



Исследования  
и разработки

Приоритетное направление:  
**Науки о жизни**  
Программное мероприятие:  
**Проведение прикладных научных исследований и разработок, направленных на создание продукции и технологий**

Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014—2020 годы»

Соглашение № 14.578.21.0198 от 3 октября 2016 г на период 2016 - 2018 гг.  
Тема: Разработка прототипа рентгеновского томографа для диагностики слабопоглощающих/фазовых объектов  
Руководитель проекта: Потылицын Александр Петрович, д.ф.м.н., профессор

### Получатель субсидии

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский Томский политехнический университет"

### Индустриальный партнер

Научно-производственная промышленная компания - АО «ЭлеСи».

Основным видом деятельности Индустриального партнера является: проектирование и внедрение автоматизированных систем управления предприятиями и промышленными производствами; разработка и внедрение интеллектуальных электронных промышленных и медицинских приборов; разработка и внедрение программного обеспечения автоматизации технологических процессов.

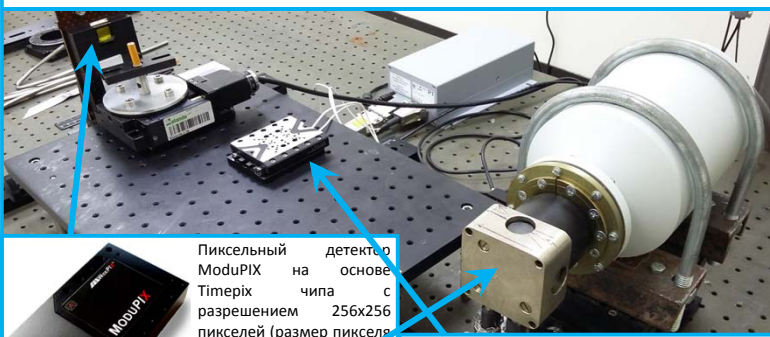
Роль Индустриального партнера заключается в разработке и создании лабораторного образца рентгеновского томографа для исследования слабопоглощающих/фазовых объектов, а также в дальнейшей коммерциализации результатов проекта.

### Ожидаемые результаты проекта

1. Разработка и изготовление лабораторного томографа нового поколения.
2. Установка позволит проводить исследования пространственной структуры объектов в рентгеновском диапазоне с использованием абсорбционного, дифференциально-фазового и темнополового контраста.
3. В результате выполнения проекта будут разработаны: стендовый и лабораторный образцы управляющей и быстродействующей измерительной системы, обеспечивающие широкий набор режимов работы и диагностику технического состояния рентгеновского томографа; алгоритмы и программное обеспечение, в совокупности обеспечивающие автоматическое сканирование слабопоглощающих/фазовых объектов, реконструкцию томограмм и др.

### Текущие результаты проекта

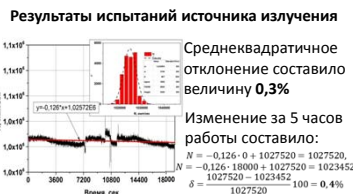
#### Стендовый образец программно-аппаратного комплекса



Пиксельный детектор ModuPIX на основе Titerix чипа с разрешением 256x256 пикселей (размер пикселя 55x55 мкм) и сенсором из кремния толщиной 675 мкм, максимальная скорость съемки 850 кадров в секунду

Пьезоэлектрический трансляционный столик LPS65 с разрешением 2 нм и диапазоном перемещения 13 мм для позиционирования фазовой решетки производства компании PI miCos GmbH (Германия)

Рентгеновская трубка БСВ-29 с серебряным анодом производства Светлана-рентген (Россия) питается рентгеновским генератором DXM60N600 с напряжением до 60 кВ и током до 10 мА производства Spellman (США), масса 6,35 кг



### Цели и задачи проекта

Создание комплекса научно-технических решений (методов и алгоритмов), обеспечивающих повышение эффективности научных исследований слабопоглощающих/фазовых объектов методом компьютерной томографии.

Задачи проекта:

- разработка архитектуры технических средств, алгоритмов, математического и информационного обеспечения рентгеновского томографа
- разработка и реализация стендового и лабораторного образца рентгеновского томографа
- испытание комплекса технических и программных средств, подтверждение достоверности исследований слабопоглощающих/фазовых объектов, выполняемых с помощью прототипа рентгеновского томографа

### Перспективы практического использования

Областью применения разработки является: неразрушающий контроль, рентгеновская компьютерная томография и все области деятельности, связанные с контролем качества и безопасностью - таможня, пищевая, нефтегазовая, химическая промышленности и др., в том числе, научные исследования композитных и фазовых объектов, используемые для разработки новых материалов.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований могут применяться и для создания новых высокотехнологичных приборов.

Разрабатываемые в рамках проекта технические средства, алгоритмы и программное обеспечение обладают перспективой отдельного практического применения в высокотехнологичных приборах, в том числе при создании электронных микроскопов, рентгеновских приборов для диагностики конструкционных изделий, исследовательских установок.

1. Проведены аналитический обзор и патентные исследования
2. Изготовлен и испытан стендовый образец программно-аппаратного комплекса (АПК) для проведения, запланированных исследований
3. Разработана архитектура управляющей и быстродействующей измерительной системы АПК, обеспечивающая масштабирование количества контролируемых параметров и настройку разрешающей способности в широком диапазоне
4. Разработаны базовые алгоритмы работы АПК, обеспечивающие широкий набор режимов работы устройства, а также автоматическое сканирование слабопоглощающих/фазовых объектов и реконструкцию томограмм
5. Новыми научными результатами проекта являются: способ организации распределенной измерительной системы рентгеновского томографа, архитектура системы управления томографом

#### Первые результаты сканирования и реконструкции томограмм Суставная часть колена коровы

