

---

# Учебно-тематический план по курсу «Продажи продуктов VisionLabs»

---

## Оглавление

---

Биометрическая идентификация и верификации человека - технологии и правовые вопросы ..2	2
VisionLabs LUNA как это работает. Архитектура. Компоненты.....5	5
Как работает технология распознавания лиц.....5	5
Извлечение биометрии .....6	6
Сравнение биометрии .....7	7
Архитектура ПО LUNA.....8	8
Архитектура клиентского сервиса.....14	14
Front-end приложения .....14	14
Описание сценариев использования на примере бизнес процессов банка .....15	15
Повышение качества кредитного портфеля .....15	15
Персональное обслуживание клиентов.....16	16
Удаленное обслуживание клиентов.....16	16
Привлечение новых клиентов.....16	16
Снижение ошибок сотрудников при оформлении заявок клиента.....17	17
Снижение риска работы сотрудников под чужими учетными записями .....17	17
Учет рабочего времени сотрудников .....18	18
Контроль доступа в закрытые помещения .....18	18
Информирование о нежелательных посетителях.....19	19
Контроль качества фотоизображений.....19	19
Метрики ценообразования.....21	21
Какие продукты предлагает Visionlabs .....21	21
Ценообразование - Платформа распознавания лиц LUNA (REST API) .....21	21
Ценообразование - Библиотека распознавания лиц LUNA SDK (C++ API) .....22	22
Ценообразование - Облачный сервис распознавания лиц LUNA CLOUD (REST API) .....22	22
Регламент технической поддержки .....22	22
Пилотные проекты. Оценка результатов пилотных проектов .....24	24
Технологический пилотный проект .....24	24
Бизнес ориентированный пилотный проект .....26	26

## Биометрическая идентификация и верификации человека - технологии и правовые вопросы

В последнее время все большее распространение получает биометрическая аутентификация пользователя, позволяющая уверенно аутентифицировать потенциального пользователя путем измерения физиологических параметров и характеристик человека, особенностей его поведения.

Основные достоинства биометрических методов:

- высокая степень достоверности аутентификации по биометрическим признакам из-за их уникальности;
- неотделимость биометрических признаков от дееспособной личности;
- трудность фальсификации биометрических признаков.

Наиболее популярны такие биометрические признаки человека, как узор радужной оболочки и сетчатки глаз, форма и размеры лица, особенности голоса, ДНК, геометрическая форма кисти руки, отпечатки пальцев, венозный рисунок ладони, форма уха (см. рисунок 1).



Рисунок 1 – Популярные биометрические признаки человека

Применение каждого из биометрических признаков человека имеет свои достоинства и недостатки. Стоит отметить, что распознавание лиц является бесконтактным способом идентификации и верификации человека, не требующим дорогостоящего оборудования и легко встраиваемым в существующие бизнес-процессы, что дает ему преимущество перед другими способами.

Все методы биометрической аутентификации делятся на два класса. Это статистические методы, основанные на физиологических характеристиках человека, которые присутствуют в каждом из нас всю жизнь, их нельзя потерять, скопировать или украсть. Второй класс – динамические методы. Они основываются на поведенческих особенностях людей (это, как правило, подсознательные движения в процессе повторения или воспроизведения какого-то конкретного обыденного действия).

На рисунке 2 приведена схема видов биометрической идентификации и верификации человека. Для наиболее популярных биометрических признаков человека - лицо, голос и отпечатки пальцев на рисунке 2 приведено использование в разных каналах обслуживания при условии использования текущих аппаратных ресурсов в организации.

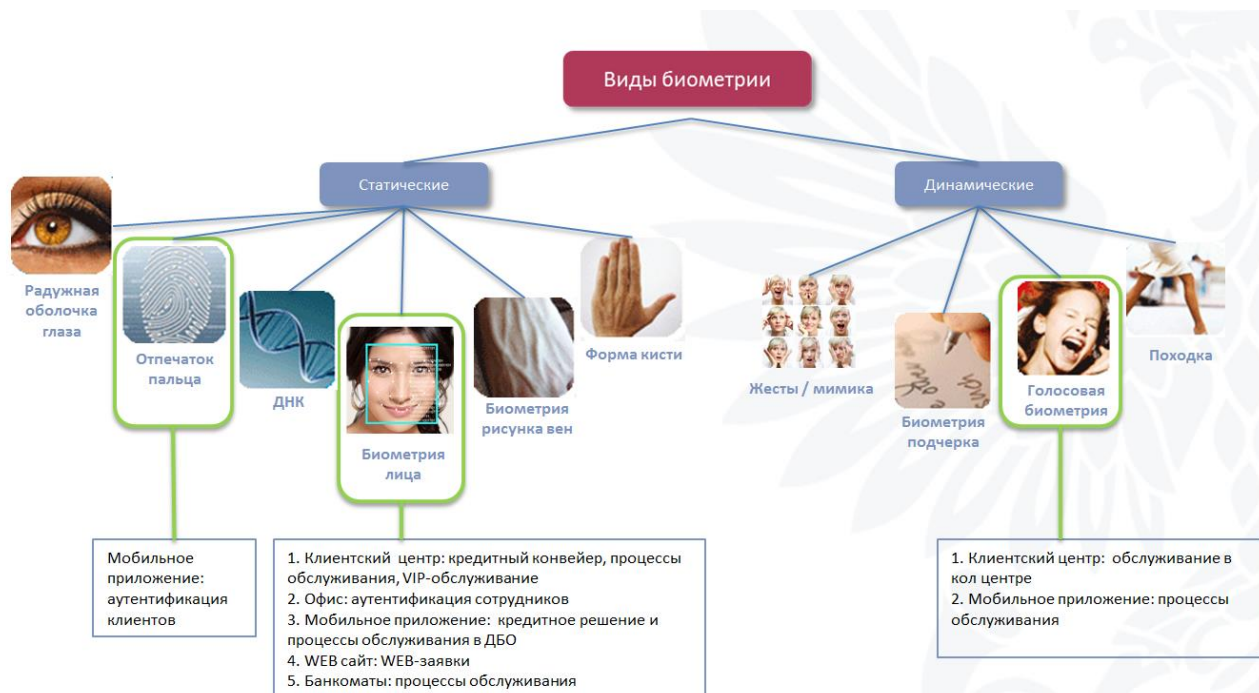


Рисунок 2 – Виды биометрической идентификации и верификации человека

Использование биометрических признаков в разных каналах обслуживания напрямую зависит от особенностей обработки данного признака. Так использование решения идентификации человека по отпечатку пальцев или биометрии лица бессмысленно в обслуживании клиента по телефону в кол центрах, при этом решение идентификации человека по голосу не применимо при потоковом распознавании клиентов и аутентификации сотрудников в офисе.

**Биометрические персональные данные** - сведения, которые характеризуют физиологические и биологические особенности человека, на основании которых можно установить его личность и которые используются оператором для установления личности субъекта персональных данных (ч. 1 ст. 11 Федерального закона от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных»). К биометрическим персональным данным относятся следующие фотоизображения лица:

- цветное цифровое фотографическое изображение лица владельца документа (паспорта) согласно пункту 6 Перечня персональных данных, записываемых на электронные носители информации, содержащиеся в основных документах, удостоверяющих личность гражданина Российской Федерации, по которым граждане Российской Федерации осуществляют выезд из Российской Федерации и въезд в Российскую Федерацию, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации 4 марта 2010 г. № 125;
- фотографические изображения, используемые для обеспечения однократного и/или многократного прохода на охраняемую территорию и установления личности гражданина, в том числе фотографические изображения сотрудников, посетителей государственных и муниципальных органов, предприятий (организации), содержащиеся в системе контроля управления доступа;
- фотографические изображения, порученные из материалов видеосъемки в публичных местах и на охраняемой территории, и используемые органами, осуществляющими оперативно-розыскную деятельность, дознание и следствие в рамках проводимых мероприятий, в случае, если целью их обработки является установление личности конкретного физического лица.

Обработка биометрических персональных данных может осуществляться только при **наличии согласия в письменной форме субъекта персональных данных**, за исключением случаев, предусмотренных ч. 2 ст. 11 Федерального закона «О персональных данных».

**Персональные данные** - любая информация, относящаяся к прямо или косвенно определенному или определяемому физическому лицу (субъекту персональных данных) (ч. 1 ст.

11 Федерального закона от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных»). К персональным данным относятся фотоизображений лица, не используемые для проведения процедур установления личности:

- отсканированные или отскерокопированные фотографические изображение лица владельца документа (паспорта);
- фотографические изображения, содержащиеся в личном деле работника;
- фотографические изображения, порученные из материалов видеосъемки в публичных местах и на охраняемой территории;
- фотоизображения, размещенные в социальных сетях.

Персональные данные относятся к категории общедоступных, если персональные данные сделаны общедоступными самим субъектом персональных данных (ч. 1 ст. 6 Федерального закона от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных»). К категориям общедоступных персональных данных относятся фотоизображения, размещенные в социальных сетях.

Персональные данные относятся к категории обезличенных персональных данных в случаях, когда по персональным данным невозможно определить конкретного субъекта персональных данных без дополнительной информации (ст. 3 Федерального закона от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных»).

Обработка фотографических изображений как персональных данных осуществляется в соответствии со ст. 6 Федерального закона от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных». Выделим следующие моменты из данной статьи: фотографические изображения могут обрабатываться как с согласия субъекта персональных данных, так и без него. Не требует согласия субъекта персональных данных обработка фотографических изображений в следующих случаях:

- обработка фотографических изображений, размещенных в социальных сетях;
- использование фотографических изображений осуществляется в государственных, общественных или иных публичных интересах (ст. 152.1 Гражданского кодекса Российской Федерации) *(согласно п. 25 постановления Пленума Верховного Суда Российской Федерации от 15 июня 2010 г. №16 к общественным интересам следует относить не любой интерес, проявляемый аудиторией, а, например, потребность общества в обнаружении и раскрытии угрозы демократическому правовому государству и гражданскому обществу, общественной безопасности, окружающей среде);*
- фотографическое изображение гражданина получено при съемке, которая проводится в местах, открытых для свободного посещения, или на публичных мероприятиях (собраниях, съездах, конференциях, концертах, представлениях, спортивных соревнованиях и подобных мероприятиях), за исключением случаев, когда такое изображение является основным объектом использования (ст. 152.1 Гражданского кодекса Российской Федерации);
- обработка фотографического изображения необходима для исполнения и заключения договора по инициативе субъекта персональных данных или договора, по которому субъект персональных данных будет являться выгодоприобретателем или поручителем;
- обработка фотографического изображения осуществляется в статистических или иных исследовательских целях, за исключением целей продвижения товаров, работ, услуг на рынке путем осуществления прямых контактов с потенциальным потребителем с помощью средств связи, а также в целях политической агитации, при условии обязательного обезличивания персональных данных.

