

# НОВЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ИСТОРИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ

NEW METHODS AND TECHNOLOGIES OF HISTORICAL  
SOURCES PROCESSING

## ВИЗУАЛЬНЫЕ ИСТОРИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ И СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ FRS (facial recognition system)\*

VISUAL HISTORICAL SOURCES  
AND FACE RECOGNITION SYSTEMS (FRS)

### Кончаков Роман Борисович

Кандидат исторических наук, доцент, заведующий лабораторией социальной истории Тамбовского государственного университета им. Г. Р. Державина  
E-mail: rosveso@gmail.com

### Roman B. Konchakov

Автоматизированный анализ архивов исторических фотоизображений перспективен для систематизации визуальных материалов, атрибуции изображенных персоналий, автоматической классификации сюжетов и т.д. В данной статье дается обзор существующих онлайн решений для автоматического распознавания лиц (Facial recognition system).

*Ключевые слова:* источниковедение, визуальные источники, методы компьютерного анализа, facial recognition system, перспективные методики.

Automated analysis of the historical archives of facsimiles promising to organize visual materials depicted attribution personalities, automatic classification of subjects, etc. In this paper, an overview of existing on-line solutions for automatic faces recognition (Facial recognition system).

*Keywords:* source study, visual historical sources, methods of computer analysis, facial recognition system, promising practice.

**М**ожно признать, что рост архивов цифровых данных демонстрирует впечатляющую динамику. В этом процессе массивы электронных копий исторических источников занимают важное место. Именно поэтому появляются и специализированные решения для органи-

зации работы с такими архивами. Конечно, сегодня еще рано говорить о формировании специального класса подобного программного обеспечения, но появление нового витка интереса к разработке специализированного софта для историков очевидно. Тем более важным является анализ перспектив-

\* Исследование подготовлено в рамках проекта «Карамзинские стипендии: стажировка в Центре гуманитарных исследований РАНХиГС-2014», грант Фонда Михаила Прохорова (договор о сотрудничестве № 03/14от 23.01.2014).

ных направлений развития подобных программных средств.

За последние десятилетия разработчики исторических информационных систем проявляют все больший интерес к реализации возможностей анализа информации, содержащейся в массивах оцифрованных исторических данных. В масштабные проекты национальных архивов социально-экономических и демографических данных интегрируются блоки статистического анализа и визуализации. Добавление возможностей аналитики исторических текстов или статистики в информационные системы, доступные «онлайн», логично вписывается в процесс миграции хорошо известных методик в формат глобальной сети, но, расширяя возможности исследователей, эти инструменты в то же время не являются качественно новыми средствами.

Одним из направлений, где стоит ожидать появления совершенно новых исследовательских инструментов, является автоматический анализ изображений. Оцифрованные письменные источники, исторические карты, фотоизображения и киноvideоматериалы ежедневно пополняют виртуальные «полки» цифровых депозитариев. Высокие темпы роста визуального исторического контента, трудно поддающегося машинной обработке без предварительной экспертной формализации, заставили обратиться разработчиков исторических ресурсов к идее краудсорсинга. Краудсорсинг (crowdsourcing, от англ. crowd — толпа), вид организации коллективной работы, получивший в последнее время широкое распространение. В его основе — привлечение большого количества волонтеров из числа пользователей Интернета к решению ресурсоемких задач. Например, расшифровки больших объемов рукописных материалов. Очевидны и недостатки такого подхода, выражающиеся в первую очередь в необходимости организации контроля и экспертизы результатов деятельности волонтеров — участников проекта. Повышение качества работы как участников краудсорсинговых проектов, так и специалистов-историков, обращающихся к массивам оцифрованных данных, может произойти после появления специализированного инструментария, способного не столько автоматизировать получение содержательных сводов, сколько серьезно компенсировать недостатки естественных анализаторов человека. Разработка таких инструментов исключительно для нужд исследователей-историков вряд ли возможна, но мониторинг деятельности специализированных компаний позволяет выявить круг программного обеспечения, функционал которого может быть использован для решения задач исторического сообщества.

