

01021

**СОГЛАШЕНИЕ №14.616.21.0085
О ПРЕДОСТАВЛЕНИИ СУБСИДИИ**

г. Москва

« 03 » октября 2017 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации, именуемое в дальнейшем Минобрнауки России, в лице директора Департамента науки и технологий Минобрнауки России Матвеева Сергея Юрьевича, действующего на основании доверенности № ОВ-448/14 от 03 октября 2017 г., и **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет"**, именуемый(-ое) в дальнейшем «Получатель субсидии», в лице Проректора по научной работе СПбГУ Аглонова Сергея Витальевича, действующего на основании Доверенности 28-21-300 от 18.09.2017 г., именуемые в дальнейшем Стороны, руководствуясь Правилами предоставления субсидий в целях реализации федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы» (далее – Программа), утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 3 октября 2015 г. № 1060, и результатами конкурсного отбора организаций для предоставления субсидий из федерального бюджета в рамках реализации Программы (протокол заседания Конкурсной комиссии, созданной приказом Минобрнауки России от 29 марта 2017 г. № 288, от 21 августа 2017 г. № 2017-14-588-0007-3), заключили настоящее Соглашение о нижеследующем:

1. ПРЕДМЕТ СОГЛАШЕНИЯ

1.1 Минобрнауки России предоставляет субсидию из федерального бюджета **Получателю субсидии** для финансового обеспечения (возмещения) затрат, связанных с проведением исследований (выполнением проекта) по лоту шифр 2017-14-588-0007 по теме: «Разработка концепции аналоговых квантовых симуляторов на периодических массивах поляритонных ловушек» (шифр заявки «2017-14-588-0007-008») (далее соответственно - субсидия, исследования, проект).

Уникальный идентификатор проекта RFMEFI61617X0085.

Предоставление субсидии осуществляется в соответствии со сводной бюджетной росписью федерального бюджета на соответствующий финансовый год и плановый период в пределах бюджетных ассигнований и лимитов бюджетных обязательств, утвержденных Министерству образования и науки Российской Федерации.

1.2 **Размер субсидии составляет 30 000 000 (Тридцать миллионов) рублей**, в том числе:

- в 2017 году в размере 15 000 000 (Пятнадцать миллионов) рублей;
- в 2018 году в размере 15 00 0000 (Пятнадцать миллионов) рублей.

1.3 **Получатель субсидии привлекает из внебюджетных источников средства** для софинансирования исследований (выполнения проекта) в размере 30 000 000 (Тридцать миллионов) рублей, в том числе:

- в 2017 году в размере 15 000 000 (Пятнадцать миллионов) рублей;
- в 2018 году в размере 15 000 000 (Пятнадцать миллионов) рублей;

включая средства Иностранного партнёра Фонда исследований и технологий Эллады (Foundstion of Research & Technology Hellas (FO.R.T.H.)) (далее иностранный партнер) в размере 30 000 000 (Тридцать миллионов) рублей, в том числе:

- в 2017 году в размере 15 000 000 (Пятнадцать миллионов) рублей;
- в 2018 году в размере 15 000 000 (Пятнадцать миллионов) рублей.

2. ГРАФИК, УСЛОВИЯ И ПОРЯДОК ПЕРЕЧИСЛЕНИЯ СУБСИДИИ

2.1. Предоставление субсидии осуществляется в порядке, установленном бюджетным законодательством Российской Федерации, в сроки, предусмотренные следующим графиком:

В 2017 году:

- в объёме 100% от размера субсидии 2017 года осуществляется в 30-дневный срок с даты заключения Соглашения, при условии отсутствия необходимости перераспределения бюджетных средств в доведенных до Минобрнауки России лимитов бюджетных обязательств. При необходимости внесения изменений в лимиты бюджетных обязательств Минобрнауки России перечисление средств субсидии в объёме 100% от размера субсидии 2017 года осуществляется в 45-дневный срок с даты заключения Соглашения.

В 2018 году:

- в объёме 100 % от размера субсидии 2018 года осуществляется в 30-дневный срок с даты подписания акта о выполнении условий предоставления субсидии за отчетный период с даты заключения Соглашения по 31 декабря 2017 года по результатам рассмотрения отчётных документов, представленных Получателем субсидии.

2.2. Операции, связанные с исполнением обязательств по Соглашению о предоставлении субсидии, осуществляются на лицевом счете Получателя субсидии, открытого в территориальном органе Федерального казначейства для учета операций со средствами юридических лиц, не являющихся участниками бюджетного процесса, с применением казначейского аккредитива.

2.3. Получателю субсидии запрещается перечислять средства субсидии, предоставленные ему на основании настоящего Соглашения о предоставлении субсидии:

а) в качестве вноса в уставный (складочный) капитал другого юридического лица, вклада в имущество другого юридического лица (дочернего общества юридического лица), не увеличивающего уставный (складочный) капитал данного юридического лица (дочернего общества юридического лица), если нормативными правовыми актами, регуливающими порядок предоставления целевых средств, не предусмотрена возможность их перечисления указанному юридическому лицу (дочернему обществу юридического лица) на счета, открытые ему в учреждении Центрального банка Российской Федерации, в кредитной организации (далее - банк);

б) в целях размещения средств на депозиты, а также в иные финансовые инструменты, если федеральными законами или нормативными правовыми актами Правительства Российской Федерации, а также актами Правительства Российской Федерации, принимаемыми в отношении средств, получаемых юридическими лицами в результате финансово-хозяйственной деятельности, в том числе за счет целевых средств, не установлено иное (с последующим возвратом указанных средств на лицевые счета для учета операций неучастника бюджетного процесса, включая средства, полученные от их размещения);

в) на счета, открытые в банке юридическому лицу, за исключением:

оплаты обязательств юридического лица в соответствии с валютным законодательством Российской Федерации;

оплаты обязательств юридического лица по оплате труда с учетом начислений и социальных выплат, иных выплат в пользу работников, а также лицам, не состоящим в штате юридического лица, привлеченным для достижения цели, определенной при предоставлении целевых средств;

оплаты фактически выполненных юридическим лицом работ, оказанных услуг, поставленных товаров, источником финансового обеспечения которых являются целевые средства, при условии предоставления документов, подтверждающих факт выполнения

работ, оказания услуг, поставки товаров, предусмотренных порядком санкционирования целевых средств, иных документов (далее – документов оснований), предусмотренных Соглашением о предоставлении субсидии или иными нормативными правовыми актами, регулирующими порядок предоставления целевых средств;

возмещения произведенных юридическим лицом расходов (части расходов) при условии представления документов - оснований и копий платежных поручений, реестров платежных поручений, подтверждающих оплату произведенных юридическим лицом расходов (части расходов);

на счета, открытые в банках юридическим лицам, заключившими с юридическим лицом – Получателем субсидии (бюджетных инвестиций) договоры в рамках исполнения соглашений, условиями которых предусмотрены авансовые платежи, за исключением договоров:

закрываемых в целях приобретения услуг связи, коммунальных услуг, электрической энергии, авиационных и железнодорожных билетов, билетов для проезда городским и пригородным транспортом, подписки на печатные издания, аренды, а также в целях осуществления работ по переносу (переустройству, присоединению) принадлежащих юридическим лицам инженерных сетей, коммуникаций, сооружений в соответствии с законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности;

закрываемых с федеральными бюджетными или автономными учреждениями.

2.4. Получателю субсидии запрещается конвертировать в иностранную валюту полученные по настоящему соглашению средства субсидии, за исключением операций, осуществляемых в соответствии с валютным законодательством Российской Федерации при закупке (поставке) высокотехнологичного импортного оборудования, сырья и комплектующих изделий, а также иных операций, связанных с достижением целей предоставления указанных средств, установленных нормативными правовыми актами, регулирующими порядок предоставления субсидий, бюджетных инвестиций или взносов в уставный капитал юридических лиц.

2.5. Средства субсидии, перечисленные Получателю субсидии в соответствии с графиком и условиями перечисления субсидии, указанными в пункте 2.1 настоящего Соглашения, подлежат возврату в федеральный бюджет в случае невыполнения условий предоставления субсидии, указанных в пункте 2.3 настоящего Соглашения.

2.6. В случае возврата ранее перечисленных за счет субсидии средств на счет, указанный в пункте 2.2 настоящего Соглашения, средства используются в соответствии с бюджетным законодательством Российской Федерации.

2.7. Санкционирование расходов, источником финансового обеспечения которых является субсидия, осуществляется в порядке, установленном Министерством финансов Российской Федерации.

2.8. Предоставление Субсидии осуществляется при отсутствии у Получателя субсидии задолженности по уплате налогов, сборов и других обязательных платежей в бюджеты бюджетной системы Российской Федерации.

3. ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ СТОРОН

Получатель субсидии обязан:

- 3.1. Получить результаты выполненных работ для обеспечения достижения следующих целей:
- интеграция российской науки в общеевропейскую научно-исследовательскую сферу,
 - расширение географии международного научно-технического сотрудничества и содействие

формированию устойчивых и кооперационных связей российских и европейских научно-исследовательских организаций,

– получение новых знаний и освоение новых зарубежных технологий.