## VisionLabs LUNA как это работает. Архитектура. Компоненты

---

Технология распознавания лиц компании VisionLabs собрала в себе современные достижения в области компьютерного зрения, обработки изображений, нейронных сетей и машинного обучения.

Программная реализация технологии VisionLabs (ПО LUNA) успешно применяется для идентификации и верификации лиц клиентов банков, посетителей розничных магазинов, сотрудников офиса как с целью противодействия внешнему и внутреннему мошенничеству, так и для распознавания лояльных клиентов, соблюдения регламентов и увеличения скорости обслуживания клиентов.

Говоря технически, программный комплекс LUNA реализует систему управления биометрическими данными, извлекаемыми из фотопортретов. Основные задачи, решаемые ПО LUNA - идентификация и верификация лиц.

**Верификация** – это сравнение один к одному, то есть сравнение двух фотографий с целью получить ответ – это один и тот же человек, либо разные люди.

Пример из банковской сферы – клиент приходит в банк снять деньги с депозита или поменять кодовое слово по кредитной карте. По номеру карты или паспортным данным из анкеты клиента извлекается предыдущее фото. Фотография предъявителя паспорта или карты сравнивается с эталонной фото из анкеты клиента.

Ответ – это один и тот же человек, либо самозванец.

**Идентификация** – это сравнение один ко многим. В этом случае сравнивается фотография с контрольными списками других фотографий.

Пример – фотография пришедшего в ваш офис клиента сравнивается со списком фото VIP клиентов или со списком «мошенников».

Ответ – есть ли этот человек в списке, и, если да, то кто он.

## Как работает технология распознавания лиц

---

Выполнение распознавания лица можно разделить на три этапа:

- на первом этапе необходимо получить фотоизображение лица интересующего нас человека;
- на втором этапе из фотографии выполняется извлечение набора уникальных признаков лица - биометрического дескриптора;
- на третьем шаге полученный дескриптор используется для сравнения с ранее известными дескрипторами с целью выявить наиболее похожие.

Для получения достаточно качественного для работы с биометрией лица изображения возможно использовать разные источники и средства. Для стандартизации параметров фотографирования существует международный стандарт ISO/IEC 19794-5:2005 «Information technology — Biometric data interchange formats — Part 5: Face image data» и его переложение на стандарты РФ — ГОСТ 19794-5-2006. Данный документ регламентирует условия и требования к созданию изображения лица, пригодного для извлечения биометрических данных. Технология VisionLabs опирается на ГОСТ/ISO, однако является более гибкой. Основные характеристики указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Основные характеристики

Параметр	Значение
Диапазон поддерживаемых разрешений фото- и видеоизображений	От QVGA (320×240) до 5Mpix
Рекомендуемые требования к изображениям лица	ГОСТ Р ИСО/МЭК 19794-5
Минимальный размер лица в кадре	Межзрачковое расстояние от 15 pix
Допустимое пространственное положение лица	Углы в градусах  Roll: +-45 Pitch: +-20 Yaw: +-20
Количество одновременно распознаваемых лиц	Не ограничено
Формат фото	Ч/б, Цветное (RGB)

Проверка качества единичной портретной фотографии на соответствие указанным параметрам встроена в продукт LUNA, однако, что делать, если полученная с помощью стороннего ПО фотография не соответствует стандарту? Как удостовериться, что полученная фотография клиента соответствует требованиям до того, как клиент покинул зону охвата объектива? Как оценить, какое из нескольких фото лучше подходит для извлечения биометрии?

Решение этих вопросов заключается в переходе к оценке фотоизображения в момент его получения, оценке «на лету».

Технология VisionLabs предназначена не только для обработки единичных фотографий, но и для работы с потоковым видео с камер и включает в себя функции обнаружения и сопровождения лица, то есть ведения трека лица, от кадра к кадру вычисляя вектор смещения области лица, подтверждая или опровергая прогноз следующей координаты лица, фильтруя ложные срабатывания. Из полученного трека лица выбирается лучший с точки зрения соответствия условиям извлечения биометрии.

Технология работы с видеопотоком имеет два варианта применения:

- кооперативный, когда человек знает, что его снимают и предпринимает усилия для того, чтобы фотопортрет получился как можно качественней;
- не кооперативный, работа которого подразумевает фоновый режим, человек может не взаимодействовать с камерой, фотопортрет выбирается из тех кадров, которые удалось получить таким образом.

В любом случае результатом является фотография, наиболее подходящая для извлечения биометрии лица.

## Извлечение биометрии

Имея фотопортрет человека можно отправить его на программный интерфейс ПО LUNA с командой извлечь биометрическую информацию из изображения лица.

В этом случае последовательность обработки изображения в ПО LUNA будет следующая:

- Алгоритм поиска лиц предварительно сканирует изображение и выделяет области, в которых может находиться лицо. Далее детектор точек обнаруживает устойчивые к возрастным и мимическим изменениям ключевые точки лица, экстраполирует значения координат точек невидимых частей лица (из-за усов, бороды и т.п.) и строит эластичный граф, который проверяется шаблонной моделью лица и, в случае положительного отклика, помечаются как детектированное лицо.
- Основанный на наборе эвристик алгоритм проверяет корректность взаимных пропорций и выполняет оценку качества изображения лица определяя возможность извлечения биометрии, пригодной для дальнейшего распознавания.



- Изображение лица, прошедшее предварительные проверки, кодируется в уникальный дескриптор изображения лица, посредством сверточной нейронной сети и матричных преобразований.
- Фактически дескриптор представляет из себя вектор признаков лица в некоем N-мерном пространстве, пригодный для машинного сравнения с такими же векторами, и имеющий весьма компактный размер 644 байта.
- Результатом процесса извлечения биометрии является сохранение биометрической информации, извлеченной из лица на фотографии в базу данных LUNA под некоторым уникальным идентификатором (ID биометрии). Указанный ID возвращается LUNA в виде ответа на запрос извлечения биометрии вместе с кодом успешного завершения запроса.

В случае выявления проблем на любом этапе процедуры извлечения биометрии LUNA вернет статус код ошибки и детальную информацию о причине проблемы.

## Сравнение биометрии

---

После того, как из двух и более фотографий извлечены биометрические дескрипторы возможно провести сравнение биометрических данных между собой.

Для проведения этой операции необходимо на программный интерфейс (API) LUNA отправить запрос с указанием ID биометрии которую мы хотим сравнить с ID биометрий с которыми будет проведено сравнение (ID кандидатов). В ответ будет передан список наиболее похожих (top N) биометрий с указанием процента схожести для каждого кандидата.

Как получается такой ответ? Как было указано ранее, биометрический дескриптор — это вектор признаков лица в N-мерном пространстве. Сравнивая между собой два вектора признаков лица LUNA получает скалярное значение евклидовой дистанции между векторами с возможностью представления этого расстояния в виде процента схожести лиц.

Поскольку процесс сравнения многомерных векторов происходит на современных процессорах с очень высокой скоростью, выполнение сравнения фактически не занимает времени.

Например сравнение 100 дескрипторов с 10 000 дескрипторов каждый (1 млн. сравнений) занимает 0.010 секунд на процессоре Intel Xeon CPU E5-2680 v2 @ 2.80GHz с использованием 8 потоков (threads) \* в этом примере исключены накладные расходы на получение дескрипторов из БД.

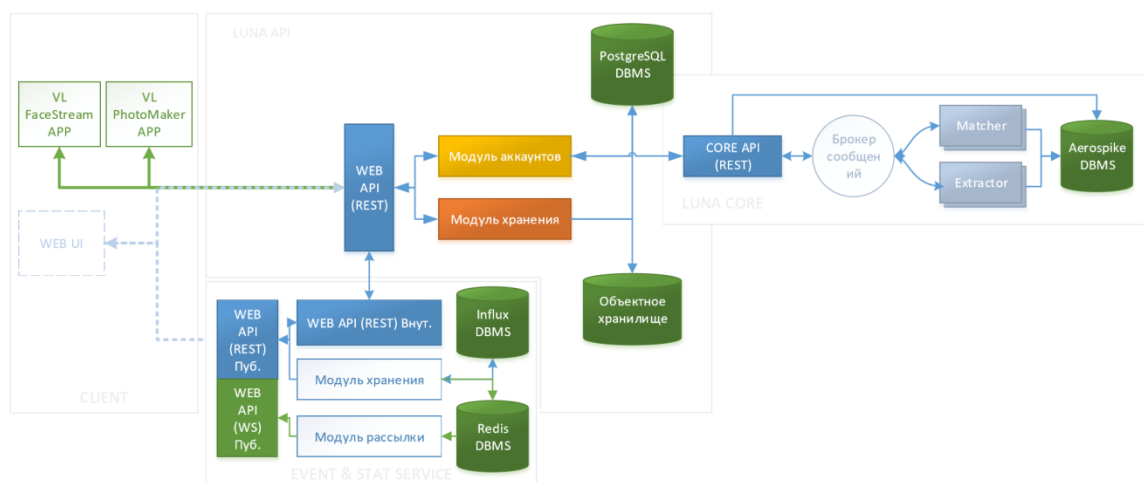
## Архитектура ПО LUNA

VisionLabs LUNA – система, решающая задачи идентификации и верификации человека по фотоизображению лица. Для каждого изображения, поступающего на вход системы, формируется дескриптор, для которого определена операция сопоставления (здесь и далее - матчинг). Таким образом идентификация и верификация реализуется путем матчинга одной или множества пар дескрипторов.

LUNA состоит из двух основных подсистем:

- Core – реализует алгоритмы машинного зрения и высокопроизводительное хранение дескрипторов лиц.
- API – обеспечивает высокоуровневый публичный интерфейс взаимодействия (RESTful API) и ограничение доступа к данным.

