

## Резюме проекта, выполняемого

в рамках ФЦП

### «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы»

по этапу № 1

Номер Соглашения Электронного бюджета: 075-02-2018-219/1, Внутренний номер соглашения 14.584.21.0035

Тема: «Исследование и разработка экспериментальных образцов аппаратно-программных комплексов бесшовного позиционирования объектов внутри и вне помещений повышенной точности»

Приоритетное направление: Информационно-телекоммуникационные системы (ИТ)

Критическая технология: Технологии информационных, управляющих, навигационных систем

Период выполнения: 03.09.2018 - 31.12.2020

Плановое финансирование проекта: 60.4095 млн. руб.

Бюджетные средства 30.00 млн. руб.,

Внебюджетные средства 30.4095 млн. руб.

Получатель: федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого"

Иностранный партнер-участник совместного проекта: Индийский технологический институт Рурки

Иностранный партнер-участник совместного проекта: Восточно-китайский педагогический университет

Индустриальный партнер: Общество с ограниченной ответственностью научно-производственное объединение "Центральный научно-исследовательский институт фанеры"

Ключевые слова: бесшовное позиционирование, глобальное позиционирование, локальное позиционирование, гибридная технология позиционирования, позиционирование повышенной точности, двумерное позиционирование, позиционирование внутри помещений, радиочастотное позиционирование

## 1. Цель проекта

Цель проекта разработка экспериментальных образцов аппаратно-программных комплексов бесшовного позиционирования объектов внутри и вне помещений для обеспечения реализации принципа «всегда и везде». В рамках выполняемого проекта будет решена задача по разработке новых алгоритмов и программно-аппаратных средств гибридного бесшовного позиционирования внутри и снаружи помещений на основе радиочастотных и мультисенсорных методов позиционирования обеспечивающих повышение скорости и точности горизонтального и вертикального позиционирования до сантиметровых величин на скорости эквивалентной средней скорости движения транспорта по промышленным и городским территориям, предоставление заказчикам функциональных возможностей применения разработанной технологии позиционирования для решения задач высокоточного локального позиционирования без привязки к глобальным системам координат, а также развитие отечественной элементной базы и программного обеспечения как самостоятельного коммерческого продукта и объекта интеллектуальной собственности.

## 2. Основные результаты проекта

На этапе 1 реализации проекта за счет средств субсидии получены следующие результаты:

- 1) Проведен аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы, нормативно-технической документации, затрагивающей научно-техническую проблему, исследуемую в рамках исследований, в том числе обзор научных информационных источников.
- 2) Проведены патентные исследования в соответствии с ГОСТ 15.011-96.
- 3) Выполнено обоснование выбора направления исследований.
- 4) Проведено исследование существующих алгоритмов высокоточного радиочастотного 2D позиционирования для объектов внутри помещений.
- 5) Разработаны алгоритмы высокоточного радиочастотного 2D позиционирования для объектов внутри помещений.
- 6) Разработана эскизная конструкторской документации (ЭКД) на экспериментальный образец аппаратно-программного комплекса (ЭО АПК) высокоточного радиочастотного 2D позиционирования для объектов внутри помещений.