3.2. Провести исследования (выполнить проект) в соответствии с требованиями к работам и их результатам, указанным в Техническом задании на выполнение исследований (Приложение 1 к настоящему Соглашению), составом работ и сроками, заданными в Плане-графике исполнения обязательств при проведении исследований (выполнении проекта) (Приложение 2 к настоящему Соглашению).

3.3. Выполнить установленные Требования по достижению значений показателей результативности предоставления субсидии (Приложение 3 к настоящему Соглашению) и использовать субсидию на финансовое обеспечение расходов, предусмотренных Сведениями о направлении расходования целевых средств по форме, утвержденной приказом Министерства финансов РФ от 25.12.2015 №213н.

3.4. После завершения этапа исследований (выполнения проекта), предусмотренного Планом-графиком исполнения обязательств при проведении исследований (выполнении проекта) (Приложение 2 к настоящему Соглашению), его результаты и разработанная отчетная научно-техническая документация должны быть рассмотрены на научно-техническом (ученом) совете (далее – НТС) Получателя субсидии или на секции НТС с участием Минобрнауки России или других заинтересованных организаций по решению Получателя субсидии и Минобрнауки России.

3.5. Ежеквартально, не позднее 10 числа первого месяца квартала, следующего за отчетным, предоставлять сведения о проведении исследований (выполнении проекта) по форме, установленной Минобрнауки России.

3.6. Письменно уведомлять Минобрнауки России в течение 10 дней со дня наступления соответствующих обстоятельств о:

- изменении своего местонахождения и платежных реквизитов для перечисления субсидии;
- замене иностранного партнера или изменении состава иностранных партнеров;
- сокращении или полном прекращении софинансирования совместного проекта со стороны одного или нескольких иностранных партнеров;
- наступлении обстоятельств, способных повлиять на исполнение Получателем субсидии своих обязательств по настоящему Соглашению, в том числе, обнаружения невозможности получения ожидаемых результатов исследований (проекта) и(или) нецелесообразности продолжения работ с указанием в уведомлении таких обстоятельств и причин;
- изменении организационно-правовой формы и иных юридических реквизитов

3.7. В случае обнаружения невозможности получения ожидаемых результатов исследований (проекта) и(или) нецелесообразности продолжения работ приостановить все работы до принятия Минобрнауки России соответствующего решения.

3.8. Обеспечить государственный учет исследований (проекта), в том числе результатов интеллектуальной деятельности (далее – РИД), созданных в рамках выполнения исследований (проекта) по настоящему Соглашению, а также в течение 3 лет с даты подписания Акта о выполнении условий предоставления субсидии предоставлять сведения об изменении состояния правовой охраны и практическом применении (внедрении) РИД, в соответствии с Положением о Единой государственной информационной системе учета научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2013 г. № 327, по формам, и в порядке, утвержденным Министерством образования и науки Российской Федерации, посредством размещения соответствующей информации в сети Интернет по адресу: <http://www.rosrid.ru>.

3.9. По завершении выполнения исследований (проекта) каждого этапа вносить отчетные данные в электронном виде в информационную систему федеральной целевой программы

«Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы», размещенную в сети Интернет по адресу: <https://sstp.ru/fx/>, в установленном Минобрнауки России порядке.

3.10. Размещать на официальном сайте Получателя субсидии в сети Интернет сведения о ходе выполнения исследований (проекта) в открытом доступе по форме, установленной Минобрнауки России с обновлением в соответствии с предусмотренным Планом-графиком исполнения обязательств при выполнении работ (Приложение 2 к настоящему Соглашению).

3.11. Предоставлять по запросам Минобрнауки России:

- информационно-справочные материалы по выполняемым научным исследованиям (проекту) (в том числе, для использования их в проводимых публичных мероприятиях);
- информацию и документы, необходимые для проведения проверок исполнения условий настоящего Соглашения;

3.12. Участвовать с докладами о ходе и результатах выполнения исследований (проекта) в научных семинарах, конференциях и иных мероприятиях, организуемых Минобрнауки России и иными органами власти, организациями.

3.13. Обеспечить содействие Минобрнауки России при проведении проверки исполнения Получателем субсидии условий, целей и порядка предоставления субсидии по настоящему Соглашению.

3.14. Осуществлять операции со средствами субсидии, связанные с исполнением обязательств по настоящему Соглашению, на лицевых счетах, открытых в органах Федерального казначейства для учета операций не участника бюджетного процесса.

3.15. Утвердить Сведения о направлениях расходования целевых средств для последующего их предоставления в территориальный орган Федерального казначейства.

3.16. Предоставить в Минобрнауки России копию утвержденных Получателем субсидии Сведений о направлениях расходования целевых средств в 3-х дневный срок после их утверждения Получателем субсидии и уведомлять обо всех изменениях в них путем предоставления в Минобрнауки России копии утвержденных Получателем субсидии Сведений о направлении расходования целевых средств с учетом вносимых изменений, в 3-х дневный срок после их утверждения Получателем субсидии.

3.17. Предоставлять в территориальные органы Федерального казначейства документы, предусмотренные Порядком проведения территориальными органами Федерального казначейства санкционирования операций при казначейском сопровождении государственных контрактов, договоров (соглашений), а также контрактов, договоров, соглашений, заключенных в рамках их исполнения, утвержденным приказом Министерства финансов Российской Федерации от 25 декабря 2015 г. № 213н.

3.18. Согласовывать перечень организаций-исполнителей контрактов (договоров), заключенных в рамках исполнения настоящего Соглашения, и указывать в таких контрактах (договорах) обязанность открытия организациям-исполнителям лицевых счетов для учета операций не участника бюджетного процесса в органах Федерального казначейства.

3.19. Указывать в контрактах (договорах), заключенных в рамках исполнения настоящего Соглашения, платежных и расчетных документах (за исключением платежных и расчетных документов на оплату государственных контрактов, контрактов учреждений, договоров, соглашений, содержащих сведения, составляющие государственную тайну) и документах, подтверждающих возникновение денежных обязательств, идентификатор настоящего Соглашения о предоставлении субсидии.

3.20. Предоставлять в территориальные органы Федерального казначейства и в Минобрнауки России сведения об исполнителях (соисполнителях) Соглашения о предоставлении субсидии в порядке, установленном Министерством финансов Российской Федерации.

3.21. Выполнять иные обязательства, предусмотренные настоящим Соглашением и законодательством Российской Федерации.

Минобрнауки России обязано:

3.22. Перечислить субсидию на счет Получателя субсидии в размере и порядке, предусмотренном настоящим Соглашением.

3.23. Осуществить казначейское обеспечение обязательств по перечислению суммы субсидий с применением казначейского аккредитива.

3.24. Принять решение (в форме правового акта) об использовании Получателем субсидии полностью или частично остатков целевых средств, не использованных на 1 января текущего финансового года.

Получатель субсидии вправе:

3.25. Выполнять предусмотренные настоящим Соглашением обязательства способами и методами, не противоречащими законодательству Российской Федерации.

3.26. В порядке, предусмотренном законодательством Российской Федерации, привлекать к исполнению своих обязательств по настоящему Соглашению организаций-исполнителей. Получатель субсидии несет ответственность перед Минобрнауки России за неисполнение или ненадлежащее исполнение обязательств привлеченными им организациями-исполнителями.

Минобрнауки России вправе:

3.27. Осуществлять контроль за соблюдением Получателем субсидии обязанностей, установленных в пунктах 3.1-3.21 настоящего Соглашения, проверку соблюдения Получателем субсидии условий, целей и порядка предоставления субсидии, в том числе с привлечением третьих лиц.

3.28. Инициировать проверку уполномоченными государственными органами контроля и надзора целевого использования Получателем субсидии средств субсидии, полученных в рамках настоящего Соглашения.

3.29. Сокращать размер субсидии в случае сокращения лимитов бюджетных обязательств федерального бюджета, выделенных Минобрнауки России для предоставления субсидии.

4. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ УСЛОВИЙ СОГЛАШЕНИЯ

4.1. Сторона, не исполнившая свои обязательства по настоящему Соглашению или исполнившая эти обязательства ненадлежащим образом, несет за это ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации, если не докажет, что надлежащее исполнение обязательств по настоящему Соглашению оказалось невозможным вследствие обстоятельств непреодолимой силы (форс-мажорных обстоятельств).

4.2. В случае установления по итогам проверок, проведенных Минобрнауки России и контролирующими органами, факта нарушения Получателем субсидии условий, установленных настоящим Соглашением, средства субсидии подлежат возврату в федеральный бюджет в порядке, установленном бюджетным законодательством Российской Федерации, в размерах и сроках, предусмотренных пунктом 8 настоящего Соглашения.

4.3. При выявлении в ходе оценки исполнения обязательств невыполнения Получателем субсидии Требований по достижению значений показателей результативности предоставления субсидии (Приложение 3 к настоящему Соглашению) и отсутствие доказательств невозможности их достижения, возникшей не по вине Получателя субсидии, к Получателю субсидии применяются

штрафные санкции в виде возврата субсидии в течении 15 рабочих дней со дня получения утвержденного Акта оценки обязательств в размерах, указанных в таблице пункта 8.6 настоящего Соглашения.

