

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 о предоставлении субсидии: 14.584.21.0025

Тема: «Исследование и разработка алгоритмов и программных средств по обработке, хранению и визуализации данных лазерного сканирования и фотосъемки»

Приоритетное направление: Информационно-телекоммуникационные системы (ИТ)

Критическая технология: Нано-, био-, информационные, когнитивные технологии

Период выполнения: 03.10.2017 - 31.12.2019

Плановое финансирование проекта: 46.814 млн. руб.

Бюджетные средства 23.406 млн. руб.,

Внебюджетные средства 23.408 млн. руб.

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

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

Иностранный партнер-участник совместного проекта: Индийский технологический институт Рурки

Ключевые слова: геопространственные технологии, облако точек, обработка больших объёмов данных, лазерное сканирование, трёхмерные модели, векторизация, дешифрирование данных лазерного сканирования, цифровая модель, цифровая модель рельефа

1. Цель проекта

Разработка программных средств гибридной обработки, хранения и визуализации данных лазерного сканирования и фотосъемки на базе алгоритмов дешифрирования и векторизации в режиме реального времени.

2. Основные результаты проекта

1. Сформирован аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы, нормативно-технической документации, затрагивающей научно-техническую проблему разработки программных средств гибридной обработки, хранения и визуализации данных лазерного сканирования и фотосъемки на базе алгоритмов дешифрирования и векторизации в режиме реального времени, в том числе обзор научных информационных источников. Подготовлено обоснование выбора направления исследований. Проведены патентных исследования. Выявлены основные требования к алгоритмам гибридной обработки данных лазерного сканирования, алгоритмам визуализации данных лазерного сканирования и фотосъемки. Выбран оптимального алгоритма визуализации данных лазерного сканирования и фотосъемки.

2. Проведены патентные исследования в соответствии с ГОСТ 15.011-96.

3. Выполнено обоснование выбора направления исследований.

4. Проведены исследования существующих алгоритмов гибридной обработки данных лазерного сканирования.

5. Проведены исследования существующих алгоритмов визуализации данных лазерного сканирования и фотосъемки и выбран оптимальный алгоритм.

Основные характеристики полученных результатов, которые представлены в виде отчета о проделанной работе представлены анализом более 200 источников из высокорейтинговых международных журналов. Отчет содержит достаточное количество иллюстраций, таблиц и другого материала, позволяющего обосновать выбор направления исследований.

Сопоставление с результатами аналогичных работ, определяющими мировой уровень показывает, что подобного комплексного исследования не проводилось. Облака точек, получаемые в результате лазерного сканирования, традиционно обрабатывались отдельно от данных фотосъемки. Предполагаемые к разработке гибридные методы поэтому обладают несомненно научной новизной и инновационной значимостью.

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

Основное применение результатов, полученных на 1 этапе выполнения работ по проекту состоит в том, что создана аналитическая база для разработки программных средств гибридной обработки, хранения и визуализации данных лазерного сканирования и фотосъемки на базе алгоритмов дешифрования и векторизации в режиме реального времени. Этот аналитический отчет будет интересен всем, кто занимается внедрением технологий лазерного сканирования в качестве основы для создания атрибутивно-пространственных баз данных для следующих отраслей народного хозяйства

Промышленное и гражданское строительство

Геодезия и маркшейдерия

Транспортная инфраструктура

Археология, музейное дело

Одним из основных преимуществ предлагаемого к разработке программного комплекса - это новый вид представления данных лазерного сканирования и фотосъемки. Речь идет о создании растровых проекций (разверток) облака точек на воображаемую псевдоцилиндрическую поверхность, ось которой совпадает с траекторией движения съемочного комплекса. В дальнейшем эта проекция текстурируется данными фотосъемки, что значительно повышает ее пространственное разрешение (то есть детализацию изображения).

Использование таких проекций (разверток) для моделирования, по сравнению с традиционным моделированием по облаку точек, позволяет добиться следующих результатов:

- Рассматривать данные лазерного сканирования и фотосъемки непосредственно с траектории съемки, что позволяет обойтись без "дырок" (теней) и более гибко настроить нужный масштаб отображения;
- Наглядно отобразить все трехмерные данные (360 гр.) на плоскости, (на мониторе), что облегчает их восприятие и векторизацию;
- Повысить пространственное разрешение данных за счет текстурирования фотоснимками;
- Такие данные удобно хранить и обмениваться, воспроизводить удаленно;
- Создать инструменты полуавтоматической векторизации за счет использования многочисленных библиотек по работе с растрами.

Оценка или прогноз влияния полученных результатов на развитие научно-технических и технологических направлений; разработка новых технических решений; на изменение структуры производства и потребления товаров и услуг в соответствующих секторах рынка и социальной сфере. Оценка или прогноз влияния полученных результатов на развитие исследований в рамках международного сотрудничества, развитие системы демонстрации и популяризации науки, обеспечении развития материально-технической и информационной инфраструктуры.

5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Эффект от внедрения результатов, полученных на 1 этапе выполнения работ по проекту состоит в виде отчета позволит успешно реализовать и создать программные средства гибридной обработки, хранения и визуализации данных лазерного сканирования и фотосъемки на базе алгоритмов дешифрования и векторизации в режиме реального времени. Технические преимущества, перечисленные в п.4.2 в конечном итоге должны вылиться в экономический эффект, заключающийся в увеличении скорости работы оператора или алгоритма с данными лазерного сканирования, а следовательно снижении трудозатрат на моделирование. А как известно, именно этап моделирования требует существенно больших затрат трудового времени, чем съемка или ее предварительная обработка.

6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

Существующие или возможные формы коммерциализации состоят в обосновании создания программные средства гибридной обработки, хранения и визуализации данных лазерного сканирования и фотосъемки на базе алгоритмов дешифрования и векторизации в режиме реального времени, которые будут приносить прибыль.

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.