

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТОМОГРАФИИ (26-826)

Аннотация

Методы рентгенографии и компьютерной томографии своей целью имеют точное установление внутренней структуры объекта без его физического разрушения. Этого результата, в конечном счете, ждут все пользователи соответствующих аппаратно-программных комплексов, вне зависимости от области использования – в фундаментальных научных исследованиях, практической медицине или геологии. Но на сегодняшний день качество получаемых результатов томографической реконструкции все еще оставляет желать лучшего. Известен целый ряд причин искажения получаемых на практике изображений. Это, в частности, нестабильность работы источников излучения, нарушения в геометрии проводимых измерений, экстремальные оптические свойства исследуемых объектов. Создание нового поколения приборов требует дальнейшего развития математического и алгоритмического аппарата восстановления рентгеновских изображений с целью повышения их качества, увеличения разрешения в системах реального времени, перехода от визуализации к количественным измерениям. Развитие этого направления является целью данной программы.

Высокая вычислительная сложность полноценных томографических алгоритмов, а также чувствительность используемых в них измерительных схем требует изучения природы источников искажения реконструкций и создания алгоритмов нового поколения. Одним из источников сильных искажений является присутствие сильно поглощающих структур, что характерно для протезирования и геологии. Практическая медицина выступает в качестве основного заказчика для решения задачи уменьшения радиационной нагрузки на исследуемые ткани и органы.

Развитие алгоритмов томографии важно и для новых методов исследования, таких как многоканальные методы количественной оценки элементного состава и так называемая 4D-реконструкция, то есть исследование объектов, состояние которых существенно изменяется за время измерения. Проблематика этого направления также сосредоточена вокруг центральных вопросов всей программы – вычислительной эффективности и точного учета отклонений от базовой модели томографической реконструкции.

Исследования по развитию алгоритмов компьютерной томографии будут иметь большое значение для целого ряда перечисленных отраслей, в первую очередь медицины, и соответствовать «Стратегии научно-

технологического развития Российской Федерации» (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 года № 642), п.20 а) «Переход к передовым интеллектуальным цифровым технологиям» и в) «Переход к высокотехнологичному здравоохранению».

Рубрикатор

- 826.1.** Математическое и имитационное моделирование искажений изображений, характерных для компьютерной томографии.
- 826.2.** Исследование эффективности современных вычислительных архитектур (включая VLIW) при использовании в томографических комплексах.
- 826.3.** Вычислительно-эффективные методы рефракционной томографии.
- 826.4.** Экспериментальное исследование алгоритмов одновременной коррекции координатных ошибок и восстановления рентгеновского изображения.
- 826.5.** Вычислительные методы скрининговой реконструкции рентгеновских изображений, полученных при сверхмалых дозах излучения.
- 826.6.** Перспективные методы распознавания и установления соответствия для структур, видимых на отдельных проекциях.
- 826.7.** Нейросетевые методы анализа формы трехмерных объектов в пространстве проекций.
- 826.8.** Вычислительно эффективный томографический анализ изображений в техническом зрении.
- 826.9.** Алгоритмы 4D-томографии для исследования динамики поведения вязких жидкостей.
- 826.10.** Модели и алгоритмы сегментации и количественного анализа многоканальных рентгеновских изображений.