5. ПРАВА НА РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

5.1. С целью выявления охраноспособных результатов интеллектуальной деятельности (далее - РИД), созданных в рамках выполнения исследований по настоящему Соглашению, Получатель субсидии обязан проводить в процессе выполнения и (или) перед завершением исследований патентные исследования. Виды патентных исследований (уровень техники, патентоспособность патентная чистота) определяются Получателем субсидии, исходя из характеристик этапа и стадии жизненного цикла проекта, на котором выполняются такие патентные исследования.

5.2. Получатель субсидии обязан обеспечить конфиденциальность сведений о РИД, в том числе сохранение информации о них в режиме коммерческой тайны, до принятия мер по их правовой охране.

5.3. Получатель субсидии обязан предпринять меры, обеспечивающие правовую охрану РИД, созданных за счет средств субсидии, в том числе в случае необходимости, на зарубежных рынках. При подаче заявок в заявлениях на выдачу патента Российской Федерации на изобретения, полезные модели и промышленные образцы Получатель субсидии обязан указать номер государственного учета НИОКТР и идентификатор настоящего Соглашения о предоставлении субсидии.

5.4. Исключительные права на РИД, созданные за счет средств субсидии, принадлежат Получателю субсидии.

5.5. Владелец исключительных прав на РИД, созданные в рамках реализации исследований (проекта) за счет средств Иностранного партнера или созданные Получателем субсидии и Иностранном партнером совместно за счет средств субсидии и за счет средств Иностранного партнера, а также порядок использования таких РИД определяются соглашением (контрактом), заключенным между Иностранном партнером и Получателем субсидии.

5.6. При привлечении Получателем субсидии за счет средств субсидии организации-исполнителя к проведению исследований (выполнению проекта), предусмотренных настоящим Соглашением, Получатель субсидии обязан урегулировать в контракте (договоре) вопрос закрепления за собой исключительных прав на РИД, создаваемых организацией-исполнителем в рамках работ по настоящему Соглашению.

5.7. Расходы по обеспечению и поддержанию в силе правовой охраны РИД при закреплении прав на них за Получателем субсидии осуществляются за счет Получателя субсидии. Получатель субсидии вправе использовать для этих целей средства, предоставленные по настоящему Соглашению.

5.8. Возникшие в ходе выполнения исследований (проекта) права на РИД подлежат надлежащему принятию к бухгалтерскому учету в качестве объектов нематериальных активов в порядке и на условиях, установленных законодательством Российской Федерации.

5.9. В случаях, предусмотренных гражданским законодательством, а также по требованию Минобрнауки России, Получатель субсидии обязан предоставить безвозмездную простую (неисключительную) лицензию на использование РИД, правообладателем которых он является, для государственных нужд на срок действия исключительного права.

5.10. В случае если Получатель субсидии, являющийся правообладателем охраняемого и(или) охраноспособного РИД, в течение 3 лет с даты создания такого результата не осуществил его использование, отчуждение исключительного права на него или отчуждение права на получение патента в отношении него, либо не предоставил право его использования третьему лицу,

Получатель субсидии обязан подать в федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности заявление о возможности предоставления любому лицу права использования РИД (открытой лицензии) или разместить открытую лицензию в соответствии с пунктом 5 статьи 1286 и(или) статьей 1286.1 Гражданского кодекса Российской Федерации.

6. ПОРЯДОК РАЗРЕШЕНИЯ СПОРОВ

6.1. Споры, которые могут возникнуть при исполнении настоящего Соглашения, Стороны разрешают путём проведения переговоров.

6.2. При не достижении согласия Сторон спор передаётся на рассмотрение в Арбитражный суд г. Москвы.

7. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ СОГЛАШЕНИЯ

7.1. В случае опубликования в средствах массовой информации и размещения в сети Интернет сведений об исследованиях (проекте), достигнутых промежуточных или итоговых результатах, а также в случае публичной демонстрации указанных результатов Получатель субсидии обязан сделать указание, что соответствующие работы проводятся (проведены) при финансовой поддержке государства в лице Минобрнауки России.

7.2. Публикация, в которой представлены сведения о достигнутых промежуточных или итоговых результатах исследований (проекта), должна содержать указание на уникальный идентификатор, присваиваемый исследованиям (проекту) при подписании Соглашения и указанный в п. 1.1 настоящего Соглашения.

7.3. Изменение условий настоящего Соглашения осуществляется по инициативе Сторон и оформляется в письменной форме в виде дополнительных соглашений.

7.4. Все вопросы, неурегулированные настоящим соглашением, решаются Сторонами в соответствии с законодательством Российской Федерации.

8. СРОК ДЕЙСТВИЯ, УСЛОВИЯ И ПОРЯДОК РАСТОРЖЕНИЯ СОГЛАШЕНИЯ

8.1. Настоящее Соглашение вступает в силу с момента его подписания Сторонами и действует до полного исполнения Сторонами обязательств.

8.2. Настоящее Соглашение может быть расторгнуто досрочно по взаимному соглашению Сторон при условиях невозможности получения запланированных результатов, обеспечения их правовой охраны и(или) дальнейшего использования таких результатов, невозможности дальнейшей постановки на производство и(или) сбыта продукции (услуг), а также иных причин, возникших в силу обстоятельств непреодолимой силы и выявленных в ходе реализации исследований (проекта).

8.3. В случае расторжения настоящего Соглашения по взаимному соглашению Стороны в тридцатидневный срок с даты принятия решения о расторжении настоящего Соглашения согласовывают объём и стоимость работ, фактически выполненных по Соглашению, а также размер неиспользованной части субсидии, предоставленной Получателю субсидии в текущем бюджетном году, подлежащей возврату Получателем субсидии в течение 15 рабочих дней с момента подписания соглашения о расторжении настоящего Соглашения.

8.4. Настоящее Соглашение может быть расторгнуто досрочно в одностороннем порядке по требованию Минобрнауки России при письменном извещении об этом Получателя субсидии и указании причины расторжения в следующих случаях:

8.4.1. риска невыполнения условий, приведенных в пункте 3.1 настоящего Соглашения;

8.4.2. недостижения результатов исследований (проекта) и(или) показателей результативности, приведенных в Требованиях по достижению показателей результативности предоставления

субсидии (приложение 3 к настоящему Соглашению);

8.4.3. нецелевого характера использования средств субсидии на финансирование расходов, не связанных с выполнением работ и мероприятий, указанных в Приложении 2 к настоящему Соглашению;

8.4.4. непредставления или несвоевременного представления Получателем субсидии отчетных документов и информации, предусмотренных настоящим Соглашением.

8.4.5. невыполнения Получателем субсидии обязанностей, установленных в пунктах 3.3 - 3.21 настоящего Соглашения.

8.5. В случае расторжения настоящего Соглашения в соответствии с пунктами 8.4.1, 8.4.3 - 8.4.5 Получатель субсидии обязан вернуть полученную в текущем бюджетном году субсидию в полном объеме в течение 15 рабочих дней со дня получения соответствующего уведомления от Минобрнауки России, если не докажет, что невозможность достижения результатов работ или показателей результативности предоставления субсидии в соответствии с условиями, предусмотренными настоящим Соглашением, возникла не по вине Получателя субсидии.

8.6. В случае расторжения настоящего Соглашения в соответствии с пунктом 8.4.2 Получатель субсидии обязан в течение 15 рабочих дней со дня получения соответствующего уведомления от Минобрнауки России вернуть полученную в текущем году субсидию в объеме, рассчитанном по приведенной ниже таблице:

Показатель результативности	Размер штрафных санкций
Число патентов (в том числе международных) на результаты интеллектуальной деятельности, полученные в рамках выполнения проектов, а также статей, опубликованных в журналах, индексируемых в базе данных Web of Science или Scopus	Возврат субсидии в размере, определяемом пропорционально отношению разницы между плановым и фактически достигнутым показателем результативности к плановому показателю. Формула расчета возврата субсидии: $\text{Сумма возм} = \text{Субсидия} \times \frac{(\text{Знач}_{\text{план}} - \text{Знач}_{\text{факт}})}{\text{Знач}_{\text{план}}}$
Объем привлеченных внебюджетных средств (от объема субсидии)	Возврат субсидии в размере разницы между плановым и фактически привлеченным размером внебюджетных средств
Количество мероприятий по демонстрации и популяризации проекта и (или) полученных результатов проекта	Возврат субсидии в размере 10% от суммы полученной субсидии
Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей - участников проекта	Возврат субсидии в размере 10% от суммы полученной субсидии
Число диссертаций на соискание ученых степеней, защищенных по результатам исследований и разработок	Возврат субсидии в размере 10% от суммы полученной субсидии

8.7. Настоящее Соглашение составлено в 2 (Двух) экземплярах, имеющих одинаковую юридическую силу – по одному экземпляру для Минобрнауки России и Получателя субсидии.

8.8. Неотъемлемыми частями настоящего Соглашения являются:

Приложение 1. Техническое задание на выполнение исследований.

Приложение 2. План-график исполнения обязательств при выполнении исследований.

Приложение 3. Требования по достижению значений показателей результативности предоставления субсидии.