Автоматическое распознавание образов сегодня является одним из перспективных научных направлений, в котором достигнуты серьезные успехи на стыке технологий искусственного интеллекта, машинного обучения, развития компьютерного зрения<sup>1</sup>, синергетических подходов<sup>2</sup> и т. д.

В данной статье предпринимается попытка обзора существующих онлайн-решений для автоматического распознавания лиц (facial recognition system — FRS), которые позволяют не только выявлять наличие лиц на изображениях, но и проводить вероятностный анализ десятков характеристик индивидуальных физиологических особенностей, эмоционального состояния, возраста, этнических параметров и т. д. Количественные оценки этих характеристик обрабатываются математическими алгоритмами для определения сходства или различия лиц.

Применение таких алгоритмов для анализа архивов исторических фотоизображений перспективно с точки зрения автоматического выявления визуальных материалов с изображениями лиц, атрибуции изображенных персоналий, автоматической классификации сюжетов и т. д.

Рассмотрим несколько примеров, доступных для обеспечения интеграции FRS в собственные веб-ресурсы. Цель данного обзора — обратить внимание историков и архивистов, а также специалистов в области исторической информатики на возможности одной из перспективных информационных технологий — систем автоматического распознавания лиц на изображениях.

Некоторые из алгоритмов распознавания лиц находятся в свободном доступе<sup>3</sup>. Однако складывается впечатление, что проекты, достигшие наиболее существенных успехов, быстро приобретаются крупными компаниями и результаты этих проектов становятся закрытыми для общественности. Так, например, проект face.com, поддерживающий не только оригинальный алгоритм, но и предоставлявший всем желающим доступ к реализации FRS на собственных ресурсах через API (application programming interface), был приобретен социальной сетью Facebook и прекратил существование как самостоятельный проект. Вскоре (в сентябре 2012 г.) Facebook.com отказался от использования возможности поиска по лицам для европейских пользователей из-за требований Евросоюза<sup>4</sup>, оставив доступной технологию «лицевых» тегов лишь для американских пользователей. Возможно, требования Евросоюза были обоснованными, однако доступ к некоммерческому ресурсу FRS оказался закрыт для широкого круга разработчиков. Характерно, что крупнейшая социальная сеть Facebook не прекратила поддержку разработок в этом на-

правлении. Так, в 2014 г. была представлена технология DeerpFace, которая позволяет достигать распознавания маркированных лиц с точностью до 97,25%, что почти соответствует свойствам аналогичных анализаторов человека. Такой высокий процент удачных распознаваний обусловлен технологией создания трехмерной маски анализируемого лица, что позволило решить проблемы с распознаванием лиц, снятых в разных ракурсах, а также широкими возможностями по «тренировке» алгоритмов распознавания на фотобазах Facebook, насчитывающих фотографии миллио-

нов лиц<sup>5</sup>. Некоторые технологии FRS были в свое время приобретены или разработаны для внедрения в собственные проекты такими крупными компаниями, как Google (Picasa), Sony (Picture Motion Browser), Microsoft (Windows Live Photo Gallery — интегрирован в Windows Essentials), Adobe (Photoshop Elements) и т. д. Тем не менее сегодня можно говорить об интересных аналогах, предоставляющих возможности некоммерческого использования алгоритмов FRS на собственных ресурсах, используя гибкость API-интерфейса и мощность «облачных» технологий.



Рис. 1. Демонстрационная страница (сравнение лиц) сервиса SkyBiometry.  
Источник: URL: <http://skybiometry.com>

Таков, например ресурс компании SkyBiometry. Демонстрационное приложение<sup>6</sup> позволяет выявлять и распознавать (определять схожесть) лица (рис. 1). Прежде чем приступать к изучению API SkyBiometry<sup>7</sup>, предлагается поэкспериментировать с возможностями алгоритма, загрузив собственные фото. Помимо схожести, алгоритм пытается определить пол, наличие улыбки, наличие обычных и темных очков, ракурсы съемки лица.

Похожий функционал имеет и проект Lambda Labs Face Recognition API<sup>8</sup>, который вызывает интерес наличием приложения для набирающего популярность гаджета GoogleGlass. Такая связка позволит в режиме «дополненной реальности» историк или архивному сотруднику не только обнаружить сходство лиц на фотографиях, но и количественно оценить степень их схожести.

