Доктор физико-математических наук | Профессор | г.н.с. | Нет данных | Нет данных | Нет данных | Нет данных |
| 4 | Мильштейн | Александр | Ильич | Нет данных | Доктор физико-математических наук | Профессор | зав. теор. отделом | Нет данных | Нет данных | Нет данных | Нет данных |
| 5 | Терехов | Иван | Сергеевич | Нет данных | Доктор физико-математических наук | Нет данных | в.н.с. | Нет данных | Нет данных | Нет данных | Нет данных |
| 6 | Хацимовский | Владимир | Михайлович | Нет данных | Доктор физико-математических наук | Нет данных | в.н.с. | Нет данных | Нет данных | Нет данных | Нет данных |

| | |
|---|--------|
| Планируемая численность персонала, выполняющего исследования и разработки, всего в том числе: | 18,000 |
| Исследователи (научные работники) | 17,000 |
| 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) | 0,000 |
| Техники | 0,000 |
| Вспомогательный персонал (в том числе ассистенты, стажеры) | 1,000 |



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

Руководитель проекта является одним из основателей подхода БФКЛ - подхода, лежащего в основе современного теоретического описания полужестких процессов в линейном режиме. Им получено уравнение БФКЛ в главном (ГЛП) и в следующем за главным логарифмическим приближениях (СГЛП), доказательство реджезации глюона в КХД и суперсимметричных теориях Янга-Миллса в ГЛП и СГЛП, показана необходимость и трех-реджеонных разрезов в ССГЛП и их достаточность для описания упругих амплитуд в трех-петлевом приближении. -Все вклады в ядро уравнения БФКЛ как в рамках КХД в координатном пространстве для СГЛП, так и в рамках суперсимметричных обобщений КХД; выявлены замечательные конформные свойства дипольного ядра уравнения БФКЛ. Основные исполнители проекта являются признанными мировым сообществом специалистами, имеющие большой опыт работы и широко известные результаты. А.Г. Грозин - специалист по эффективной теории тяжёлого кварка. Им разработаны многие методы вычисления 2- и 3-петлевых диаграмм в этой теории, которые широко применяются (как группами авторов с его участием, так и многими другими). Им вычислена аномальная размерность тяжёло-лёгких кварковых токов в HQET в 2- и 3-петлевом приближении, коэффициенты шивки КХД с HQET для этих билинейных токов в 2 и 3 петлях, коэффициент при операторе хромомангнитного взаимодействия в лагранжиане HQET в 2 и 3 петлях и аномальная размерность этого оператора, введены кварк-антикварковые амплитуды распределения В-мезона в HQET и исследованы основные их свойства. В.М. Катков широко известен как автор операторного метода к квантовой электродинамике во внешних полях Им было получено в общем виде выражение для массового и поляризованного операторов в постоянном электромагнитном поле, проведены расчеты для вероятности рождения пары фотоном в сильных магнитных и электрических полях. Р.Н. Ли разработаны новейшие методы аналитических вычислений многопетлевых интегралов, которые открыли широчайшие возможности получения предсказаний для многих процессов вне рамок теории возмущений. Были получены результаты, которые были недоступны для получения другими методами, например, сечение рождение электрон-позитронных пар при столкновении ядер с произвольной скоростью, точное сечение двойного комтон-эффекта, и многих других. А.И. Мильштейном был развит метод квазиклассических функций Грина волновых уравнений для заряженных частиц во внешних полях произвольных конфигураций, который позволил совершить настоящий прорыв в повышении точности вычислений сечений основных процессов квантовой электродинамики, проходящих в сильных атомных полях при высоких энергиях. И.С. Тереховым были получены качественно новые результаты в теории конденсированных сред, которые предшественники безуспешно пытались получить в рамках теории возмущений. Развита метод функционального интегрирования, применение которого к исследованию нелинейных каналов связи позволило получить предсказания, чрезвычайно важные для приложений. В.М. Хацимовский является ведущим в России специалистом по дискретной квантовой гравитации. Им была точно проквантована методом функционального интегрирования дискретная общая теория относительности в терминах площадей триангуляции. Найдено, что их вакуумные средние имеют планковский масштаб, т.е. теория саморегулируется.

Фундаментальные научные исследования, поисковые научные исследования, прикладные научные исследования

| Вид публикации (статья, глава в монографии, монография и другие) | Дата публикации | Библиографическая ссылка | Идентификатор |
|--|-----------------|---|---------------|
| статья | 01.04.2010 | RN Lee, AV Smirnov, VA Smirnov - Journal of High Energy Physics, 20, (2010) | |
| статья | 11.05.2010 | RN Lee - Nuclear Physics B, 830, 3, 474-492, (2010) | |
| статья | 15.09.2011 | AE Bondar, A Garmash, AI Milstein, R Mizuk... - Phys. Rev. D 84, 054010, (2011) | |
| монография | 22.10.2012 | Б. Л. Иоффе, Л. Н. Липатов, В. С. Фадин. Квантовая хромодинамика. Пертурбативные и непертурбативные аспекты. Книги 1-2.. — М.: ЦСП и М, (2012). | |
| статья | 23.07.2019 | O. V. Zhiron, J. Lages, D. L. Shepelyansky, European Physical Journal D 73, 149 (2019) | |
| статья | 31.07.2009 | R Jackiw, AI Milstein, SY Pi, IS Terekhov - Physical Review B, 80, 033413, (2009) | |
| статья | 03.02.2015 | DV Churkin, IV Kolokolov, EV Podivilov, IS Terekhov... - Nature communications, 6, 6214, (2015) | |