8 ПЛАТЕЖНЫЕ РЕКВИЗИТЫ

<p>Министерство образования и науки Российской Федерации Адрес: 125009, г. Москва, ул. Тверская, д. 11, стр. 4 ИНН 7710539135 КПП 771001001 Межрегиональное операционное УФК л/с 03951000740 р/с 40105810700000001901 в Операционном Департаменте Банка России, г. Москва 701 БИК 044501002 ОКТМО 45382000 ОКАТО 45286585000 ОКПО 00083380 ОГРН 1047796287440 (дата присвоения 23.04.2004) ОКВЭД 84.11.11 ОКОГУ 1322500 ОКФС 12 ОКОПФ 75104</p>	<p>Получатель субсидии Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный университет" (СПбГУ) Юридический адрес: 199034, Санкт-Петербург, Университетская набережная д. 7/9 Фактический адрес: 199034, Санкт-Петербург, Университетская набережная д. 7/9</p> <p>Телефон и адрес электронной почты контактного лица: (Тел.) 88123636098; email: a.zheleznov@spbu.ru Платежные реквизиты:</p> <p>Юридический адрес: 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 7/9; Наименование банка получателя: Северо- Западное ГУ Банка России; БИК: 044030001; Расчетный счет: 40501810300002000001 Наименование ОФК: Управление Федерального казначейства по г. Санкт-Петербургу; Лицевой счет организации в ОФК: 20726У03820; ОКТМО: 40307000; ОГРН: 1037800006089 (дата присвоения 20.01.2003); ОКОПФ: 75103;</p>
--	--

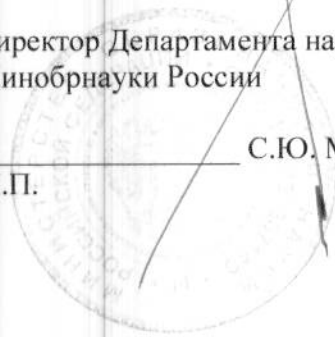
9. ПОДПИСИ СТОРОН

От Минобрнауки России

Директор Департамента науки и технологий
Минобрнауки России

С.Ю. Матвеев

М.П.

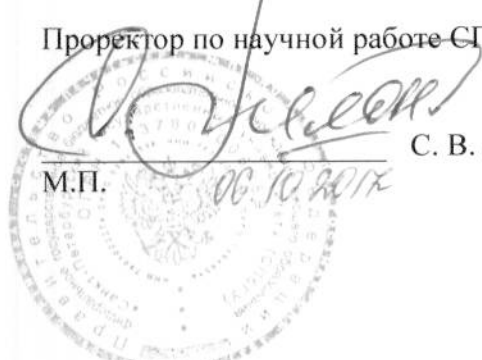


От Получателя субсидии

Проректор по научной работе СПбГУ

С. В. Аплонов

М.П.



ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на выполнение исследований

по теме "Разработка концепции аналоговых квантовых симуляторов на периодических массивах поляритонных ловушек"

1 Цели выполнения исследований

Целью проекта является разработка базовой основы для практического создания перестраиваемых динамических квантовых симуляторов на основе пространственных решеток полупроводниковых экситон-поляритонов, то есть создание квантовых устройств и оценку их вычислительных возможностей.

К задачам проекта относятся:

1. Разработки принципиально новой схемы аналогового квантового симулятора за счет усиления внутриузельного взаимодействия и взаимодействия между соседними поляритонами в решетке путем построения поляритонных диполей с использованием фотоиндуцированного пространственного ограничения.
2. Разработка методических подходов по пошаговому созданию периодических решеток поляритонных ловушек.
3. Реализации комплексных моделей, симулирующих нелинейное поведение неравновесных спинов на примере спиновых свойств тесно взаимодействующих цепочек экситон-поляритонных конденсатов.

Проект выполняется совместно с Фондом исследований и технологий Эллады (FO.R.T.H.)

2 Перечень научных и научно-технических результатов, подлежащих получению при выполнении исследований Получателем субсидии:

2.1 Промежуточный и заключительный отчеты об исследованиях, содержащие:

- аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы в области квантовых симуляторов;
- результаты характеристики образцов с системами полупроводниковых периодических ям;
- описание методики модификации образцов GaAs/AlGaAs с квантовыми ямами при облучении их ионами гелия;
- описание методики изготовления структур с массивами поляритонных решеток;
- описание методики оптимизации дозы облучения для минимизации каналов безызлучательной релаксации поляритонов.
- результаты исследований оптических свойств образцов с модифицированными квантовыми ямами, помещенными в микрорезонатор;
- результаты экспериментальных исследований симуляции поведения разупорядоченных спиновых систем;
- аналитический обзор способов создания потенциальных ловушек для поляритонов;
- описание теоретической модели динамического взаимодействия локализованных Бозе-Эйнштейновских конденсатов экситонных поляритонов, разделенных потенциальными барьерами, по микрофотолюминесценции и интерферометрии решеток поляритонных конденсатов;
- описание теоретической модели описывающей взаимодействие экситон-поляритонных конденсатов в решетке потенциальных ловушек;
- результаты численного расчета моделирующего релаксацию фазы в решетке потенциальных ловушек для различных начальных условий;

- описание работ по изучению сверхбыстрой эволюции взаимодействующих поляритонных конденсатов в оптических ловушках
- результаты изучения сверхбыстрой эволюции взаимодействующих поляритонных конденсатов в оптических ловушках.
- описание работ по изучению динамики формирования разупорядоченных спиновых фаз в результате конкуренции между регулярной джозефсоновской связью и бифуркации при спиновом выстраивании.
- результаты изучения динамики формирования разупорядоченных спиновых фаз в результате конкуренции между регулярной джозефсоновской связью и бифуркации при спиновом выстраивании.
- результаты численной симуляции поведения фотонной жидкости в режиме полной корреляции для определения параметров системы, пригодной для реализации фазового перехода.
- описание численной модели распределения спиновой поляризации в цепочке поляритонных конденсатов.
- результаты численного моделирования экспериментальных данных попространственному и временному распределению степени циркулярной поляризации фотолюминесценции в структурах с полупроводниковыми микрорезонаторами.
- описание метода реализации опытных образцов полупроводниковых микрорезонаторов с латеральными потенциальными ловушками, реализованными методом облучения полупроводниковых квантовых ям при помощи гелиевого микроскопа.
- описание работ по оптимизации дизайна поляритонных квантовых симуляторов.
- результаты отработки методов контролируемого управления взаимодействием между конденсатами с использованием внешних магнитных и электрических полей, а также вариации параметров оптической накачки.
- результаты разработки методов считывания относительных фаз поляритонных конденсатов в стационарных состояниях и в динамике.
- результаты экспериментальных исследований по картографированию магнито-упорядоченных фаз в ансамблях конденсатов.
- предложения и рекомендации по коммерциализации результатов исследований;
- обобщение результатов исследований, проверку их соответствия ТЗ и оценку результативности исследований в сравнении с современным научно-техническим уровнем.

2.2 Методики и технологии:

- методика и технических требований для создания потенциальных ловушек для поляритонов;
- эскизная конструкторская документация поляритонных квантовых симуляторов оптимизированного дизайна;
- методика контролируемого управления взаимодействием между конденсатами с использованием внешних магнитных и электрических полей, а также вариации параметров оптической накачки;
- методика считывания относительных фаз поляритонных конденсатов в стационарных состояниях и в динамике.

2.3 Экспериментальные образцы (включая акты об изготовлении):

- Модифицированные с помощью облучения ионами гелия образцы GaAs/AlGaAs с квантовыми ямами;
- Структуры с массивами поляритонных решеток;
- Опытные образцы полупроводниковых микрорезонаторов с латеральными потенциальными ловушками.

2.4 Программы и методики экспериментальных исследований, протоколы.

- программа и методика характеристики образцов с системами полупроводниковых периодических квантовых ям;

- протокол характеристики образцов с системами полупроводниковых периодических квантовых ям;
- программа и методика исследования оптических свойств образцов с модифицированными квантовыми ямами, помещенными в микрорезонатор;
- протокол исследований оптических свойств образцов с модифицированными квантовыми ямами, помещенными в микрорезонатор;
- программа и методика экспериментальных исследований поведения разупорядоченных спиновых систем;
- протокол экспериментальных исследований поведения разупорядоченных спиновых систем;
- программа и методика изучения сверхбыстрой эволюции взаимодействующих поляритонных конденсатов в оптических ловушках;
- протокол исследований по изучению сверхбыстрой эволюции взаимодействующих поляритонных конденсатов в оптических ловушках;
- программа и методика изучения динамики формирования разупорядоченных спиновых фаз в результате конкуренции между регулярной джозефсоновской связью и бифуркации при спиновом выстраивании;
- протокол изучения динамики формирования разупорядоченных спиновых фаз в результате конкуренции между регулярной джозефсоновской связью и бифуркации при спиновом выстраивании;
- программа и методика картографирования магнито-упорядоченных фаз в ансамблях конденсатов;
- протокол исследования по картографированию магнито-упорядоченных фаз в ансамблях конденсатов;

2.5. Отчёты о патентных исследованиях.