**DEMO: Try faces and points detection, faces analysis and recognition functions online on your images (Silverlight 4 required):**

Clear all   Increase images storage...   Select image(s)...   Web Service status: processing queue is empty

pts: 94 tags: 0 score: 1,5 (low)  
 rpts: 0 pts: 94 tags: 0 score: 2,7  
 userpts: 0 pts: 94 tags: 0 score: 1,4 (low)

Face info   Recognition   Averaging   Quick expression

Face ID: 46525d79-e5a7-11e2-b11e-80ee734cfa77

x: 412,117985967628 y: 53,5837365313013 w: 45,1346346472542 h: 45,1346346472542 angle: 7,78 detection score: 1,45  
 gender male ( 61% ) age 40.5 ( 25% ) ethnicity white ( 5% ) smile no ( 7% ) glasses no ( 40% ) mustache no ( 11% ) beard yes ( 5% )

Save image...

Last webservice request   Last webservice response

```
<ImageInfoRequestUId><api_key>d45fd466-51e2-4701-8da8-04351c872236</api_key><api_secret>171e8465-f548-401d-b63b-caf0dc28df5f</api_secret><img_uid>e2e71d79-244c-4cad-8b4e-cac4ad638459</img_uid></ImageInfoRequestUId>
```

```
<BetafaceImageInfoResponse xmlns:i="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"><int_response>0</int_response><string_response>ok</string_response><checksum>111bf8e7a4562ce66e23391bbed5fc1372338e6d835611891ad291e0940dcb56</checksum><faces><FaceInfo><age>18</
```

© 2012-2013 [Betaface Terms of Use](#)

Рис. 2. Демонстрационное приложение сервиса Betaface. Анализируется отечественное фото 1960-х гг., отсканированное с разрешением 150 dpi. В окне результатов видно ошибочно определенное алгоритмом пятое лицо на этой фотографии

На наш взгляд, более широкие возможности предоставляет продукт компании Betaface. Помимо возможностей интеграции через API, данный ресурс предлагает очень интересное демо-приложение<sup>9</sup>, которое демонстрирует большой потенциал обработки «лицевых» данных (рис. 2). Например, демонстрационное приложение автоматически генерирует миниатюры распознанных лиц, позволяет динамиче-

ски «править» распознанные векторные шаблоны, возможна модификация выявленных лиц при помощи шаблонов эмоций — улыбка, удивление, даже влюбленность. В основе — смещение точек изображения, сопоставленных с основными областями человеческой мимики. Алгоритм пытается определить пол, возраст, национальность (этническую и расовую принадлежность), наличие очков, усов и бороды.

