

Введение

Совмещение данных дистанционного зондирования Земли (данных ДЗЗ) и цифровых карт местности (ЦКМ) в настоящее время является актуальной задачей, что подтверждается востребованностью совмещения при решении следующих задач обработки данных ДЗЗ:

- задачи автоматического и полуавтоматического уточнения топографических карт по актуальным спутниковым снимкам;
- задачи оцифровки картографического материала, имеющегося в бумажном виде, поскольку, как правило, привязка данного картографического материала к той или иной системе координат требует дополнительного уточнения;
- задачи первичной привязки спутниковых снимков по данным о положении и ориентации космического аппарата (КА), сделавшего снимок.

Разработка методов и алгоритмов автоматического совмещения данных ДЗЗ и ЦКМ позволит повысить оперативность и уровень автоматизации решения перечисленных задач.

Исследованию научных вопросов, связанных с обработкой изображений (в частности, с совмещением разнородных изображений), посвящены работы известных отечественных и зарубежных ученых. Большой вклад в развитие научных исследований в этой области внесли: Алпатов Б.А., Визильтер Ю.В., Джанджгава Г.И., Евтушенко Ю.Г., Еремеев В.В., Желтов С.Ю., Злобин В.К., Сергеев В.В., Сойфер В.А. и др. Значительное внимание этой проблеме уделяют и зарубежные ученые: Башков Е., Блейхут Р., Понс Ж., Прэтт У., Форсайт Д., Фукунага К.

Большой вклад в развитие научных исследований в области исследования научных вопросов, связанных с теорией искусственного интеллекта, теорией машинного обучения и теорией оптимизации, внесли: Вапник В.Н., Демидова Л.А., Каширин И.Ю., Кохонен Т., Корячко В.П., Ле Кун Я., Локтюхин В.Н., Осовский С., Платт Д., Розенблатт Ф., Ручкин В.Н., Скворцов С.В., Фукушима К., Хайкин С., Харалик Р.М., Червоненкис А.Я. и др.

Анализ публикаций в области теории и практики совмещения данных ДЗЗ и ЦКМ позволяет говорить о существовании ряда проблем в данной области, к которым относятся:

– отсутствие полностью автоматического подхода к решению задачи совмещения, основанного исключительно на анализе данных ДЗЗ и ЦКМ без использования дополнительной информации о положении КА, о существовании реперных точек, выделенных экспертом на спутниковом снимке и ЦКМ и других данных.

Таким образом, существующие методы являются либо полуавтоматическими с существенным и, в ряде случаев, ключевым участием эксперта, либо требуют дополнительную информацию, часто отсутствующую в наборах исходных данных к совмещению;

– существенные временные затраты на выполнение совмещения, обусловленные полуавтоматизмом существующих методов;

– отсутствие практических способов автоматического контроля за качеством совмещения, поскольку означенный контроль выполняется модифицированным алгоритмом совмещения, а значит перенимает от него все его недостатки, связанные с существенными временными затратами и низким уровнем автоматизации.

Сложность задачи совмещения существенно возрастает в ситуациях, требующих оперативного совмещения, поскольку в данном случае появляется четкое ограничение на время выполнения совмещения, выполнение которого не гарантируют существующие полуавтоматические методы и алгоритмы.

В книге описываются системы искусственного интеллекта и разрабатываются алгоритмы моделирования этих систем и численные методы оптимизации, решающие некоторые задачи обучения данных систем, реализующие в совокупности процесс совмещения данных ДЗЗ и ЦКМ и свободные от перечисленных недостатков.