Перечень научных и научно-технических результатов, подлежащих получению при выполнении исследований Иностраным партнером:

2.6 Аннотационные отчеты, содержащие:

- техническую документацию по изготовлению гетероструктур с квантовыми ямами, выращенными на одном распределенном брегговском отражателе GaAs/AlGaAs;
- описание работ по изготовлению образцов гетероструктур с квантовыми ямами, выращенными на одном распределенном брегговском отражателе GaAs/AlGaAs;
- описание метода нанесения второго распределенного Брегговского отражателя на основе оксидов кремния, циркония и титана на образцы с модифицированными квантовыми ямами;
- описание работ по изготовлению лабораторных образцов гетероструктур с модифицированными квантовыми ямами после нанесения второго распределенного Брегговского отражателя;
- описание метода проектирования меза-структур различной формы в межзеркальном промежутке микрорезонатора Фабри-Перо.
- описание работ по получению меза-структур с варьируемыми значениями параметров поляритонных решеток
- результаты экспериментальной демонстрации квантового фазового переход света от сверхтекучего состояния до состояния изолятора Мотта на образцах с варьируемыми параметрами поляритонных решеток;
- результаты отработки технологии создания однородных структур и управления индивидуальным взаимодействием между конденсатами;
- результаты экспериментальных исследований по изучению эффекта усиления нелинейных взаимодействий в дипольно-ориентированных поляритонах;
- результаты реализации эффективной динамики Бозе-Хаббарда на поляритонных решетках;
- результаты экспериментальных исследований фазовых переходов в решетках поляритонных конденсатов;

-результаты экспериментальных исследований магнитных фазовых переходов, геометрических фрустраций и спонтанного формирования топологических спиновых изоляторов и топологических дефектов;

- описание работ по демонстрации селективного переноса спина по цепочке конденсатов.

-описание результатов по наблюдению пространственной картины фазовых спиновых состояний;

-описание работ по реализации спиновой модели Бозе-Хаббарда в системе поляритонных ловушек;

-результаты создания структур с контролируемым взаимодействием в длинных спиновых цепях;

-результаты экспериментальных исследований по изучению процессов спинового упорядочения, обусловленные дальнедействующими взаимодействиями в линейных цепочках решеток поляритонных конденсатов.

2.7 Экспериментальные образцы:

- гетероструктуры с квантовыми ямами, выращенными на одном распределенном -брегговском отражателе GaAs/AlGaAs;

- гетероструктуры с квантовыми ямами, выращенными на одном распределенном -брегговском отражателе GaAs/AlGaAs после нанесения второго распределенного Брегговского отражателя на основе оксидов кремния, циркония и титана на образцы с модифицированными квантовыми ямами;

- гетероструктуры с модифицированными квантовыми ямами после нанесения второго распределенного Брегговского отражателя;

- образцы меза-структур различной формы в межзеркальном промежутке микрорезонатора Фабри-Перо.

3 Требования к выполняемым работам

3.1 Требования к работам, выполняемым за счет средств субсидии:

3.1.1. Должен быть выполнен аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы в области квантовых симуляторов.

3.1.2. Должны быть проведены патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96.

3.1.3. Должна быть выполнена характеристика образцов системы полупроводниковых периодических квантовых ям.

3.1.4. Должна быть проведена разработка способа модификации образцов GaAs/ AlGaAs с квантовыми ямами при облучении их ионами гелия.

3.1.5. Должно быть выполнено изготовление структур с массивами поляритонных решеток, содержащие вплоть до 1000 когерентных поляритонных конденсатов.

3.1.6. Должна быть выполнена разработка методики оптимизации дозы облучения для минимизации каналов безызлучательной релаксации поляритонов.

3.1.7. Должно быть проведено исследование оптических свойств образцов с модифицированными квантовыми ямами, помещенными в микрорезонатор.

3.1.8. Должно быть выполнена экспериментальная реализация симуляции поведения разупорядоченных спиновых систем (спинового стекла), путем внесения в поляритонную спиновую решетку магнитных включений, создаваемых циркулярно поляризованным лазерным излучением.

3.1.9. Должна быть выполнена формулировка технических требований для создания потенциальных ловушек для поляритонов.

3.1.10. Должна быть создана теоретическая модель динамического взаимодействия локализованных Бозе- Эйнштейновских конденсатов экситонных поляритонов, разделенных потенциальными барьерами, по микрофотолюминесценции и интерферометрии решеток поляритонных конденсатов.

3.1.11. Должна быть разработана теоретическая модель, описывающая взаимодействие экситон-поляритонных конденсатов в решетке потенциальных ловушек.

- 3.1.12. Должен быть произведен численный расчет, моделирующий релаксацию фазы в решетке потенциальных ловушек для различных начальных условий.
- 3.1.13. Должно быть проведены дополнительные патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96.
- 3.1.14. Должно быть выполнено изучение сверхбыстрой эволюции взаимодействующих поляритонных конденсатов в оптических ловушках.
- 3.1.15. Должно быть проведено изучение динамики формирования разупорядоченных спиновых фаз в результате конкуренции между регулярно джозефсоновской связью и бифуркации при спиновом выстраивании.
- 3.1.16. Должна быть проведена численная симуляция поведения фотонной жидкости в режиме полной корреляции для определения параметров системы, пригодной для реализации фазового перехода.
- 3.1.17. Должна быть построена динамическая модель распределения спиновой поляризации в цепочке поляритонных конденсатов.
- 3.1.18. Должно быть проведено численное моделирование экспериментальных данных по пространственному и временному распределению степени циркулярной поляризации фотолюминесценции в структурах с полупроводниковыми микрорезонаторами.
- 3.1.19. Должна быть выполнена реализация опытных образцов полупроводниковых микрорезонаторов с латеральными потенциальными ловушками, реализованными методом облучения полупроводниковых квантовых ям при помощи гелиевого микроскопа.
- 3.1.20. Должна быть выполнена оптимизация дизайна поляритонных квантовых симуляторов.
- 3.1.21. Должна быть проведена отработка методов контролируемого управления взаимодействием между конденсатами с использованием внешних магнитных и электрических полей, а так же вариации параметров оптической накачки.
- 3.1.22. Должна быть произведена разработка методов считывания относительных фаз поляритонных конденсатов в стационарных состояниях и в динамике.
- 3.1.23. Должно быть выполнено картографирование магнито-упорядоченных фаз в ансамблях конденсатов.
- 3.1.24. Должна быть выполнена работа по подготовке предложений и рекомендаций по коммерциализации результатов исследований.
- 3.1.25. Должно быть проведено обобщение результатов исследований и проверка их соответствия ТЗ, оценка результативности исследований в сравнении с современным научно-техническим уровнем.
- 3.2. Требования к работам, выполняемым иностранным партнером.
- В соответствии с Соглашением о выполнении совместного проекта от 31.03.2017 между Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» и иностранным партнером Фондом исследований и технологий Эллады (Foundation of Research & Technology Hellas (FO.R.T.H.)) за счет собственных средств (внебюджетных) должны быть проведены следующие работы:
- 3.2.1. Должна быть разработана техническая документация по изготовлению гетероструктур с квантовыми ямами, выращенными на одном распределенном брегговском отражателе GaAs/AlGaAs.
- 3.2.2. Должны быть изготовлены образцы гетероструктур с квантовыми ямами, выращенными на одном распределенном брегговском отражателе GaAs/AlGaAs.
- 3.2.3. Должен быть разработан метод нанесения второго распределенного Брегговского отражателя на основе оксидов кремния, циркония и титана на образцы с модифицированными квантовыми ямами.
- 3.2.4. Должны быть изготовлены лабораторные образцы гетероструктур с модифицированными квантовыми ямами после нанесения второго распределенного Брегговского отражателя.

- 3.2.5. Должно быть выполнено проектирование меза-структур различной формы в межзеркальном промежутке микрорезонатора Фабри-Перо.
- 3.2.6. Должен быть получен набор образцов с варьируемыми значениями параметров поляритонных решеток.
- 3.2.7. Должны быть выполнена экспериментальная демонстрация квантового фазового перехода света от сверхтекучего состояния до состояния изолятора Мотта на образцах с варьируемыми параметрами поляритонных решеток.
- 3.2.8. Должны быть произведена отработка технологии создания однородных структур и управления индивидуальным взаимодействием между конденсатами.
- 3.2.9. Должно быть проведено исследование эффекта усиления нелинейных взаимодействий в дипольно - ориентированных поляритонах.
- 3.2.10. Должны быть выполнена реализация эффективной динамики Бозе- Хаббарда на поляритонных решетках.
- 3.2.11. Должно быть выполнено исследование фазовых переходов в решетках поляритонных конденсатов.
- 3.2.12. Должно быть проведено экспериментальное исследование магнитных фазовых переходов, геометрических фрустраций и спонтанного формирования топологических спиновых изоляторов и топологических дефектов.
- 3.2.13. Должна быть проведена демонстрация селективного переноса спина по цепочке конденсатов.
- 3.2.14. Должно быть выполнено наблюдение пространственной картины фазовых спиновых состояний.
- 3.2.15. Должны быть произведена реализация спиновой модели Бозе-Хаббарда в системе поляритонных ловушек.
- 3.2.16. Должны быть созданы структуры с контролируемым взаимодействием в длинных спиновых нелинейных взаимодействиях в цепях.
- 3.2.17. Должно быть выполнено экспериментальное исследование процессов спинового упорядочения, обусловленные дальнедействующими взаимодействиями в линейных цепочках решеток поляритонных конденсатов.