## Occupation

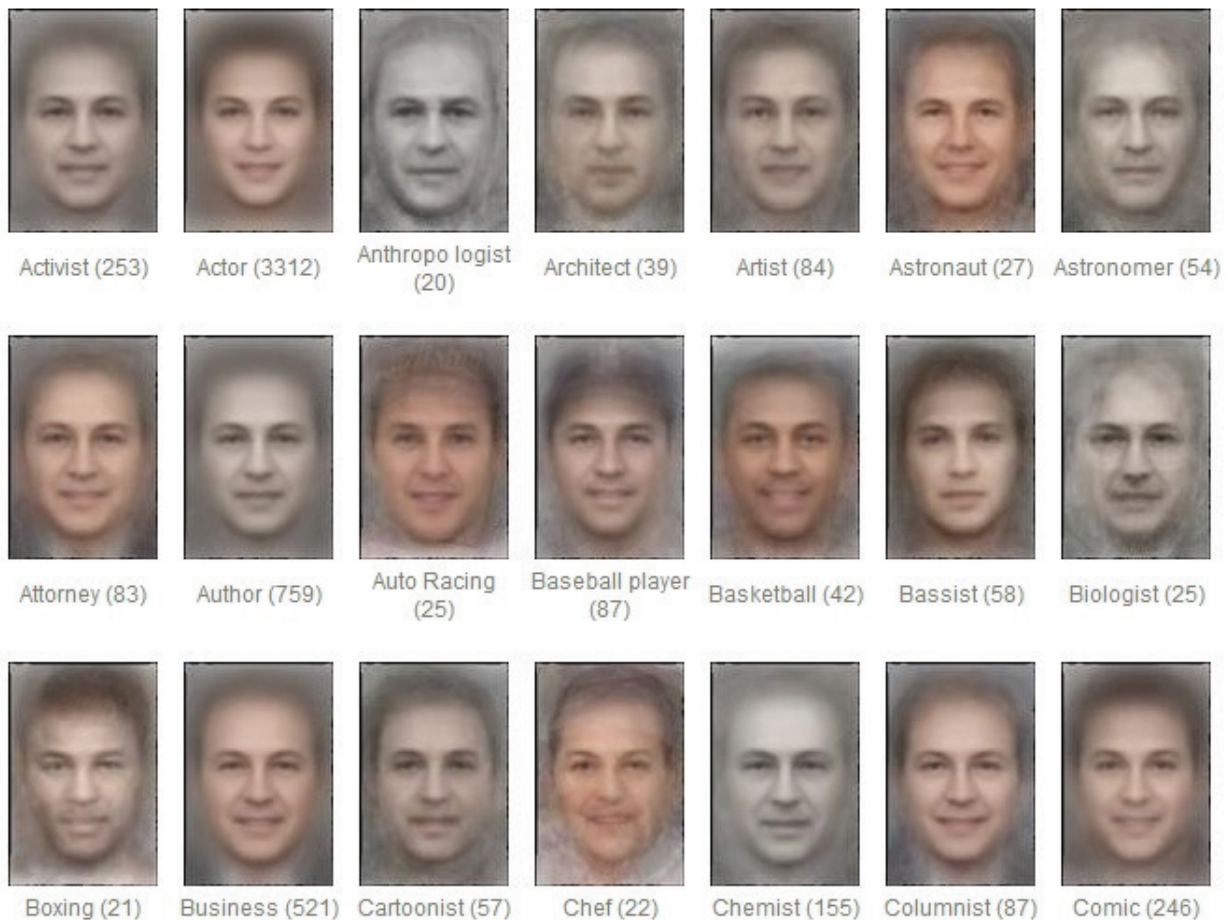


Рис. 3. «Средние» лица представителей определенных профессий  
(в скобках — количество проанализированных изображений для получения усредненного портрета).  
Источник: URL: <http://www.betaface.com/Projects.aspx>

Стоит отметить раздел демонстрации возможностей приложения<sup>10</sup> на сайте Betaface. В этом разделе представлены результаты обработки огромного количества лиц, которые были использованы для выявления «среднего лица» различных этнических, профессиональных, социальных и других категорий. Трудно обосновать, зачем потребовалось выявлять «средние лица» рожденных под разными знаками зодиака или представителей разных сексуальных ориентаций, однако несомненный интерес представляют попытки выявления «среднего лица» современных национальностей, профессий или античных физиономий. В ракурсе изучения исторических изображений было бы любопытно проанализировать, происходили ли изменения «среднего лица» представителей одной и той же профессии с течением времени (рис. 3).

Таким образом, очевидно, что возможности и доступность технологий автоматического рас-

познавания лиц быстро развиваются. В процессе применения такие системы способны не только выдавать окончательный результат сравнения изображений, но и генерировать большое количество формальных характеристик анализируемых документов. Очевидно, что автоматическое выявление на изображении наличия головного убора, очков, усов и т. д. само по себе может упростить процесс индексации больших объемов оцифрованных данных.

Конечно, основные ресурсы стремительного развития технологий автоматического распознавания лиц связаны с технологиями безопасности и деятельностью сетевых компаний. Это не может, однако, являться залогом того, что данные методы навсегда останутся прерогативой специалистов, работающих в этих сферах. И хотя довольно сложно предсказать будущее технологий FRS на историческом поле, определенные аналогии

все же позволяют это сделать. Например, подобную траекторию имел процесс интеграции в компьютерные методы исторической науки технологий геоинформационных систем. Зародившись как военное программное обеспечение, через некоторое время программы типа GRASS получили распространение среди гуманитарного сообщества. Дальнейшее развитие ГИС как метода исторического исследования выявило конкретные задачи, для разрешения которых необходимо применять данную технологию. Причем технологии FRS, как и любые другие компьютерные методы, изначально попадают в ловушку: пока метод неизвестен и не понят историками, не возникает понимания области его применения.