Структурную схему LUNA см. на рис. 1.



### Подсистема LUNA CORE

Подсистема предназначена для выполнения следующих задач:

- извлечение дескриптора из изображения лица,
- матчинг дескриптора 1:M.

Пояснение по составу LUNA CORE:

ПО LUNA CORE

- логика работы приложения
- программная реализация внешних методов взаимодействия (API)
- программная реализация внутренних методов взаимодействия

Библиотеки SDK

- программная реализация методов работы с CNN
- программная реализация детектора лиц, оценки качества, etc.

Нейронная сеть CNN

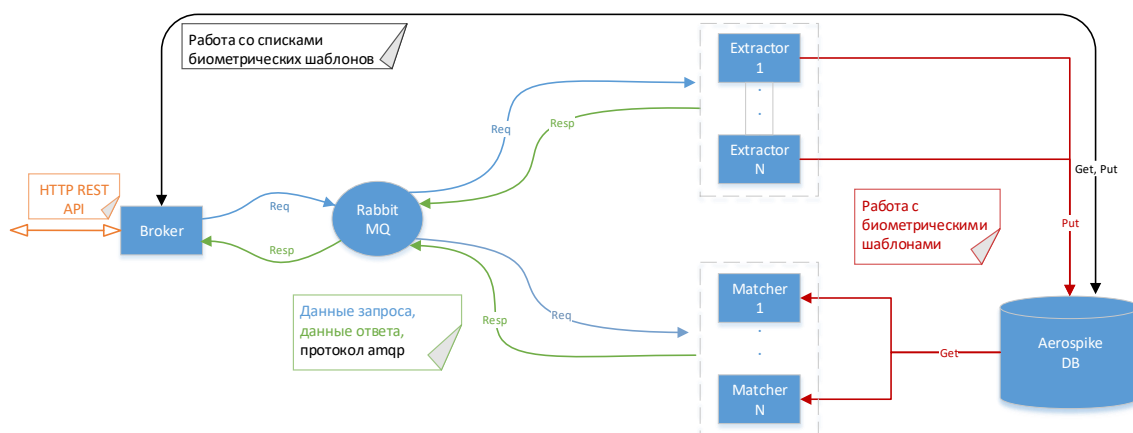
- алгоритмы, позволяющие извлекать вектора признаков из лиц
  - спроектированная, обученная и скомпилированная сеть
  - директория /data , номер сети задаётся в faceengine.conf

LUNA CORE состоит из следующих компонентов:

- Broker – модуль, реализующий API;
- Extractor – обработчик, реализующий функцию извлечения дескрипторов из изображения;



- Matcher – обработчик, реализующий функцию сравнения дескрипторов.
- RabbitMQ - Менеджер очередей сообщений (MQ);
- Aerospike - Система управления базами данных класса noSQL Key-value in memory DB.



Задачи извлечения и матчинга дескрипторов выполняются обособленными обработчиками задач Extractor и Matcher соответственно. В рамках одной инсталляции сервиса может работать несколько обработчиков каждого типа.

Постановка задачи происходит путем публикации сообщения с ее описанием и исходными данными в очередь сообщений. Сообщения передаются в текстовом виде и сериализуются в JSON.

Обработчики извлекают задачи из очереди, выполняют их, помещают сообщение с результатом в очередь результатов.

Обмен сообщениями производится посредством специализированных сервисов обмена сообщениями RabbitMQ.

Для хранения дескрипторов используется No-SQL СУБД Aerospike. Aerospike реализует механизм time to live (TTL) для записей, что позволяет обеспечивать как постоянное хранение дескрипторов, так и временное хранение данных исходных изображений.

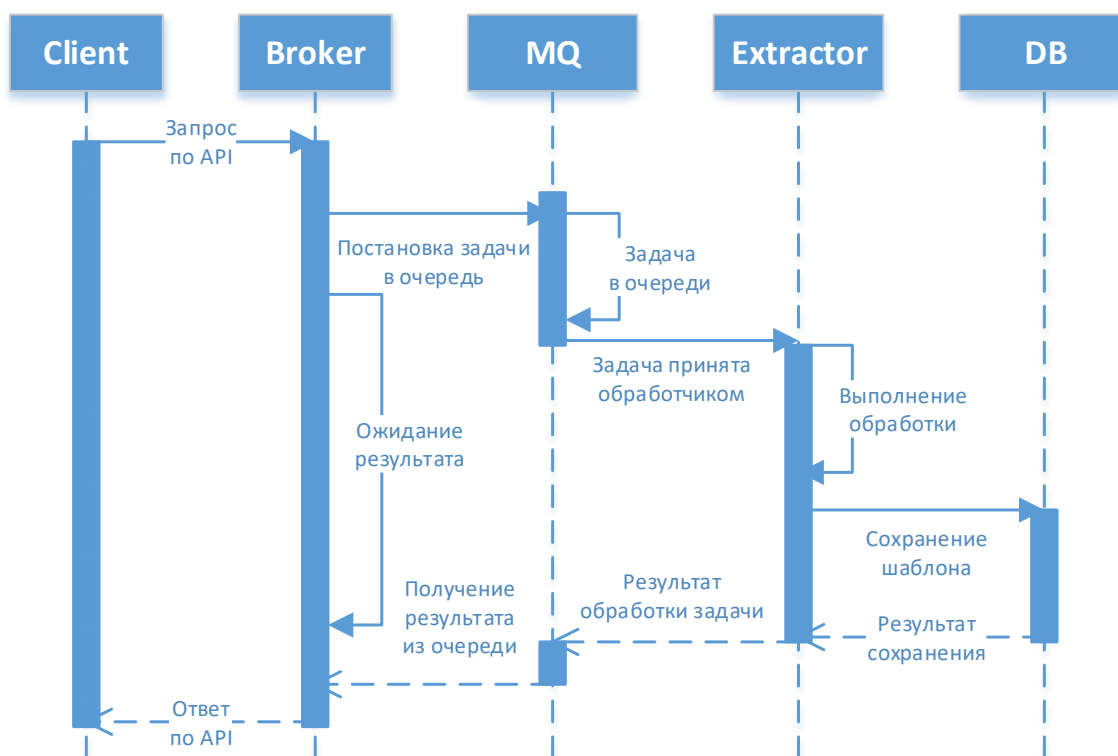
Для однозначной идентификации экземпляров сущностей в системе используется UUID4.

#### **LUNA Extractor**

Для задач извлечения дескриптора исходными данными являются изображения.

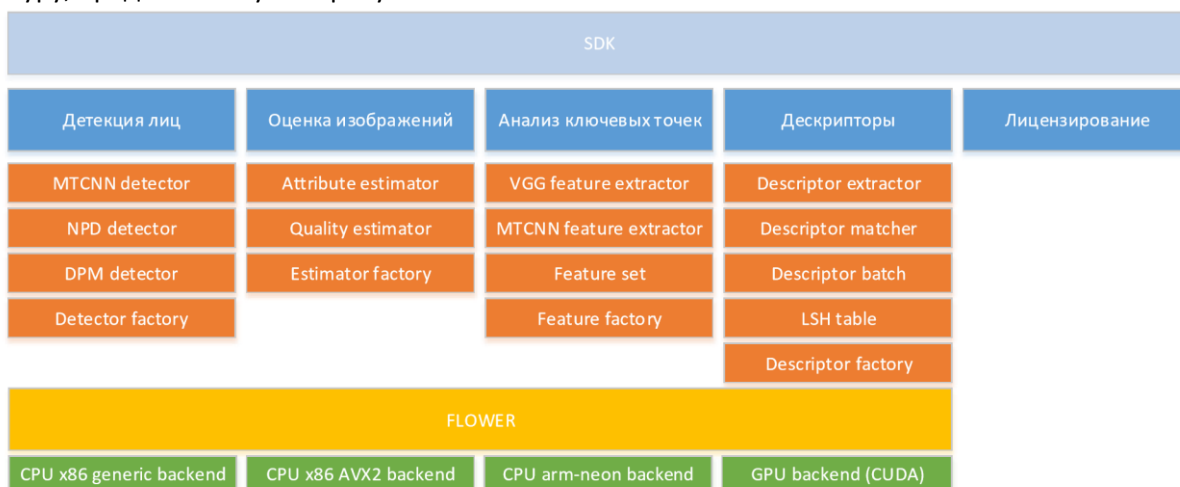
Предусмотрено две настраиваемые политики их передачи – в теле сообщения (используется кодировка в алфавит BASE64) либо посредством СУБД. На уровне модуля ядра изображения представляются в формате JPEG со сжатием.

Помимо извлечения дескриптора в Extractor так же реализован дополнительный функционал оценки характеристик изображения (качество), атрибутов лиц (пол, возраст) и чтения EXIF тегов. Схема работы в составе LUNA Core представлена на схеме ниже.



## LUNA SDK

В основе Extractor находится набор библиотек LUNA SDK, представляющий собой базовый набор функций для анализа изображений и работы с дескрипторами лиц. Имеет модульную структуру, представленную на рисунке ниже.



Основные модули задействуют в своей работе сверточные нейронные сети. Методы их исполнения консолидированы в кроссплатформенной библиотеке VisionLabs flower. Flower содержит модули исполнения оптимизированные для различных вычислительных сред: процессоров на базе архитектур x68-64, ARM, графических ускорителей с поддержкой CUDA.

Модуль SDK содержит функции инициализации каждого из приведенных основных модулей системы:

- Детекции лиц
- Оценки изображений,
- Анализа ключевых точек,
- Дескрипторов лиц

В своей работе каждый из вышеперечисленных модулей взаимодействует с модулем лицензирования для проверки и обеспечения функциональных и лицензионных ограничений.

Каждый из основных модулей включает в себя ряд низкоуровневых модулей-реализаций алгоритмов и методы их инициализации в соответствии с установленными настройками.

- Модуль детекции лиц содержит реализации различных алгоритмов детектирования лица, отличающихся характеристиками, и оптимизированных для работы в различных сценариях.
- Модуль оценки изображений реализует различные алгоритмы оценки различных атрибутов (пол, возраст на основе изображения лица) и качества изображения (освещенность, смаз).
- Модуль анализа ключевых точек реализует алгоритм детектирования поиска характерных точек (уголки глаз, уголки рта, кончик носа и т.п.) на изображении.
- Модуль дескрипторов реализует алгоритмы извлечения и сопоставления дескрипторов, методы их сериализации, структуры данных для хранения дескрипторов и оптимизации поиска.