4 Технические требования

4.1 Требования по назначению научно-технических результатов исследований

- 4.1.1. Разрабатываемые материалы и технологии должны быть предназначены для применения в области фотоники, оптоэлектроники и защиты информации.
- 4.1.2. Конечными потребителями поляритонных квантовых симуляторов должны быть организации и правительственные учреждения, заинтересованные в использовании защищенных линий коммуникаций.
- 4.1.3. Реализация проекта должна привести к формированию новых научных связей и способствовать эффективному обмену знаниями между институтами России и Греции.

4.2 Требования к показателям назначения, техническим характеристикам научно-технических результатов исследований

- 4.2.1. С использованием техники литографии, сфокусированным ионным пучком должно быть изготовлено не менее 10 мезаструктур с варьируемым периодом решеток фотонных микрорезонаторов. Период мезаструктур должен меняться от 0.5 до 2 мкм с точностью 0.1 мкм.
- 4.2.2. Экспериментальная регистрация квантового фазового перехода в поляритонных решетках от сверхтекучего состояния до состояния изолятора Мотта должна осуществляться по пороговому изменению спинового рельефа на исследуемом образце.
- 4.2.3. При регистрации процессов спинового упорядочения, обусловленных дальнедействующими

взаимодействиями в линейных цепочках решеток поляритонных конденсатов, переключение между ферромагнитной и антиферромагнитной фазами должно осуществляться независимыми изменениями высоты барьера и расстояния между конденсатами.

4.2.4. Картографирование магнито-упорядоченных фаз в ансамблях конденсатов на исследованных структурах должно осуществляться с латеральной погрешностью, не превышающей 0.01 мкм.

4.2.5. При экспериментальной симуляции поведения разупорядоченных спиновых систем (спинового стекла), плотность вносимых в поляритонную спиновую решетку магнитных включений, создаваемых циркулярно поляризованным лазерным излучением, должна варьироваться от $1 \cdot 10^6$ до $5 \cdot 10^6$ см^{минус 2}.

4.2.6. Разрабатываемая теория, описывающая взаимодействие экситон-поляритонных конденсатов в решетке потенциальных ловушек должна позволить осуществить численный расчет, моделирующий релаксацию конденсированной фазы для различных начальных условий. По результатам расчета должны быть определены оптимальные параметры дизайна поляритонного квантового симулятора.

4.2.7. В основу теоретической модели распределения спиновой поляризации в цепочке поляритонных конденсатов должны быть положены экспериментальные данные по пространственному и временному распределению степени циркулярной поляризации фотолюминесценции в структурах с полупроводниковыми микрорезонаторами, полученные как российскими исполнителями, так и греческим партнером.

4.3 Требования к объектам экспериментальных исследований

Объекты исследования представляют собой полупроводниковые гетероструктуры, выращенные методом молекулярно-пучковой эпитаксии на основе материалов группы АЗВ5. Все гетероструктуры выращены на легированных или нелегированных подложках из GaAs, ориентированных вдоль кристаллографической оси (100). Разные этапы проекта будут выполняться на различных гетероструктурах.

4.3.1. Гетероструктуры с квантовыми ямами GaAs/AlGaAs, выращенными на одном распределенном - Брегговском отражателе, сформированном из не менее чем 30 пар слоев GaAs/AlAs или $Al_{0.3}Ga_{0.7}As/AlAs$. Квантовые ямы GaAs/AlGaAs толщиной 10 нм, должны быть сгруппированные в 4 группы по 3 квантовые ямы. В каждом наборе квантовые ямы разделены барьером толщиной 10 нм из $Al_{0.3}Ga_{0.7}As$. Группы квантовых ям должны быть разделены барьером в 60-70 нм из $Al_{0.3}Ga_{0.7}As$.

4.3.2. Гетероструктуры с квантовыми ямами, выращенные без распределенного Брегговского отражателя.

4.3.3. Гетероструктуры с квантовыми ямами, выращенные без распределенного Брегговского отражателя, модифицированные имплантацией ионов гелиевым лучом с различной конфигурацией имплантированного рисунка. Концентрация имплантированных ионов гелия в диапазоне 108-1012 см⁻²

4.3.4. Гетероструктуры с квантовыми ямами GaAs/AlGaAs, выращенными на одном распределенном Брегговском отражателе, модифицированные имплантацией ионов гелиевым лучом с различной конфигурацией имплантированного рисунка. Концентрация имплантированных ионов гелия должны быть в диапазоне 108-1012 см⁻²

4.3.5. Гетероструктуры с квантовыми ямами GaAs/AlGaAs, выращенными на одном распределенном Брегговском отражателе после нанесения второго распределенного Брегговского отражателя на основе оксидов кремния, циркония и титана на образцы с модифицированными квантовыми ямами. А также аналогичные структуры с квантовыми ямами, модифицированными имплантацией ионов гелиевым лучом с различной конфигурацией имплантированного рисунка. Концентрация имплантированных ионов гелия должны быть в диапазоне 108-1012 см⁻²

4.3.6. Образцы меза-структур различной формы в межзеркальном промежутке микрорезонатора Фабри-Перо.

5. Требования к патентным исследованиям и регистрации результатов интеллектуальной деятельности

5.1. На первом этапе выполнения проекта должны быть проведены патентные исследования в соответствии ГОСТ Р 15.011-96.

5.2. На остальных этапах исследований при получении результатов интеллектуальной деятельности (далее – РИД), способных к правовой охране (в соответствии со ст. 1225 ГК РФ) должны проведены дополнительные патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96.

5.3. Должны быть представлены сведения об охранных и иных документах, которые будут препятствовать применению результатов работ в Российской Федерации (и в других странах – по требованию заказчика), и условия их использования с представлением соответствующих обоснованных предложений и расчетов.

5.4. При получении результатов интеллектуальной деятельности, способных к правовой охране, они должны быть зарегистрированы в соответствии с законодательством РФ.

6 Требования к разрабатываемой документации

6.1 В ходе исследований должна быть разработана следующая научно-техническая и техническая документация:

6.1.1 Отчеты об исследованиях (промежуточный и заключительный) в соответствии с ГОСТ 7.32-2001, отражающие результаты работ, требования по которым установлены в разделах 2-4 ТЗ.

6.1.2 Отчеты о патентных исследованиях в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96.

6.1.3 Техническая документация, отражающая экспериментальную реализацию научно-технологических решений по созданию перестраиваемых динамических квантовых симуляторов на основе пространственных решеток полупроводниковых экситон-поляритонов, в составе:

6.1.3.1 программы и методики характеристики образцов с системами полупроводниковых периодических квантовых ям.

6.1.3.2 протокол характеристики образцов с системами полупроводниковых периодических квантовых ям.

6.1.3.3 акт о выполнении модификации образцов GaAs/AlGaAs с квантовыми ямами.

6.1.3.4 акты об изготовлении структур с массивами поляритонных решеток.

6.1.3.5 программы и методики исследования оптических свойств образцов с модифицированными квантовыми ямами, помещенными в микрорезонатор

6.1.3.6 протокол исследований оптических свойств образцов с модифицированными квантовыми ямами, помещенными в микрорезонатор

6.1.3.7 программы и методики экспериментальных исследований поведения разупорядоченных спиновых систем.

6.1.3.8 протокол экспериментальных исследований поведения разупорядоченных спиновых систем.

6.1.3.9 описания методики и технических требований для создания потенциальных ловушек для поляритонов.

6.1.3.10 программы и методики изучения сверхбыстрой эволюции взаимодействующих поляритонных конденсатов в оптических ловушках.

6.1.3.11 протокол исследований по изучению сверхбыстрой эволюции взаимодействующих поляритонных конденсатов в оптических ловушках.

6.1.3.12 программы и методики изучения динамики формирования разупорядоченных спиновых фаз в результате конкуренции между регулярной джозефсоновской связью и бифуркации при спиновом выстраивании.

6.1.3.13 протокол изучения динамики формирования разупорядоченных спиновых фаз в результате конкуренции между регулярной джозефсоновской связью и бифуркации при спиновом выстраивании.

6.1.3.14 акт об изготовлении опытных образцов полупроводниковых микрорезонаторов с латеральными потенциальными ловушками.

6.1.3.15 эскизной конструкторской документации поляритонных квантовых симуляторов оптимизированного дизайна (чертеж общего вида поляритонного квантового симулятора оптимизированного дизайна).

6.1.3.16 описания методики контролируемого управления взаимодействием между конденсатами с использованием внешних магнитных и электрических полей, а также вариации параметров оптической накачки.

6.1.3.17 описания методики считывания относительных фаз поляритонных конденсатов в стационарных состояниях и в динамике.

6.1.3.18 программы и методики картографирования магнито-упорядоченных фаз в ансамблях конденсатов

6.1.3.19 протокол исследования по картографированию магнито-упорядоченных фаз в ансамблях конденсатов

6.2 Оформление технической документации должно соответствовать требованиям ГОСТ 2.125-2008.

