

## Эмпирическое Исследование Современных Методов Трекинга на Видео

Саитов И.А., Университет ИТМО, г. Санкт-

Петербург

Научный руководитель – Фильченков А. А., к.ф.-м.н., доцент ФИТиП Университета ИТМО

В статье рассмотрена проблема задачи трекинга на видео в последние годы, её особенности и сложности, методы решения, проводимые соревнования, подходы к сравнению результатов.

**Введение.** Проблема трекинга на видео активно изучалась в последние годы. Было предложено множество новых методов, которые показали очень хорошие результаты для данной задачи. Однако развитие данной области машинного обучения также породило множество подзадач, таких, например, как краткосрочная и долгосрочная задача трекинга или задача трекинга в реальном времени. Помимо различности задач существует большая сложность с сравнением предлагаемых методов друг с другом ввиду отсутствия единого оценочного протокола и наглядного показателя эффективности. Ввиду этого нами представлена обобщённая информация по проблематике трекинга на видео в современное время.

**Основная часть.** В задаче трекинга объектов на видео, как уже было сказано, существует ряд специфичных проблем. Это требует адаптированности метода решения под данную задачу, например, при рассмотрении сценариев отслеживания за одной целью и многоцелевого последний должен включать слежение за несколькими целями, и основное внимание при этом уделяется правильности присвоения идентификационных меток для различного количества целей, а также точности таких обнаружений. Соответственно сравнительный анализ моделей производится с учётом особенностей задачи.

В последнее время лучшие результаты с большим отрывом по точности в задаче трекинга стали показывать модели RGBD, которые помимо использования 3 каналов цветов используют дополнительный канал глубины. Однако данные методы имеют сложную архитектуру и низкую скорость (~2 FPS лучшие модели) и не позволяют работу в режиме реального времени. Для последнего режима ограничиваются использованием 3 каналов. На данный момент эта проблема компромисса скорости и производительности остаётся открытой.

Как и во многих других областях компьютерного зрения трекинг объектов на видео имеет открытые датасеты для вычисления и тестирования собственных методов и моделей, а также сравнения с существующими решениями. Датасет TrackingNet (2018 год) включает в себя 30132 тренировочных и 511 тестовых видео, это первый крупномасштабный набор данных с отслеживанием объектов в реальных условиях. Датасет MOT17 (2017 год) содержит 21 тренировочных и 21 тестовых видео с расширенной версией набора данных по сравнению с MOT16, и содержащий сценарий с множеством людей, движением камеры и различными погодными условиями. В датасете NFS (2017 год) 100 видео с особенностью более высокой частотой кадров. Говоря о данных в области трекинга, существует особенность, что объекты относятся к одной из многочисленных категорий, например люди или животные, и требуют большого количества априорной информации о предметной области, в особенности при многоцелевом трекинге.

Об актуальности данной проблемы говорит появившиеся в последнее время различные соревнования по задаче трекинга. С 2013 года проходит ежегодное соревнование Visual Object Tracking, которое на данный момент включает несколько секций по краткосрочному и долгосрочному распознаванию объектов, распознаванию объектов в реальном времени, устойчивому распознаванию объектов и распознаванию с учётом глубины. Помимо этого, в 2009 году было проведено соревнование Performance Evaluation of Tracking and Surveillance, которое включала задачу трекинга объектов и предоставила известный в этой сфере датасет PETS. Также известным соревнованием трекинга является Multiple Object Tracking Benchmark, которое направлено на отслеживание множества объектов и проводится с 2014 года.

Проблема сравнимости методов трекинга объектов на видео является актуальной на данный момент. После многочисленных попыток к разработке системы единого сравнения алгоритмов стало понятно, что оценка алгоритма в данной области должна основываться на нескольких показателях эффективности. Так работа L.Cohen et.al. (2019) предлагает использование набора из существующих метрик для задачи одноцелевого трекинга объектов. Однако в целом данная проблема также остаётся открытой для других сценариев задачи и требует дальнейшего исследования.

**Выводы.** Мы предоставили обзор наборов данных, метрик и методов трекинга на видео. Также дали хорошие рекомендации для начинающих и подробные проблемы и рекомендации для тех, кто уже работает в этой области. Отметим открытые проблемы на данный момент в области трекинга объектов на видео.