Между тем применение FRS для анализа фотографий и изображений открывает новый этап в развитии компьютерного источниковедения. Если традиционно областью применения систем оптического распознавания (OCR) считалась трансляция изображения в символьный формат, то распознавание образов позволяет решать более сложные задачи интеллектуальной обработки визуальных источников. Рано или поздно системы такого рода

можно будет ориентировать на поиск любого образа в массиве изображений, что само по себе уже является востребованным методом для определенного направления исторических исследований. Уже сегодня историки активно обращаются к изучению визуальной репрезентации культурных стереотипов, политики, социально-экономических реалий в массивах печатной продукции, фотографии, живописи и т. д.<sup>11</sup> Однако такие исследования достаточно трудоемки, они требуют разработки специальных приемов стандартизованного описания изображений. И здесь автоматическое распознавание образов позволило бы значительно упростить обработку и расширить вовлечение визуальных источников в научный оборот.

Нет сомнений, что наличие свободного доступа к некоммерческому использованию ресурсов проектов распознавания лиц говорит о том, что разработчики заинтересованы в поиске новых возможностей прикладного использования алгоритмов FRS. Среди вероятных перспектив отчетливо определяется применение этих систем для обработки исторических архивов визуальных источников.

## ПРИМЕЧАНИЯ

- <sup>1</sup> Петрук В. И., Самородов А. В., Спиридонов И. Н. Применение локальных бинарных шаблонов к решению задачи распознавания лиц. Вестник Московского государственного технического университета им. Н. Э. Баумана. Серия: Приборостроение. 2011. № 8. С. 58–63.; Вежнев В., Дегтярева А. Обнаружение и локализация лица на изображении // Компьютерная графика и мультимедиа. 2003. № 1 [Электронный ресурс]. URL: <http://cgm.computergraphics.ru/content/view/40/>; Глазнов А. Компьютерное распознавание человеческих лиц // Открытые системы. 2000. № 3; Face Recognition Homepage [Electronic resource]. URL: <http://face-rec.org/>
- <sup>2</sup> Haken H. Visions of synergetics // International Journal of Bifurcation and Chaos in Applied Sciences and Engineering. 1997. Т. 7. № 9–10.
- <sup>3</sup> Libface — Face Recognition Library [Electronic resource]. URL: <http://sourceforge.net/projects/libface/>
- <sup>4</sup> 21–09–12 — Facebook Ireland Audit Review Report [Electronic resource]. URL: [http://dataprotection.ie/documents/press/Facebook\\_Ireland\\_Audit\\_Review\\_Report\\_21\\_Sept\\_2012.pdf](http://dataprotection.ie/documents/press/Facebook_Ireland_Audit_Review_Report_21_Sept_2012.pdf)
- <sup>5</sup> Yaniv Taigman, Ming Yang, Marc'Aurelio Ranzato, Lior Wolf. DeepFace: Closing the Gap to Human-Level Performance in Face Verification // URL: <https://www.facebook.com/download/388286407980383/deepface.pdf>
- <sup>6</sup> URL: <http://skybiometry.com/Demo#Recognition>
- <sup>7</sup> URL: <http://skybiometry.com/Documentation>
- <sup>8</sup> URL: <http://www.lambdal.com/#tab-Recognize>; Исходники и документация: URL: <https://www.mashape.com/lambda/face#!documentation>
- <sup>9</sup> URL: <http://www.betaface.com/Demo.aspx>
- <sup>10</sup> URL: <http://betaface.com/wpa/index.php/demo-gallery>
- <sup>11</sup> См. например: Вишленкова Е. Визуальное народоведение империи. М., 2011. 384 с.; Шалыгина Д. Л., Куликов В. А. Специфика пропагандистского плаката во время Великой Отечественной войны как средства конструирования советской идентичности // Вестн. Перм. ун-та. Сер. История. 2011. № 2–16. С. 54–57.