6.3 Состав отчетной документации, подлежащей оформлению и сдаче Получателем субсидии Минобрнауки России на этапах выполнения работ, определяется нормативными актами Минобрнауки России."

7 Этапы работ и сроки их выполнения

Наименование этапов, содержание выполняемых работ и мероприятий, перечень документов, разрабатываемых на этапах проведения исследований, сроки исполнения и объемы финансирования по этапам приведены в Планах-графиках исполнения обязательств (приложение № 2 к Соглашению о предоставлении субсидии).

От Минобрнауки России

Директор Департамента науки и технологий
Минобрнауки России

М.П.

С.Ю. Матвеев

От Получателя субсидии

Проректор по научной работе СПбГУ

М.П.

С. В. Аплонов

Научный руководитель работ

А. В. Кавокин

ПЛАН-ГРАФИК ИСПОЛНЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ
при выполнении (выполнении) проекта

по теме "Разработка концепции аналоговых квантовых симуляторов на периодических массивах поляритонных ловушек"

№ п/п	Наименование этапов	Содержание выполняемых работ и мероприятий	Перечень документов, разрабатываемых на этапах	Отчетный период по этапу (начало - окончание)	Расходы, возмещаемые средствами субсидии (млн. руб.)	Средства софинансирования из внебюджетных источников (млн. руб.)
Этап 1		Работы Получателя субсидии, выполняемые за счет средств субсидии				
	Разработка технологии создания поляритонных ловушек различной конфигурации для реализации задач квантовой обработки информации	1.1. Выполнение аналитического обзора современной научной, технической, нормативной, методической литературы в области квантовых симуляторов. 1.2. Проведение патентных исследований в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96. 1.3. Характеризация образцов системы полупроводниковых периодических квантовых ям. 1.4. Разработка способа	1 Отчет о проведенных патентных исследованиях в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96. 2. Промежуточный отчет об исследованиях, включающий: -аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы в области квантовых симуляторов. -результаты характеристики образцов с системами полупроводниковых	Начало: «03.10.2017 Окончание: 29.12.2017	15	-

	<p>модификации образцов GaAs/AlGaAs с квантовыми ямами при облучении их ионами гелия.</p> <p>1.5. Изготовление структур с массивами поляритонных решеток, содержащие вплоть до 1000 когерентных поляритонных конденсатов.</p> <p>1.6. Разработка методики оптимизации дозы облучения для минимизации каналов безызлучательной релаксации поляритонов.</p> <p>1.7. Исследование оптических свойств образцов с модифицированными квантовыми ямами, помещенными в микрорезонатор.</p> <p>1.8 Экспериментальная реализация симуляции поведения разупорядоченных спиновых систем (спинового стекла), путем внесения в поляритонную спиновую решетку магнитных включений,</p>	<p>периодических ям. - описание методики модификации образцов GaAs/AlGaAs с квантовыми ямами. -описание методики изготовления структур с массивами поляритонных решеток -описание методики оптимизации дозы облучения для минимизации каналов безызлучательной релаксации поляритонов. -результаты исследований оптических свойств образцов с модифицированными квантовыми ямами, помещенными в микрорезонатор -результаты экспериментальных исследований симуляции поведения разупорядоченных спиновых систем. -аналитический обзор способов создания потенциальных ловушек для поляритонов -описание теоретической модели динамического взаимодействия Бозе-</p>
--	---	--

	<p>создаваемых циркулярно поляризованным лазерным излучением. 1.9. Формулировка технических требований для создания потенциальных ловушек для поляритонов. 1.10. Создание теоретической модели динамического взаимодействия локализованных Бозе-Эйнштейновских конденсатов экситонных поляритонов, разделенных потенциальными барьерами, по микрофотолюминесценции и интерферометрии решеток поляритонных конденсатов. 1.11. Разработка теоретической модели, описывающей взаимодействие экситон-поляритонных конденсатов в решетке потенциальных ловушек. 1.12. Численный расчет, моделирующий</p>	<p>Эйнштейновских конденсатов экситонных поляритонов, разделенных потенциальными барьерами, по микрофотолюминесценции и интерферометрии решеток поляритонных конденсатов. -описание теоретической модели описывающей взаимодействие экситон-поляритонных конденсатов в решетке потенциальных ловушек. -результаты численного расчета моделирующего релаксацию фазы в решетке потенциальных ловушек для различных начальных условий 3. Техническая документация, в составе: -программа и методика характеристики образцов с системами полупроводниковых периодических квантовых ям. -протокол характеристики образцов с системами полупроводниковых периодических</p>		
--	---	---	--	--

	<p>релаксацию фазы в решетке потенциальных ловушек для различных начальных условий.</p> <p>квантовых ям. -акт о выполнении модификации образцов GaAs/AlGaAs -акты об изготовлении структур с массивами поляритонных решеток. -программу и методику исследования оптических свойств образцов с модифицированными квантовыми ямами, помещенными в микрорезонатор -протокол исследований оптических свойств образцов с модифицированными квантовыми ямами, помещенными в микрорезонатор -программу и методику экспериментальных исследований поведения разупорядоченных спиновых систем. -протокол экспериментальных исследований поведения разупорядоченных спиновых систем. -описание методики и технических требований для создания потенциальных ловушек для поляритонов</p>		
--	--	--	--

Этап 1	Разработка технологии создания поларитонных ловушек различной конфигурации для реализации задач квантовой обработки информации	Работы Иностранного партнера, выполняемые за счет собственных средств			
	<p>1.13. Разработка технической документации по изготовлению гетероструктур с квантовыми ямами, выращенными на одном распределенном брегговском отражателе GaAs/AlGaAs.</p> <p>1.14. Изготовление образцов гетероструктур с квантовыми ямами, выращенными на одном распределенном брегговском отражателе GaAs/AlGaAs.</p> <p>1.15. Разработка метода нанесения второго распределенного Брегговского отражателя на основе оксидов кремния, циркония и титана на образцы с модифицированными квантовыми ямами.</p> <p>1.16. Изготовление лабораторных образцов гетероструктур с модифицированными</p>	<p>Аннотационный отчет, включающий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - техническая документация по изготовлению гетероструктур с квантовыми ямами, выращенными на одном распределенном брегговском отражателе GaAs/AlGaAs - описание работ по изготовлению образцов гетероструктур с квантовыми ямами, выращенными на одном распределенном брегговском отражателе GaAs/AlGaAs. - описание метода нанесения второго распределенного Брегговского отражателя на основе оксидов кремния, циркония и титана на образцы с модифицированными квантовыми ямами - описание работ по изготовлению лабораторных образцов 	<p>Начало: «28.10.2017</p> <p>Окончание: 29.12.2017</p>	-	15

<p>квантовыми ямами после нанесения второго распределенного Брегговского отражателя.</p> <p>1.17. Проектирование меза-структур различной формы в межзеркальном микрорезонатора Фабри-Перо.</p> <p>1.18. Получение набора меза-структур с варьируемыми значениями параметров поляритонных решеток.</p> <p>1.19. Экспериментальная демонстрация квантового фазового переход света от сверхтекучего состояния до состояния изолятора Мотта на образцах с варьируемыми параметрами поляритонных решеток.</p> <p>1.20. Отработка технологии создания однородных структур и управления индивидуальным взаимодействием между</p>	<p>гетероструктур с модифицированными квантовыми ямами после нанесения второго распределенного Брегговского отражателя</p> <p>-описание метода проектирования меза-структур различной формы в межзеркальном микрорезонатора Фабри-Перо.</p> <p>-описание работ по получению меза-структур с варьируемыми значениями параметров поляритонных решеток</p> <p>-результаты экспериментальной демонстрации квантового фазового переход света от сверхтекучего состояния до состояния изолятора Мотта на образцах с варьируемыми параметрами поляритонных решеток.</p> <p>-результаты отработки технологии создания</p>		
---	---	--	--

	конденсатами.	однородных структур и управления индивидуальным взаимодействием между конденсатами.		
Итого за 2017 г., в том числе				
Средства Иностранного партнера				
Этап 2 Исследование спиновых свойств замкнутой цепочки взаимодействующих экситон-поляритонных конденсатов как управляемой системы для реализации неравновесных нелинейных спиновых моделей	Работы Получателя субсидии, выполняемые за счет средств субсидии 2.1. Проведение дополнительных патентных исследований в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96. 2.2. Изучение сверхбыстрой эволюции взаимодействующих поляритонных конденсатов в оптических ловушках. 2.3. Изучение динамики формирования разупорядоченных спиновых фаз в результате конкуренции между регулярной джозефсоновской связью и бифуркации при спиновом выстраивании. 2.4. Численная симуляция поведения фотонной жидкости в	1. Отчет о проведении дополнительных патентных исследований в соответствии с ГОСТ Р 15.011-96. 2. Заключительный отчет об исследованиях, включающий: - описание работ по изучению сверхбыстрой эволюции взаимодействующих поляритонных конденсатов в оптических ловушках - результаты изучения сверхбыстрой эволюции взаимодействующих поляритонных конденсатов в оптических ловушках. - описание работ по изучению динамики формирования разупорядоченных спиновых фаз в	Начало: 01.01.2018 Окончание: 31.12.2018	15 15