FLOWER Реализует набор производительных математических операторов (например, свертку) и методы формирования и оптимизации графа нейронной сети из этих операторов. Библиотека состоит из следующих модулей:

- Устройство – абстракция вычислительного устройства для внешнего пользователя (CPU или GPU).
- Модули операторов – реализации операторов для каждой платформы.
- План – модуль для (де)сериализации оптимизированного представления нейронной сети.
- Компилятор – модуль оптимизации графа нейронной сети.
- Vldnn – набор вручную оптимизированных реализаций математических функций для мобильных платформ (используется соответствующими операторами).

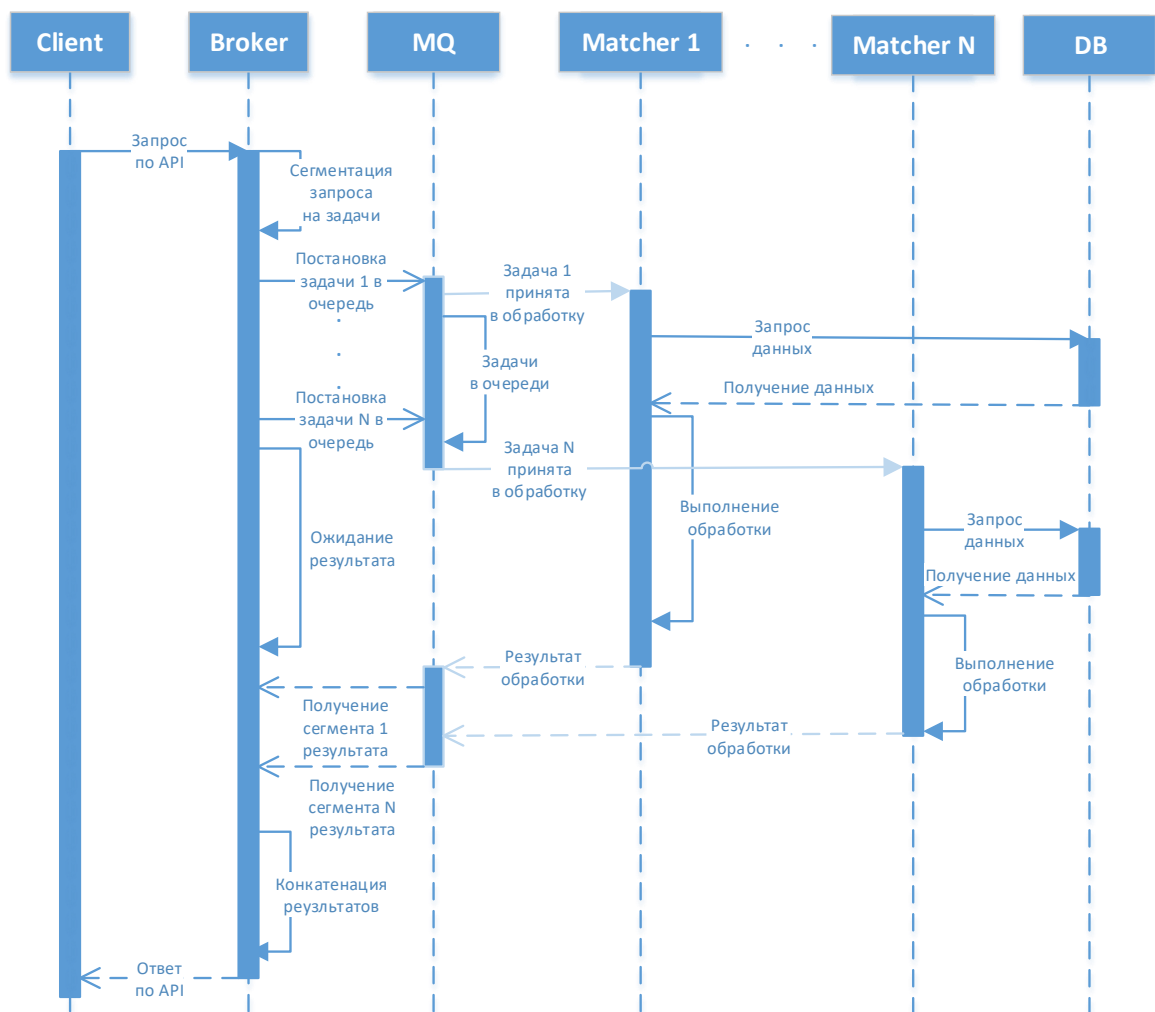
Технологический стек, язык программирования - C++. Сторонние технологии:

- Intel MKL для оптимизации матричного умножения на CPU
- NVIDIA CUDA и CuDNN для оптимизации сверточных нейронных сетей на GPU

### **LUNA Matcher**

Обработчик Matcher производит сопоставление одного дескриптора, определяемого его идентификатором, против пакета дескрипторов (определяемого так же идентификатором пакета), либо перечня дескрипторов (определяемого массивом идентификаторов в теле сообщения задачи).

Результатом сопоставления является множество наиболее подходящих совпадений в виде пар (идентификатор, степень схожести). Степень схожести является вероятностной характеристикой в диапазоне от 0 до 1.



В Matcher предусмотрено LRU кэширование пакетов дескрипторов. Размер кэша определяется в конфигурации системы.

### Модуль LUNA CORE API

Модуль LUNA CORE API выступает точкой взаимодействия со смежными подсистемами. Взаимодействие строится на базе протокола HTTP. Модуль LUNA CORE API реализует абстрактное представление ресурсов Extractor, Matcher, СУБД, скрывая такие детали, как реальное количество обработчиков запросов в системе.

Для обработчиков запросов реализован механизм постановки задачи и получения результата в синхронном (в рамках одного HTTP запроса) и асинхронном (выдача результата осуществляется в рамках отдельного запроса, отложенного во времени) режимах.

Модуль API реализует форматно-логический контроль исходных данных запросов, а также оптимизацию запросов матчинга, разделяя работу между несколькими обработчиками согласно установленным настройкам системы. Разделение происходит как на уровне гранулярности пакета запросов, так и на уровне отдельных дескрипторов в случае, если исходными данными является их перечень.

Модуль API – это специализированный сервис приложений на базе Proxygen (технология Facebook).

Для обмена сообщениями используется RabbitMQ, возможно расширение посредством модулей расширения. В качестве примера разработан модуль расширения для поддержки ActiveMQ. Для взаимодействия с RabbitMQ применяется библиотека rabbitmq-c, для ActiveMQ – Apache Qpid.

Для взаимодействия с Aerospike применяются официальный драйвер Aerospike C client.

Extractor и Matcher базируются на VisionLabs LUNA SDK, реализующей функционал работы с изображениями и дескрипторами.

Дополнительные сторонние библиотеки:

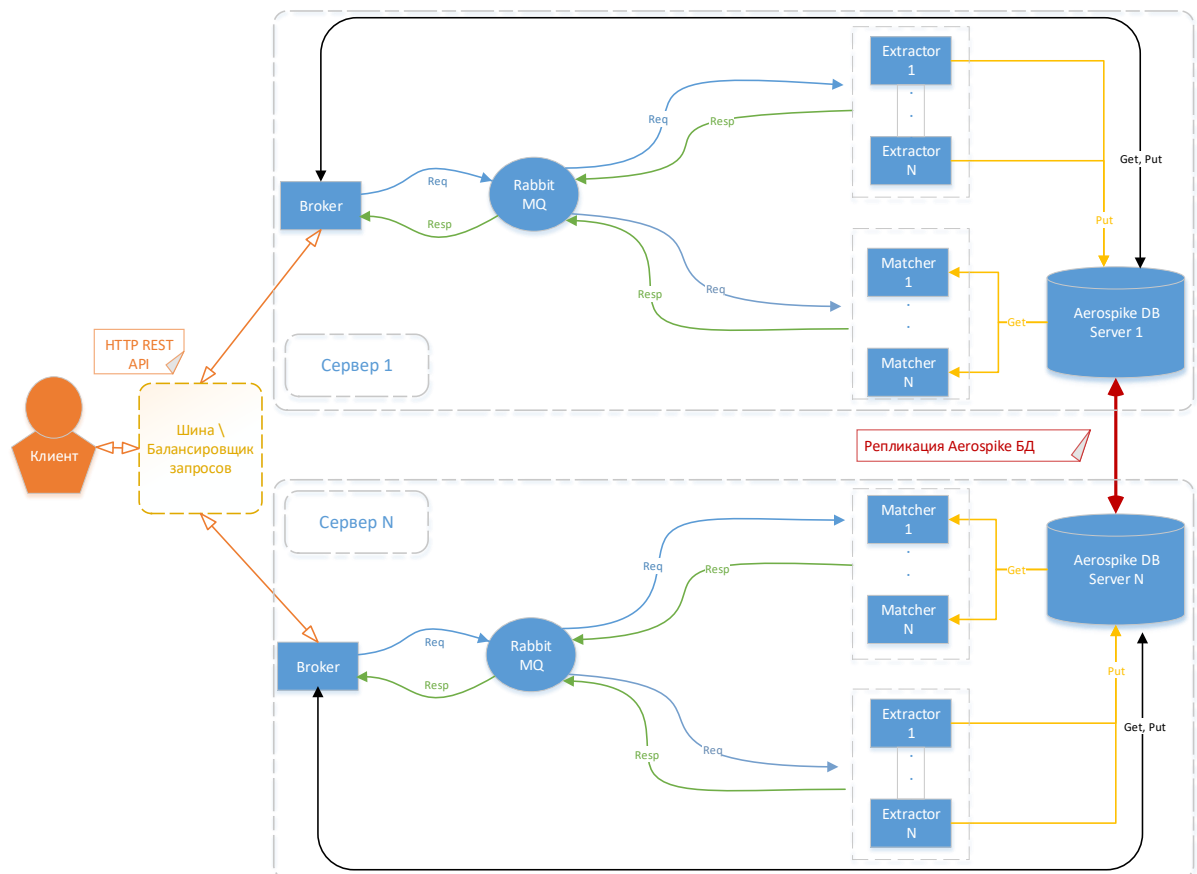
- Jemalloc – высокопроизводительный аллокатор памяти общего назначения.
- Folly – Facebook open-source library – библиотека утилитарных компонентов.
- Boost - библиотека утилитарных компонентов.
- Libjpeg-turbo – высокопроизводительный декодировщик формата изображений JPEG.
- Libexif – библиотека обработки мета-информации согласно спецификации EXIF.
- Google log - библиотека логирования.