- 7) Разработано ПО ЭО АПК высокоточного радиочастотного 2D позиционирования для объектов внутри помещений.
- 8) Изготовлен ЭО АПК высокоточного радиочастотного 2D позиционирования для объектов внутри помещений.
- 9) Разработана ЭКД на стенд для испытаний ЭО АПК высокоточного радиочастотного 2D.
- 10) Изготовлен стенд для испытаний ЭО АПК высокоточного радиочастотного 2D позиционирования для объектов внутри помещений.
- 11) Разработана программа и методики стендовых испытаний ЭО АПК высокоточного радиочастотного 2D позиционирования для объектов внутри помещений.
- 12) Проведены стендовые испытания ЭО АПК высокоточного радиочастотного 2D позиционирования для объектов внутри помещений.
- 13) Разработана программа и методики полевых испытаний ЭО АПК высокоточного радиочастотного 2D позиционирования для объектов внутри помещений.
- 14) Доработана ЭКД ЭО АПК высокоточного радиочастотного 2D позиционирования для объектов внутри помещений по результатам стендовых испытаний.
- 15) Доработано ПО ЭО АПК высокоточного радиочастотного 2D позиционирования для объектов внутри помещений по результатам стендовых испытаний.
- 16) Доработан ЭО АПК высокоточного радиочастотного 2D позиционирования для объектов внутри помещений по результатам стендовых испытаний.
- 17) Разработаны алгоритмы беспроводного гибридного позиционирования повышенной точности для объектов внутри помещений с использованием инерциальных систем и радиочастотных технологий (без режима реального времени (РВ)).
- 18) Разработана программа и методики полевых испытаний ЭО АПК беспроводного гибридного позиционирования повышенной точности для объектов внутри помещений (без режима РВ и в режиме РВ).  
За счет внебюджетных средств на этапе 1 получены следующие результаты:
  - 1) Исследованы алгоритмы беспроводного гибридного 3D позиционирования для объектов внутри помещений.
  - 2) Проведены полевые испытания ЭО АПК высокоточного радиочастотного 2D позиционирования для объектов внутри помещений.
  - 3) Проведены полевые испытания ЭО АПК 3D позиционирования повышенной точности для объектов внутри помещений с использованием инерциальных систем.
  - 4) Исследованы существующие алгоритмы 3D позиционирования для объектов внутри помещений с использованием инерциальных систем.
  - 5) Разработаны алгоритмы 3D позиционирования повышенной точности для объектов внутри помещений с использованием инерциальных систем.
  - 6) Разработана ЭКД на ЭО АПК 3D позиционирования повышенной точности для объектов внутри помещений с использованием инерциальных систем
  - 7) Разработано ПО ЭО АПК 3D позиционирования повышенной точности для объектов внутри помещений с использованием инерциальных систем.
  - 8) Изготовлен ЭО АПК 3D позиционирования повышенной точности для объектов внутри помещений с использованием инерциальных систем.
  - 9) Разработана ЭКД на стенд для испытаний ЭО АПК 3D позиционирования повышенной точности для объектов внутри помещений с использованием инерциальных систем.
  - 10) Изготовлен стенд для испытаний ЭО АПК 3D позиционирования повышенной точности для объектов внутри помещений с использованием инерциальных систем.
  - 11) Проведены стендовые испытания ЭО АПК 3D позиционирования повышенной точности для объектов внутри помещений с использованием инерциальных систем.
  - 12) Доработана ЭКД на ЭО АПК 3D позиционирования повышенной точности для объектов внутри помещений с использованием инерциальных систем по результатам стендовых и полевых испытаний.
  - 13) Доработано ПО ЭО АПК 3D позиционирования повышенной точности для объектов внутри помещений с использованием инерциальных систем по результатам стендовых и полевых испытаний.
  - 14) Доработан ЭО АПК 3D позиционирования повышенной точности для объектов внутри помещений с использованием инерциальных систем по результатам стендовых и полевых испытаний.

### **3. Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД), полученные в рамках прикладного научного исследования и экспериментальной разработки**

Создание охраноспособных РИД в рамках Этапа 1 не предполагалось.

### **4. Назначение и область применения результатов проекта**

- 1) Назначение – позиционирование объектов внутри помещений. Область применения – любые прикладные области где требуется высокоточное позиционирование, например автоматизация фабрик, складов;
- 2) На первом этапе практическое внедрение не планируется. Перспективой использования является разработка систем высокоточного позиционирования для решения промышленных задач;
- 3) Так как вопросы локального позиционирования являются актуальными для мирового промышленного сообщества и принятых стандартов еще нет, то полученные результаты могут стать основой стандартов в данной сфере. На основе полученных результатов будут предложены новые технические решения, позволяющие ускорить переход к безлюдному производству, автономному транспорту, решить на новом уровне техники и технологии задачи из разных областей техники и технологии, требующие высокоточного позиционирования.

## 5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Основным социально-экономическим эффектом будет решение на новом уровне техники и технологии инженерных задач, требующих высокоточных данных о позиционировании объекта в пространстве. В частности, для производства это позволит увеличить эффективность за счет увеличения гибкости технологических процессов в рамках концепции безлюдного производства.

## 6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

Формой коммерциализации является передача прав на разработанные программные продукты путем заключения лицензионных договоров как с Индустриальным партнером, так и с другими заинтересованными организациями реального сектора экономики.

## 7. Наличие соисполнителей

Соисполнители в рамках Этапа 1 не привлекались.

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого"

Проректор по научной работе

*(должность)*

*(подпись)*

Сергеев В.В.

*(фамилия, имя, отчество)*

### Руководитель работ по проекту

Профессор

*(должность)*

*(подпись)*

Баденко В.Л.

*(фамилия, имя, отчество)*

М.П.