| | | | |
|--------|------------|---|--|
| статья | 18.10.2019 | R. Boussarie, A. V. Grabovsky, L. Szymanowski, S. Wallon, Phys. Rev. D 100, 074020 (2019) | |
| статья | 03.04.2019 | V. M. Khatsymovsky, Int. Journ. Mod. Phys. A 34, 1950186 (2019) | |
| статья | 29.10.2015 | VS Fadin, MG Kozlov, AV Reznichenko - Phys. Rev. D 92, 085044, (2015) | |
| статья | 10.08.2019 | V. S. Fadin, R. E. Gerasimov, Physics Letters B 795, 172-176, (2019) | |
| статья | 01.06.2018 | VS Fadin, LN Lipatov - The European Physical Journal C, 78, 439, (2018) | |
| статья | 23.06.2019 | A. G. Grozin, Journal of High Energy Physics 2019, 134 (2019) | |
| статья | 08.10.2020 | A. G. Grozin, P. Marquard, A. V. Smirnov, V. A. Smirnov, and M. Steinhauser Phys. Rev. D 102, (2020) | |
| статья | 10.10.2019 | P. A. Krachkov, A. Di Piazza, A. I. Milstein, Physics Letters B 797, 134814 (2019) | |
| статья | 14.06.2020 | AV Reznichenko, IS Terekhov — Entropy, 22, 607, (2020) | |
| статья | 23.06.2019 | R. Bruser, A. G. Grozin, J. M. Henn, and M. Stahlhofen, Journal of High Energy Physics 2019, 186 (2019) | |
| статья | 04.03.2020 | И. А. Кооп, А. И. Мильштейн, Н. Н. Николаев, А. С. Попов, С. Г. Сальников, П. Ю. Шатунов, Ю. М. Шатунов, письма в ЭЧАЯ 17, No 2, p.122 (2020) | |
| статья | 01.04.2015 | RN Lee - Journal of High Energy Physics, 108, (2015) | |
| | | Нет данных | |
| | | Нет данных | |
| | 29.04.2020 | Milstein A.I., Shestakov Yu.V., Toporkov D.K., Spin dynamics of a hydrogen atom in a periodic magnetic structure, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, 969, 164046 | |
| | 10.12.2020 | Bondar A. E., Milstein A. I., Charge asymmetry in decays $B \rightarrow \overline{D}K$, Journal of High Energy Physics, 2020, | |
| | | Нет данных | |
| | 26.05.2020 | Wallon Samuel, Boussarie Renaud, et al., Exclusive diffractive processes including saturation effects at next-to-leading order, Proceedings of Light Cone 2019 - QCD on the light cone: from hadrons to heavy ions — PoS(LC2019), | |
| | | Нет данных | |
| | | Нет данных | |
| | | Нет данных | |
| | 17.10.2020 | Khatsymovsky Vladimir, On the Discrete Version of the Schwarzschild Problem, Universe, 6, 185 | |
| | | Нет данных | |



| | | | |
|--|------------|--|--|
| | 26.11.2020 | Milstein A. I., Nikolaev N. N., Salnikov S. G., Parity Violation in Proton—Deuteron Scattering, JETP Letters, 112, 332-336 | |
| | | Нет данных | |
| | 23.09.2020 | Lee Roman N., Electron-positron annihilation to photons at $O(\alpha^3)$ revisited, Nuclear Physics B, 960, 115200 | |
| | 17.04.2020 | МИЛЬШТЕЙН А.И., НИКОЛАЕВ Н.Н., САЛЬНИКОВ С.Г., НАРУШЕНИЕ ЧЕТНОСТИ В ПРОТОН-ПРОТОННОМ РАССЕЙАНИИ ПРИ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЯХ, ПИСЬМА В ЖУРНАЛ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ, 111, 215-218 | |
| | 20.10.2020 | Грозин А. Г., Марквард П., et al., Связь полей тяжелого кварка в КХД и HQET в 4 петлях, Ядерная физика, 83, 550-552 | |

Реализованные научно-исследовательские работы по тематике исследования

| Год реализации | Наименование | Номер государственного учёта в ЕГИСУ НИОКТР |
|----------------|--------------|---|
|----------------|--------------|---|

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 | Investigation of Nonlinear Communication Channel with Small Dispersion via Stochastic Correlator Approach | | Терехов И. С. |
| | Нет данных | Three-Reggeon cuts in QCD amplitudes | | Фадин В. С. |
| | Нет данных | Nucleon form factors at threshold | | Мильштейн А. И. |
| | Нет данных | High-Energy Bremsstrahlung on Atoms in a Laser Field | | Крачков П. А. |

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 учёта реферативно-библиографических сведений о защищённой диссертации на соискание учёной степени в ЕГИСУ НИОКТР |
|-----------------|-------------|--------------------------|---|
|-----------------|-------------|--------------------------|---|



Планируемое финансирование научной темы

| Основное финансирование(тыс. руб.) | Финансовый год | Плановый период (год +1) | Плановый период (год +2) |
|------------------------------------|----------------|--------------------------|--------------------------|
| Средства федерального бюджета | 38241,305 | 39152,145 | 0 |
| Итого | 38241,305 | 39152,145 | 0 |

М.П.

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