Операционные системы: RedHat Linux 7, CentOS Linux 7.

### Масштабирование LUNA CORE

Каждый компонент подсистемы подразумевает линейное масштабирование:

- СУБД и очередь сообщений реализуют встроенные средства кластеризации;
- обработчики Extractor и Matcher могут быть запущены в неограниченном количестве и распределены на различных серверах.
- Сервер приложений модуля API не хранит состояние и масштабируется путем запуска нескольких экземпляров и использованием внешнего балансировщика HTTP запросов (Nginx).



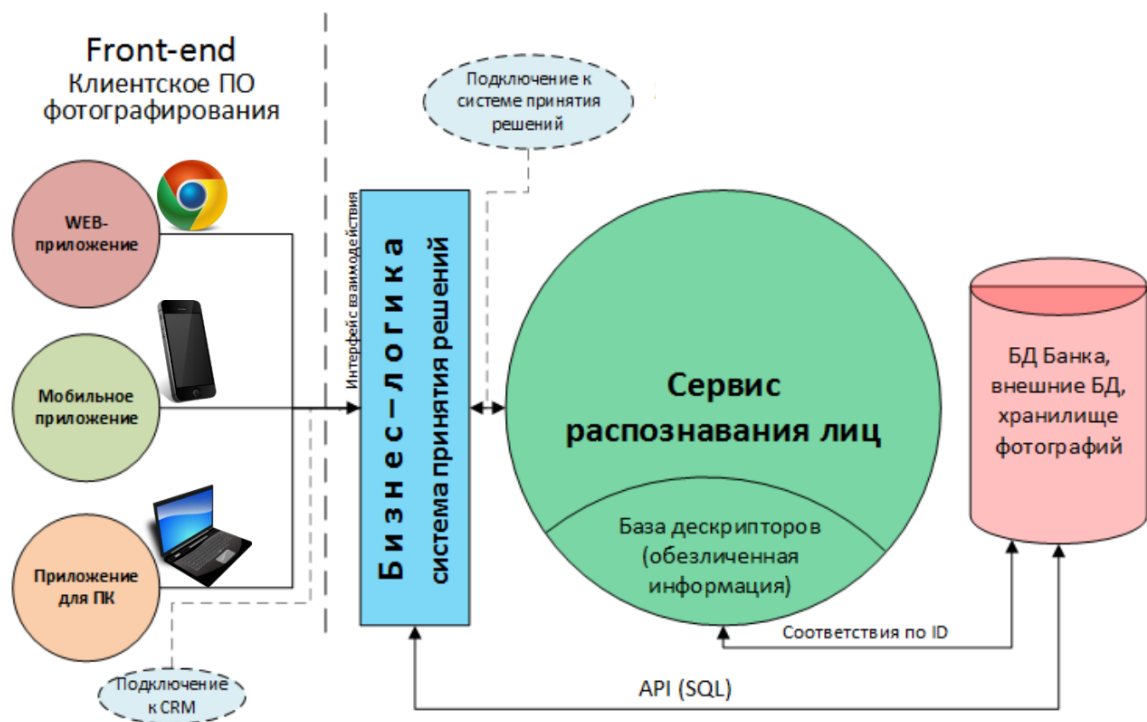
### Подсистема LUNA API

Подсистема LUNA API предназначена для обеспечения ограниченного доступа пользователей к ресурсам системы посредством публичного интерфейса взаимодействия (RESTful API). Ресурсами являются данные о дескрипторах лиц и их исходные изображения, обработчики задач извлечения и матчинга дескрипторов (реализованные в рамках подсистемы LUNA CORE). Дескрипторы лиц могут группироваться по принципу принадлежности персонам. Персоны и отдельные

дескрипторы могут формировать списки, по которым осуществляется матчинг. Данные сегментированы по пользователям, каждый пользователь имеет доступ только к своему сегменту. состоит из следующих модулей:

- Модуль WEB API – реализует RESTful API интерфейс и взаимодействие с другими компонентами.
- Модуль аккаунтов – проверяет данные об авторизации пользователя и состояние его учетной записи; управляет созданием новых пользователей.
- Модуль хранения – реализует высокоуровневое представление данных в СУБД и связывание внешних сущностей.

## Архитектура клиентского сервиса.



## Front-end приложения

FaceStream - осуществляет чтение и обработку видеопотока, и отсылку изображений лиц в виде HTTP запросов на внешние сервисы

PhotoMaker – это кросс-платформенная библиотека, позволяющая выбрать на серии изображений (кадров видео) лучшее изображение лица человека в кооперативном режиме съемки

VisionLabs LUNA Mobile мобильное приложение позволяет выполнить следующие действия:

- зарегистрировать нового пользователя в приложении (с запросом использования фотоизображения лица человека);
- идентифицировать существующего пользователя в приложении с использованием нескольких факторов: фотоизображение лица, отпечаток пальца, пин-код, liveness.

## Описание сценариев использования на примере бизнес процессов банка

### Повышение качества кредитного портфеля

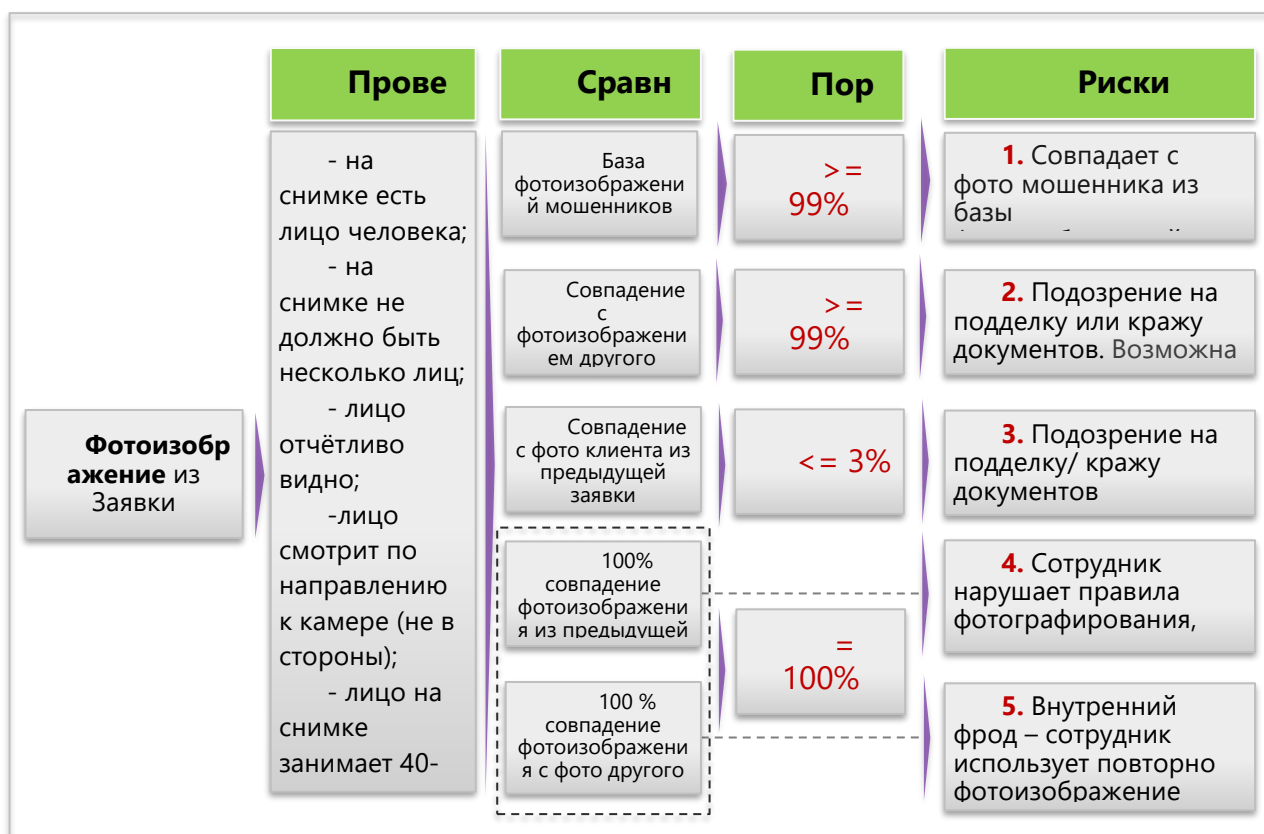
Повышение качества кредитного портфеля осуществляется за счет внедрения инструмента выявления мошенников – процесса сравнения фотоизображений заёмщиков с базами фотоизображений мошенников, фотоизображений заёмщика и паспортных данных с базами фотоизображений действующих клиентов.

Сравнение прикрепляемого фотоизображения в заявке на оформление кредита с существующими базами фотоизображений мошенников, действующих клиентов банка и сотрудников банка осуществляется с целью снижения кредитных рисков по выдаче кредитов в результате мошеннических действий.

Сравнение фотоизображения клиента с существующими базами фотоизображений осуществляется при использовании требуемой конфигурации оборудования в среднем за 2 секунды, что позволяет использовать данный сценарий как в головных и региональных офисах, так и в удаленных точках обслуживания клиентов.

Возможные правила контроля сигналов приведены на рисунке 6. Проверка фотоизображения и сравнение с базами фотоизображений осуществляется с помощью платформы VisionLabs LUNA. Пороги правил контроля сигналов устанавливаются в организации в системе принятия решений.

Рисунок 6 – Возможные правила контроля сигналов





## Персональное обслуживание клиентов

---

Сравнение фотоизображения клиента может осуществляться не только с базами нежелательных посетителей, но и с клиентами, имеющими приоритетное обслуживание. На входе в отделение/ офис или у стойки электронной очереди устанавливается камера, фиксирующая вошедших посетителей. Получаемый из видеопотока кадр отправляется на распознавание с базами фотоизображений действующих клиентов. По настраиваемым правилам контроля сигналов система принятия решений информирует менеджера о приоритете обслуживания клиента и формирует персональное предложение.

