

## ИНФОРМАЦИОННОЕ СООБЩЕНИЕ

от 15 ноября 2023 г.

**о результатах проектных работ, выполненных при поддержке «Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» («Фонд содействия инновациям») за счет средств гранта в рамках реализации федерального проекта «Искусственный интеллект» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»**

В настоящее время в открытом доступе отсутствуют наборы реальных радиолокационных портретов (РЛП) на ряд классов техники, обнаружение и классификация которых может представлять особый интерес. Отсутствие либо наличие качественной и репрезентативной обучающей выборки, в свою очередь, играет определяющую роль в создании эффективной системы обнаружения и классификации, базирующейся на нейросетевом методе.

При работе с наборами радиолокационных данных (РЛД) необходимо учитывать и то, что в зависимости от угла наблюдения радиолокатора, ракурса объекта, параметров радиолокатора и режимов съемки, структура объекта и его фактический вид на радиолокационных изображениях (РЛИ) может претерпевать значительные изменения. В таких условиях, нейронная сеть, обученная на выборке, составленной на основе данных полученных одним радиолокатором с синтезированной апертурой (РСА), не достигнет сопоставимых показателей при обработке данных, полученных другим РСА.

Для решения описанной выше проблемы было проведено исследование и разработана технология, которая позволяет согласовать обрабатываемые данные с данными, на которых производилось обучение нейронной сети.

В ходе исследования решалась задача формирования композитного набора данных с целью повышения эффективности обучения нейронной сети на данных РСА «Кондор-Э» и Шаоһи-1, полученных в различных частотных диапазонах и с разной поляризацией.

Разработанная технология заключается в выполнении нескольких последовательных шагов. Для повышения дешифрируемости снимков, полученных с различных радиолокационных датчиков, должна быть обеспечена их пространственная согласованность, поэтому на первом этапе выполняется трансформация растров в соответствии с единой базисной системой координат для достижения пространственного согласования снимков. В качестве базисной системы координат может быть выбрана система координат одного из датчиков, геодезическая система или одна из наиболее распространённых картографических проекций. Геометрическая коррекция осуществляется относительно каждого снимка, планируемого к формированию обучающей выборки. Далее выполняется радиометрическое согласование снимков и проводится коррекция растров относительно общих статистик. На заключительном этапе осуществляется масштабирование диапазонов яркости снимков с целью выделения полезного сигнала.

По результатам выполненной работы была написана и опубликована статья Б.С. Савченко «Методика преобразования радиолокационных изображений, получаемых с различных РСА, для формирования композитного набора данных для обучения нейронной

сети» в журнале «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли», 2024. Т. 21. № 1. С. 135-145, в которой более подробно описаны составляющие элементы разработанной технологии - набор операций предварительной обработки входных данных, позволяющий повысить уровень их взаимной согласованности.