

**РАСПОЗНАВАНИЕ ФАЛЬШИВЫХ ВИДЕО С
ПОДМЕНОЙ ЛИЦА С ПОМОЩЬЮ УЧЁТА
НАПРАВЛЕНИЯ ВЗГЛЯДА ЧЕЛОВЕКА**

Красильников Максим Денисович

Аспирант

Факультет ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: maksim.krasilnikov@graphics.cs.msu.ru

Научный руководитель — Конушин Антон Сергеевич

Актуальность распознавания поддельных видеозаписей лица обусловлена ростом качества средств синтеза и замены лица, из-за чего многие детекторы, работающие по отдельным кадрам и ищущие локальные визуальные артефакты, теряют устойчивость при переносе на новые генераторы, уровни сжатия и постобработку. Кроме того, покадровые признаки слабо или вообще не используют поведение человека во времени и практически не задействуют сценарии взаимодействия с экраном.

Предлагается кооперативный подход, в котором признаком подделки служат параметры калибровки модели оценки направления взгляда. В ходе короткой процедуры пользователь последовательно переводит взгляд на предъявляемые точки на экране. По видеотреку нейросетевая модель направления взгляда (обученная на внешнем наборе) предсказывает углы отклонения взгляда. Далее для каждого трека оценивается параметрическое отображение «углы – координаты на экране», задаваемое отдельно по горизонтали и вертикали. Итоговый признак представляет собой 6-мерный вектор параметров (масштаб, смещение и сдвиг нулевой точки по каждой оси), которые находятся методом наименьших квадратов. Интуитивно эти параметры отражают согласованность между предсказанным направлением взгляда и известным стимулом: при подмене лица генератор может нарушать геометрию области глаз и век, что проявляется как систематическое изменение калибровочных характеристик на уровне последовательности. На основе параметров калибровки обучается простой трековый классификатор, а также рассматривается объединение этих признаков с выходом нейросетевых покадровых детекторов фальшивых видео.

Эксперименты проведены на тестовой части набора видеотреков GazeT [6] с синтетическими версиями, полученными подменой лица с помощью SimSwar [1] и Deep-Live-Cam [7]. Для демонстрации переносимости модели направления взгляда обучались на незави-

симых наборах Gaze360 [3] и MPIIGaze [5], а детекторы фальшивых видео — на публичных обучающих наборах поддельных видео FaceForensics++ [4], Celeb-DF [8] и DFDC [2]. Продемонстрировано, что одних параметров калибровки достаточно для уверенного разделения подлинных и синтезированных треков при различных сочетаниях обучающих данных, а их объединение с выходами визуальных детекторов даёт дополнительный прирост качества. Анализ важности признаков выявляет преобладающий вклад параметров, связанных с вертикальной составляющей взгляда, что согласуется с повышенной уязвимостью генераторов при синтезе реалистичного вида глаз на экстремальных отклонениях «вверх–вниз». Таким образом, калибровочные параметры взгляда можно рассматривать как компактный и интерпретируемый трековый признак, устойчиво дополняющий классические визуальные методы детекции фальшивых видео в условиях смены генератора и постобработки.

Литература

1. Chen R. et al. Simswap: An efficient framework for high fidelity face swapping //Proceedings of the 28th ACM international conference on multimedia. – 2020. – С. 2003-2011.
2. Dolhansky B. et al. The deepfake detection challenge (dfdc) dataset //arXiv preprint arXiv:2006.07397. – 2020.
3. Kellnhofer P. et al. Gaze360: Physically unconstrained gaze estimation in the wild //Proceedings of the IEEE/CVF international conference on computer vision. – 2019. – С. 6912-6921.
4. Rossler A. et al. Faceforensics++: Learning to detect manipulated facial images //Proceedings of the IEEE/CVF international conference on computer vision. – 2019. – С. 1-11.
5. Zhang X. et al. Mpiigaze: Real-world dataset and deep appearance-based gaze estimation //IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence. – 2017. – Т. 41. – №. 1. – С. 162-175.
6. Красильников М. Д., Никитин М. Ю. GazeT: улучшение определения трехмерного вектора направления взгляда оператора //Информационные процессы. – 2024. – Т. 24. – №. 4. – С. 421-429.
7. Deep-Live-Cam: <https://github.com/hacksider/Deep-Live-Cam>
8. Li Y. et al. Celeb-df: A large-scale challenging dataset for deepfake forensics //Proceedings of the IEEE/CVF conference on computer vision and pattern recognition. – 2020. – С. 3207-3216.