Получение кадра к распознаванию, проверка фотоизображения на возможность ее использования для распознавания осуществляется с помощью ПО PhotoMaker. Сравнение с базами фотоизображений осуществляется с помощью платформы VisionLabs LUNA.

## Удаленное обслуживание клиентов

---

При использовании мощных инструментов распознавания клиентов для организации открывается огромный потенциал удаленного обслуживания, в результате чего повышается лояльность клиента с одновременным уменьшением затрат на его обслуживание. Удаленное обслуживание клиентов можно рассматривать как предоставление клиенту услуг организации без посещения офиса с помощью WEB-сайта и мобильных приложений организации.

Клиенту не потребуется посещение офиса для доступа к своей информации, счетам, депозитам - клиенту достаточно пойти дополнительную аутентификацию по лицу при аутентификации на WEB-сайт или мобильное приложение организации. Кроме того, существуют сценарии использования клиентом подтверждения операции по лицу в приложении, например, перевод средств выше определенной суммы на другой счет или смена личной информации – адреса, телефона, паспортных данных (см. рисунок 7).

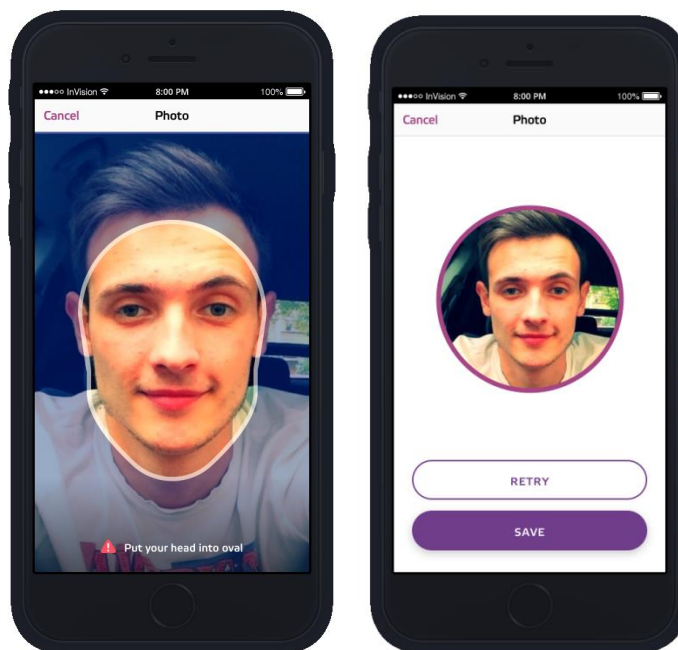


Рисунок 7 – Пример подтверждения операции в мобильном приложении по лицу

Получение кадра к распознаванию, проверка фотоизображения на возможность ее использования для распознавания осуществляется с помощью ПО PhotoMaker. Сравнение с базами фотоизображений осуществляется с помощью платформы VisionLabs LUNA.

## Привлечение новых клиентов

---

Одним из эффективных способов привлечения новых клиентов является таргетированная реклама. Таргетированная реклама - это реклама, направляемая определенному лицу с персональным для него предложением.

На входе в отделение/ офис устанавливается камера, фиксирующая вошедших посетителей. Получаемый из видеопотока кадр отправляется на распознавание с базами фотоизображений из социальных сетей. По настраиваемым правилам контроля сигналов система принятия решений автоматически формирует персональное предложение и его направляет на учетную запись в социальной сети. Схема приведена на рисунке 8.

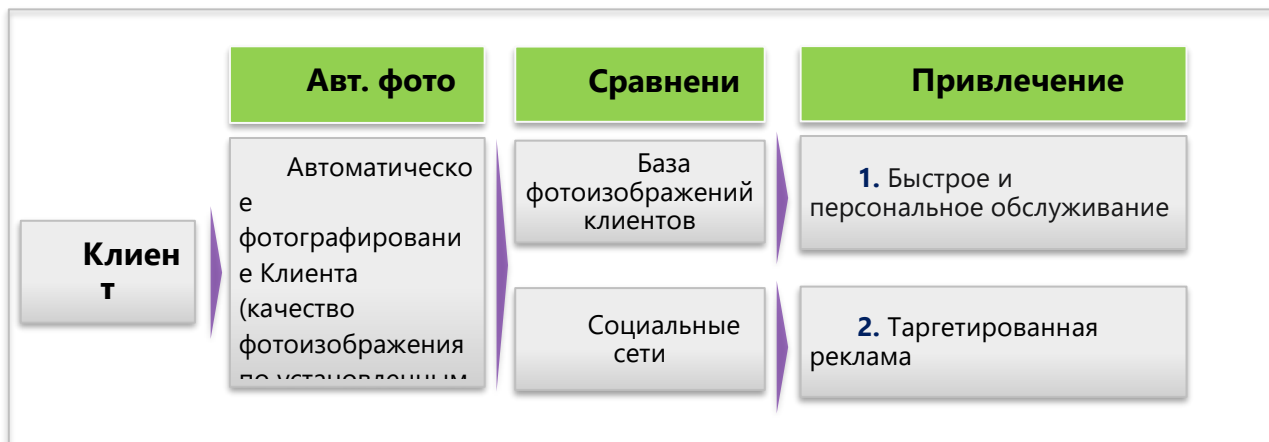


Рисунок 8 – Схема привлечения новых клиентов

Получение кадра к распознаванию, проверка фотоизображения на возможность его использования для распознавания осуществляется с помощью ПО PhotoMaker. Сравнение с базами фотоизображений осуществляется с помощью платформы VisionLabs LUNA.

### Снижение ошибок сотрудников при оформлении заявок клиента

Снижение ошибок сотрудников при оформлении заявок клиента осуществляется за счет проверки фотоизображений и выявления заявок, к которым прикреплены следующие фотоизображения:

- фотоизображения, где отсутствует лицо клиента (см. рисунок 9);
- фотоизображения, использованные в других заявках (100% совпадение).

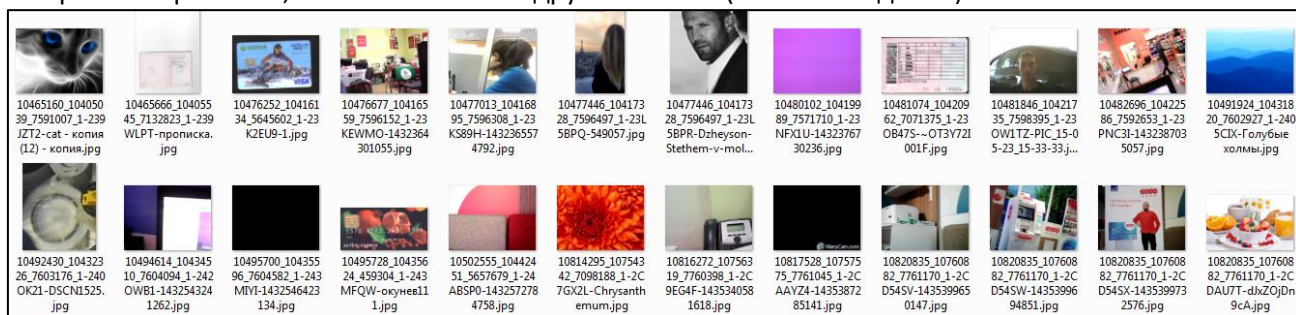


Рисунок 9 – Примеры фотоизображений, где отсутствует лицо клиента

Снижение ошибок сотрудников при оформлении заявок клиента влечет снижение человеческого фактора при оформлении заявок и, как следствие, сокращение рисков обработки заявок.

Проверка фотоизображений осуществляется с помощью платформы VisionLabs LUNA. Исключение заведения заявки клиента с фотоизображением, на котором отсутствует лицо клиента, осуществляется с помощью ПО PhotoMaker.

### Снижение риска работы сотрудников под чужими учетными записями

В организациях существуют разные категории сотрудников, которые имеют доступ в различные системы и могут осуществлять коммуникацию с клиентами, получать информацию из различных источников данных. Выделение рискованных категорий сотрудников и внедрение дополнительного фактора аутентификации по лицу в ОС Windows и приложения организации для данных сотрудников позволит организации использовать универсальный механизм контроля входа сотрудников в систему для повышения безопасности доступа. Категории сотрудников

устанавливаются ИТ-безопасностью, к таким категориям могут относиться, например, технические администраторы серверов.

Реализация процесса дополнительной аутентификации сотрудников по лицу позволит снизить риск работы разных сотрудников под чужими учётными записями. Пример двухфакторной аутентификации в ОС Windows с использованием ПО VisionLabs BioFactor приведен на рисунке 10.

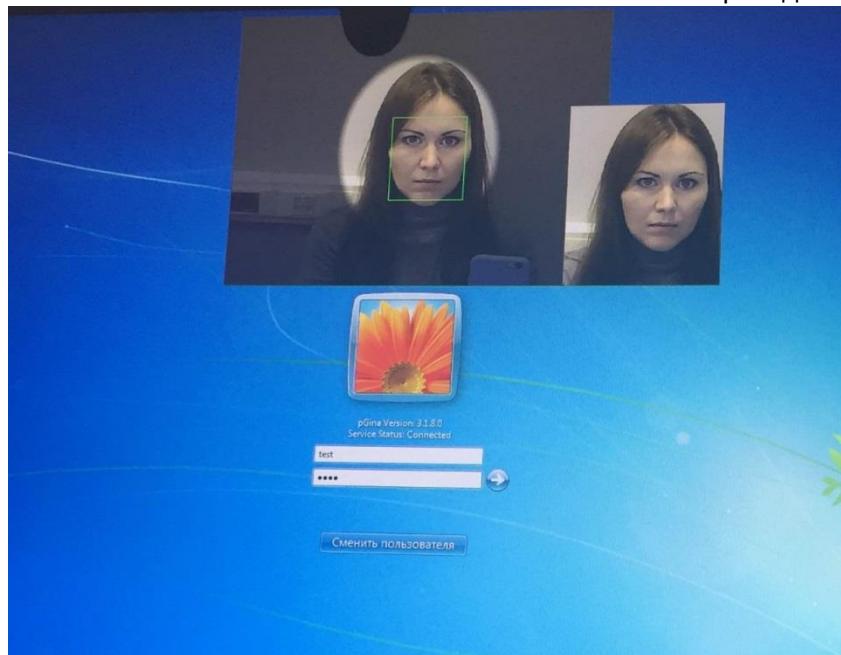


Рисунок 10 – Пример двухфакторной аутентификации в ОС Windows  
Проверка фотоизображений осуществляется с помощью платформы VisionLabs LUNA.