<p>режиме полной корреляции для определения параметров системы, пригодной для реализации фазового перехода.</p> <p>2.5. Построение динамической модели распределения спиновой поляризации в цепочке поляритонных конденсатов.</p> <p>2.6. Численное моделирование экспериментальных данных</p> <p>попространственному и временному распределению степеней циркулярной поляризации фотолуминесценции в структурах с полупроводниковыми микрорезонаторами.</p> <p>2.7. Реализации опытных образцов полупроводниковых микрорезонаторов с латеральными потенциальными ловушками,</p>	<p>результате конкуренции между регулярной джозефсоновской связью и бифуркации при спиновом выстраивании.</p> <p>-результаты изучения динамики формирования разупорядоченных спиновых фаз в результате конкуренции между регулярной джозефсоновской связью и бифуркации при спиновом выстраивании.</p> <p>-результаты численной симуляции поведения фотонной жидкости в режиме полной корреляции для определения параметров системы, пригодной для реализации фазового перехода.</p> <p>-описание численной модели распределения спиновой поляризации в цепочке поляритонных конденсатов.</p> <p>-результаты численного моделирования экспериментальных</p>		
--	---	--	--

<p>реализованными методом облучения полупроводниковых квантовых ям при помощи гелиевого микроскопа.</p> <p>2.8. Оптимизация дизайна поляритонных квантовых симуляторов</p> <p>2.9. Отработка методов контролируемого управления взаимодействием между конденсатами с использованием внешних магнитных и электрических полей, а также вариации параметров оптической накачки.</p> <p>2.10. Разработка методов считывания относительных фаз поляритонных конденсатов в стационарных состояниях и в динамике.</p> <p>2.11. Картографирование магнитоупорядоченных фаз в ансамблях конденсатов</p> <p>2.12. Работы по подготовке</p>	<p>данных попространственному и временному распределению степени циркулярной поляризации фотолюминесценции в структурах с полупроводниковыми микрорезонаторами.</p> <p>-описание метода реализации опытных образцов полупроводниковых микрорезонаторов с латеральными потенциальными ловушками, реализованными методом облучения полупроводниковых квантовых ям при помощи гелиевого микроскопа.</p> <p>-описание работ по оптимизации дизайна поляритонных квантовых симуляторов.</p> <p>-результаты отработки методов контролируемого управления взаимодействием между конденсатами с использованием внешних магнитных и</p>		
--	--	--	--

<p>предложений и рекомендаций по коммерциализации результатов исследований. 2.13. Обобщение результатов исследований и проверка их соответствия ТЗ, оценка результативности исследований в сравнении с современным научно-техническим уровнем.</p>	<p>электрических полей, а также вариации параметров оптической накачки. -результаты разработки методов считывания относительных фаз поляритонных конденсатов в стационарных состояниях и в динамике. -результаты экспериментальных исследований по картографированию магнито-упорядоченных фаз в ансамблях конденсатов. - предложения и рекомендации по коммерциализации результатов исследований. -обобщение результатов исследований, проверку их соответствия ТЗ и оценку результативности исследований в сравнении с современным научно-техническим уровнем.</p> <p>3. Техническая документация,</p>		
--	--	--	--

	<p>включающая:</p> <ul style="list-style-type: none"> -программу и методику изучения сверхбыстрой эволюции взаимодействующих поляритонных конденсатов в оптических ловушках. -протокол исследований по изучению сверхбыстрой эволюции взаимодействующих поляритонных конденсатов в оптических ловушках. -программу и методику изучения динамики формирования разупорядоченных спиновых фаз в результате конкуренции между регулярной джозефсоновской связью и бифуркации при спиновом выстраивании. -протокол изучения динамики формирования разупорядоченных спиновых фаз в результате конкуренции между регулярной джозефсоновской связью и бифуркации при спиновом 			
--	--	--	--	--

		<p>выстраивании. - акт об изготовлении опытных образцов полупроводниковых микрорезонаторов с латеральными потенциальными ловушками. - эскизная конструкторская документация поляритонных квантовых симуляторов оптимизированного дизайна - описание методики контролируемого управления взаимодействием между конденсатами с использованием внешних магнитных и электрических полей, а также вариации параметров оптической накачки. - описание методики считывания относительных фаз поляритонных конденсатов в стационарных состояниях и в динамике. - программу и методики картографирования</p>			
--	--	--	--	--	--

Этап 2	Исследование спиновых свойств замкнутой цепочки взаимодействующих экситон-поляритонных конденсатов как управляемой системы для реализации неравновесных нелинейных спиновых моделей		магнито-упорядоченных фаз в ансамблях конденсатов -протокол исследования по картографированию магнито-упорядоченных фаз в ансамблях конденсатов		
	Работы Иностранного партнера, выполняемые за счет собственных средств 2.14. Исследование эффекта усиления нелинейных взаимодействий в дипольно-ориентированных поляритонах. 2.15. Реализация эффективной динамики Бозе-Хаббарда на поляритонных решетках. 2.16. Исследование фазовых переходов в решетках поляритонных конденсатов. 2.17. Экспериментальное исследование магнитных фазовых переходов, геометрических фрустраций и спонтанного	1. Аннотационный отчет, включающий: -результаты экспериментальных исследований по изучению эффекта усиления нелинейных взаимодействий в дипольно-ориентированных поляритонах. -результаты реализации эффективной динамики Бозе-Хаббарда на поляритонных решетках. -результаты экспериментальных исследований фазовых переходов в решетках поляритонных конденсатов. -результаты экспериментальных исследований	Начало: 01.01.2018 Окончание: 31.12.2018	-	15

<p>формирования топологических спиновых изоляторов и топологических дефектов.</p> <p>2.18. Демонстрация селективного переноса спина по цепочке конденсатов.</p> <p>2.19. Наблюдение пространственной картины фазовых спиновых состояний.</p> <p>2.20. Реализация спиновой модели Бозе-Хаббарда в системе поляритонных ловушек.</p> <p>2.21. Создание структур с контролируемым взаимодействием в длинных спиновых цепях.</p> <p>2.22. Экспериментальные исследования процессов спинового упорядочения, обусловленные дальнедействующими взаимодействиями в линейных цепочках решеток поляритонных конденсатов.</p>	<p>магнитных фазовых переходов, геометрических фрустраций и спонтанного формирования топологических спиновых изоляторов и топологических дефектов.</p> <p>- описание работ по демонстрации селективного переноса спина по цепочке конденсатов.</p> <p>- описание результатов по наблюдению пространственной картины фазовых спиновых состояний.</p> <p>- описание работ по реализации спиновой модели Бозе-Хаббарда в системе поляритонных ловушек.</p> <p>- описание работ по созданию структур с контролируемым взаимодействием в длинных спиновых цепях.</p> <p>- результаты экспериментальных исследований по изучению процессов спинового</p>		
--	--	--	--

		упорядочения, обусловленные дальнейшими взаимодествиями в линейных цепочках решеток поляритонных конденсатов.			
Итого за 2018 г., в том числе					
Средства Иностранного партнера					
Этап 3	Подведение итогов реализации проекта	Сдача-приемка исполненных обязательств по Соглашению о предоставлении субсидии.	Начало: 01.01.2019 Окончание: 30.06.2019	15	15
Итого за 2019 год					
Итого по проекту:					
Средства Иностранного партнера				30	30

От Минобрнауки России

Директор Департамента науки и технологий
Минобрнауки России

С.Ю. Матвеев

М.П.

От Получателя субсидии

Директор по научной работе СПбГУ
С. В. Аплонov

М.П. 06.10.2017

Научный руководитель работ
А. В. Кавокин

**ТРЕБОВАНИЯ ПО ДОСТИЖЕНИЮ ЗНАЧЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ
ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ СУБСИДИИ**

Наименование	Единица измерения	Значения	
		2017 год	2018 год
Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей-участников проекта	процентов	71	50
Объем привлеченных внебюджетных средств (от объема субсидии), не менее	млн.руб.	15	15
Число патентных заявок, поданных по результатам проекта	единиц	1	2
Число патентов, полученных по результатам проекта	единиц	0	2
Число публикаций по результатам проекта в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus или в базе данных "Сеть науки" (WEB of Science)	единиц	2	4
Количество использованных при проведении исследований и разработок в рамках проекта уникальных научных установок, не менее	единиц	2	2
Количество используемых при проведении исследований и разработок объектов зарубежной инфраструктуры сектора исследований и разработок, не менее	единиц	1	1
Количество мероприятий по демонстрации и популяризации проекта и (или) полученных результатов, не менее	единиц	3	5
Количество центров коллективного пользования научным оборудованием, научное оборудование которых использовалось при проведении исследований и разработок в рамках проекта, не менее	единиц	2	2
Средний возраст исследователей – участников проекта (не более)	лет	33,5	40
Число диссертаций на соискание ученых степеней, защищенных по результатам исследований и разработок, не менее	единиц	0	0

От Минобрнауки России

Директор Департамента науки и технологий
Минобрнауки России

С.Ю. Матвеев

М.П.

От Получателя субсидии

Проректор по научной работе СПбГУ

С. В. Аплонов

М.П.

Научный руководитель работ

А. В. Кавокин