### Учет рабочего времени сотрудников

Организации с жестким установленным графиком работы сотрудников часто сталкиваются с проблемами учета рабочего времени сотрудника. Использование для этих целей пластиковых карт неэффективно по ряду причин – пластиковая карта может теряться, передаваться другим лицам. Поэтому использование распознавания лиц сотрудников для учета рабочего времени более надежно.

На входе в отделение/ офис устанавливается камера, фиксирующая вошедших посетителей. Получаемый из видеопотока кадр отправляется на распознавание с базами фотоизображений сотрудников. По настраиваемым правилам контроля сигналов система принятия решений информирует отдел охраны при попытке несанкционированного доступа в помещение, а также фиксирует данные входа и выхода сотрудника из отделения/ офиса.

Получение кадра к распознаванию, проверка фотоизображения на возможность его использования для распознавания осуществляется с помощью ПО PhotoMaker. Сравнение с базами фотоизображений осуществляется с помощью платформы VisionLabs LUNA.

### Контроль доступа в закрытые помещения

Сценарий контроля доступа в закрытое помещение, например, серверную комнату, аналогичен описанию, приведенному в подразделе 0. Получаемый из видеопотока кадр отправляется на распознавание с контрольными списками лиц, имеющих доступ в помещение. По настраиваемым правилам контроля сигналов система принятия решений информирует отдел охраны при попытке несанкционированного доступа в помещение, а также фиксирует данные входа и выхода сотрудника из отделения/ офиса, которые могут использоваться как дополнительная мера контроля.

Получение кадра к распознаванию, проверка фотоизображения на возможность его использования для распознавания осуществляется с помощью ПО PhotoMaker. Сравнение с базами фотоизображений осуществляется с помощью платформы VisionLabs LUNA.

## Информирование о нежелательных посетителях

Сравнение фотоизображения посетителя может осуществляться с базами нежелательных посетителей. На входе в отделение/ офис или у стойки электронной очереди устанавливается камера, фиксирующая вошедших посетителей. Получаемый из видеопотока кадр отправляется на распознавание с базами фотоизображений нежелательных посетителей. По настраиваемым правилам контроля сигналов система принятия решений информирует сотрудника безопасности об обнаружении (см. рисунок **Ошибка! Источник ссылки не найден.**).

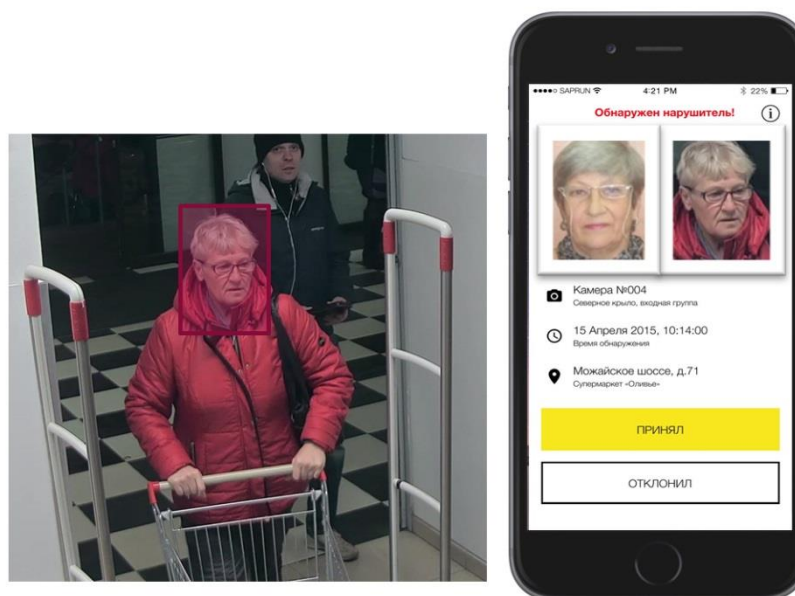


Рисунок 11 – Пример отображения информации о нежелательных посетителях

Получение кадра к распознаванию, проверка фотоизображения на возможность его использования для распознавания осуществляется с помощью ПО PhotoMaker. Сравнение с базами фотоизображений осуществляется с помощью платформы VisionLabs LUNA.

## Контроль качества фотоизображений

В организациях, использующих фотоизображения клиентов при оформлении различного рода услуг, существуют регламенты фотографирования. Как правило, объем фотоизображений достаточно большой, поэтому организация делает выборочную проверку до 10% от общего объема. Пример использования некачественных фотоизображений приведен на рисунке 32.

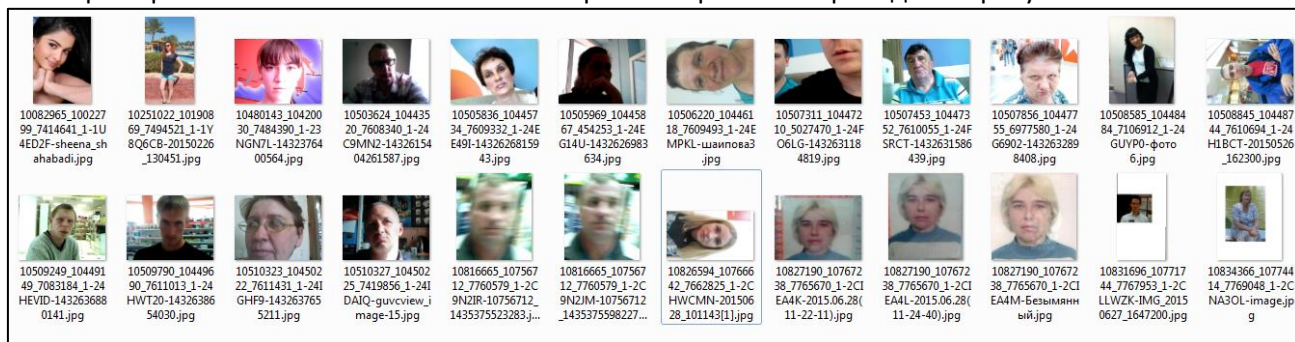


Рисунок 3 – Примеры некачественных фотоизображений, используемых при оформлении заявок клиентов

В связи с этим возникает потребность автоматического контроля качества фотоизображений или внедрения продукта, который позволяет делать качественное фотоизображение при оформлении. Контроль качества фотоизображения состоит из проверки фотоизображения по следующим критериям:

- проверка на наличие лица на фотоизображении;
- перевернутые фотоизображения;
- анализ наклона головы;

- расстояние от камеры;
- яркость/ затенённость;
- размер объекта фотографирования.

Проверка фотоизображений осуществляется с помощью платформы VisionLabs LUNA.  
Исключение заведения заявки клиента с фотоизображением, на которой отсутствует лицо клиента, осуществляется с помощью ПО PhotoMaker.



## Метрики ценообразования

### Какие продукты предлагает Visionlabs

**Платформа распознавания лиц LUNA (REST API)** - результат интеллектуальной деятельности в виде программы для ЭВМ «Платформа распознавания лиц VisionLabs LUNA», исключительное право на которую принадлежит компании VisionLabs.

Передается Клиентам в виде «Лицензии» - на право использования Программы такими способами как: воспроизведение, копирование, тестирование, инсталляция, хранение её в памяти ЭВМ (одной ЭВМ или одного пользователя сети), внедрение Программы, на условиях простой (неисключительной) лицензии (п/п.1 п.1 ст.1236 ГК РФ).

**Библиотека распознавания лиц LUNA SDK (C++ API)** - результат интеллектуальной деятельности в виде программы для ЭВМ «Библиотека распознавания лиц LUNA SDK (C++ API)», исключительное право на которую принадлежит компании VisionLabs.

Передается Клиентам в виде «Лицензии» - на право использования Программы такими способами как: воспроизведение, копирование, тестирование, инсталляция, хранение её в памяти ЭВМ (одной ЭВМ или одного пользователя сети), внедрение Программы, на условиях простой (неисключительной) лицензии (п/п.1 п.1 ст.1236 ГК РФ).

#### **Облачный сервис распознавания лиц LUNA CLOUD (REST API)**

Доступ к программному обеспечению «Платформа распознавания лиц VisionLabs LUNA» предоставляемый в виде «Услуги SaaS» в целях использования Клиентом Программного обеспечения в его коммерческой и иной незапрещенной Соглашением деятельности.

**Front-end приложения** – поставляются вместе с лицензией «Платформа распознавания лиц VisionLabs LUNA» **бесплатно**.

### Ценообразование - Платформа распознавания лиц LUNA (REST API)

Биометрический дескриптор сохраненный в базу данных и привязанный к Персоне или Списку единственная метрика оценки стоимости ПО VisionLabs Luna.

<b>Платформа распознавания лиц LUNA (REST API)</b>		
<b>Артику л</b>	<b>Наименование</b>	<b>Цена, руб.</b>
VL- LUNA-100	Платформа распознавания лиц, до 100 лиц в базе данных, техническая поддержка 12 месяцев	350 000
VL- LUNA-500	Платформа распознавания лиц, до 500 лиц в базе данных, техническая поддержка 12 месяцев	500 000
VL- LUNA-1K	Платформа распознавания лиц, до 1 000 лиц в базе данных, техническая поддержка 12 месяцев	700 000

## Ценообразование - Библиотека распознавания лиц LUNA SDK (C++ API)

Количество одновременно загружаемых дескрипторов в библиотеку SDK единственная метрика для расчета цены LUNA SDK (C++ API)

<b>Библиотека распознавания лиц LUNA SDK (C++ API)</b>		
<b>Артикул</b>	<b>Наименование</b>	<b>Цена, руб.</b>
VL-LUNA-SDK-100	SDK распознавания лиц, список до 100 лиц, техническая поддержка 12 месяцев	175 000
VL-LUNA-SDK-500	SDK распознавания лиц, список до 500 лиц, техническая поддержка 12 месяцев	250 000
VL-LUNA-SDK-1K	SDK распознавания лиц, список до 1 000 лиц, техническая поддержка 12 месяцев	350 000

## Ценообразование - Облачный сервис распознавания лиц LUNA CLOUD (REST API)

Облачный сервис тарифицируется по количеству обращений с помощью REST API к LUNA CLOUD

<b>Облачный сервис распознавания лиц LUNA CLOUD (REST API)</b>		
<b>Артикул</b>	<b>Наименование</b>	<b>Цена, руб.</b>
VL-LUNA-CLOUD	Первые 10 000 запросов распознавания лиц	0
VL-LUNA-CLOUD-1k	Каждые следующие 1 000 запросов распознавания лиц	100
VL-LUNA-CLOUD-D	Хранение каждых 1 000 фотоизображений в месяц	35

## Регламент технической поддержки

- Лицензиар будет принимать все разумные меры для предоставления Лицензиату Технической поддержки посредством электронной почты, телефона и/или программного обеспечения для удаленного доступа в течение всего Срока действия настоящего Соглашения. Лицензиар будет предпринимать все возможные действия для разрешения проблем в связи с Продуктами Лицензиара в течение 24 (двадцати четырех) часов с момента получения уведомления о проблеме с тем, чтобы Продукты Лицензиара могли применяться к разработанной Лицензиатом продукции и решениям партнеров, дистрибьюторов, посредников, вносящих добавленную стоимость, системных интеграторов и конечных покупателей, с минимальными техническими трудностями. Техническая поддержка Лицензиара должна оказываться лицами, имеющими соответствующий уровень технического и инженерного опыта.
- Техническая поддержка Конечным покупателям должна оказываться Лицензиаром и Лицензиатом совместно на следующих условиях:
  - Лицензиат несет ответственность за первую и вторую линии Технической поддержки. В случае возникновения проблем, в том числе технических проблем, проблем с совместимостью, ошибок с программным обеспечением, неполадок и т.д., связанных с первой и второй



линиями Технической поддержки, Лицензиат должен принять все необходимые меры для решения этих проблем самостоятельно и за собственный счет.

- b. Лицензиар несет ответственность за третью линию Технической поддержки. Лицензиар несет ответственность за назначение контактных лиц, которые будут доступны по телефону, электронной почте или через другие средства онлайн доступа для предоставления Лицензиату экстренной помощи в режиме реального времени и эффективной третьей линии Технической поддержки, а также предложения вариантов решения на круглосуточной основе 7 дней в неделю. В случае возникновения проблем, требующих третьей линии Технической поддержки, Лицензиат должен сначала принять все меры для самостоятельного решения таких проблем. Если Лицензиат не может решить эти проблемы, он должен незамедлительно уведомить об этом Лицензиара, и Стороны должны совместно принять все разумные меры для решения таких проблем, в зависимости от ситуации. Лицензиар должен направить ответ Лицензиату в течение двадцати четырех (24) часов с момента получения от Лицензиата уведомления о существовании таких проблем. Все поступающие от Лицензиата уведомления и сообщения о проблемах должны надлежащим образом регистрироваться системным модулем ПО JIRA Лицензиара.

**Первая линия Технической поддержки:** Служба поддержки клиентов, доступная 24 часа, семь дней в неделю, включая, помимо прочего, предоставление ответов на все вопросы Конечных покупателей, консультирование Конечных покупателей в отношении способов определения и описания проблем с сублицензированными продуктами Лицензиата или третьих сторон, интегрированных в Продукты Лицензиара. Для обеспечения этой линии Технической поддержки Лицензиат должен выделить следующие типы специалистов: Оператор службы поддержки клиентов/ ИТ-специалист службы поддержки.

**Вторая линия Технической поддержки:** Исправление и устранение всех небольших и средних технических проблем или проблем с совместимостью, связанных с установкой, интеграцией, эксплуатацией и использованием сублицензированных продуктов Лицензиата или третьих сторон, интегрированных в Продукты Лицензиара, а также классификация проблем и сбор подтверждающих данных для привлечения третьей линии Технической поддержки. Для обеспечения этой линии Технической поддержки Лицензиат должен выделить следующие типы специалистов: Инженер программного и аппаратного обеспечения (сервера) / Аналитик Продуктов;

**Третья линия Технической поддержки:** Исправление всех серьезных технических проблем или проблем с совместимостью, связанных с установкой, эксплуатацией, использованием, управлением и обслуживанием Продуктов Лицензиара, исправление серьезных проблем и неполадок, требующих специальных знаний и опыта штатных специалистов Лицензиара.

3. Если проблема с Продуктами Лицензиара возникает в связи с изменением Продуктов Лицензиара со стороны Лицензиата или третьей стороны, являющейся сублицензиатом Лицензиата, внесенным без согласия Лицензиара, и/или некорректным использованием Продуктов Лицензиара вследствие технической некомпетентности Лицензиата или третьей стороны, являющейся сублицензиатом Лицензиата, то все расходы, связанные с ремонтом/исправлением Продуктов Лицензиара, возлагаются исключительно на Лицензиата, и Лицензиар не несет ответственности за эти расходы.

## Пилотные проекты. Оценка результатов пилотных проектов

---

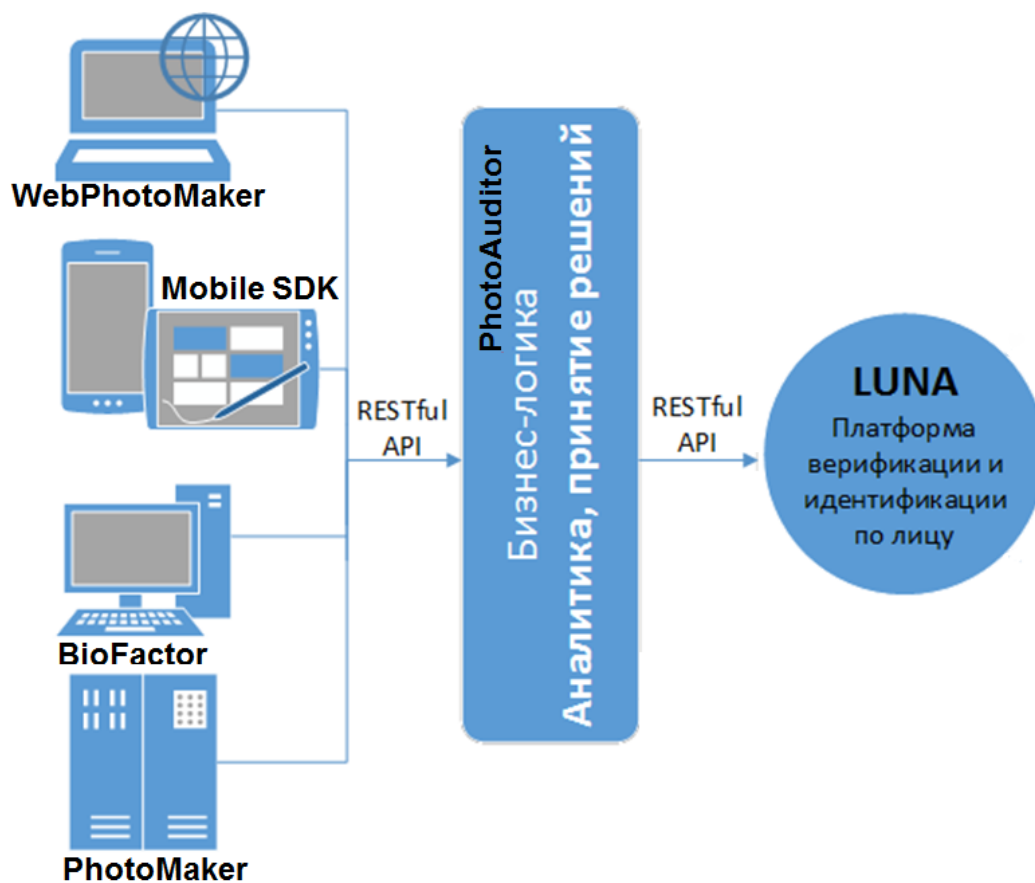
Пилотные проекты условно делятся на два типа:

- технологический пилотный проект – цель проверка работы алгоритма на скорость и по качеству.
- бизнес ориентированный пилотный проект – цель реализация прототипа системы под конкретный бизнес процесс Клиента.

### Технологический пилотный проект

---

Реализация данного типа пилотных проектов проход исключительно на базе ПО VisionLabs. Пилот не предусматривает интеграции со сторонними приложениями.



Основная цель проверка качества работы алгоритма распознавания.

Для оценки качества и применимости технологий рекомендуется использовать следующие показатели.

- Объективные – формируются расчётным путём на основании статистики, технических характеристик и т.д.;
- Субъективные – формируются на основании -исследования опыта клиентов и сотрудников; экспертного мнения рабочей группы пилотного проекта.

## Объективные показатели

Группа объективных показателей состоит из следующих показателей:

- Доля клиентов зарегистрированных решением от всего клиентопотока.

Данный показатель рассчитывается как отношение количества созданных и сохранённых в базе Биометрических шаблонов к количеству Клиентов обратившихся в офис Компании.

- Доля верно идентифицированных Клиентов

Рассчитывается на основании статистики решения. Минимальное установленное значение в рамках пилота – 70% повторно обратившихся Клиентов успешно идентифицированы (FAR – не более 3%).

- Доля верно верифицированных Клиентов

Рассчитывается на основании статистики решения. Минимальное установленное значение в рамках пилота – 99% повторно обратившихся клиентов успешно верифицированы (FAR – не более 1%).

- Доля верно идентифицированных сотрудников

Рассчитывается на основании сравнения статистики решения и выгрузки данных СКУД компании. Минимальное установленное значение в рамках пилота – 99% сотрудников успешно идентифицированы (FAR – не более 1%).

Примеры измерения критериев на этапе технологического тестирования

N п/п	Требования	Испытуемый порог значения (KPI)
1	Устойчивость к компрометации	$K1 \geq 0,97$
2	Устойчивость к изменению освещенности	$K2 = 1$
3	Расположение сотрудника относительно сенсора	$K3 = 1$
4	Точность распознавания	$R \geq 0,991 (R=0,6 \cdot K4 + 0,4 \cdot K5)$
5	Скорость распознавания	

### Критерий 1: Устойчивость к компрометации (K1)

Выполняется не менее 50 тестов на компрометацию путем подстановки в качестве входных данных тестируемой системе фото и видео изображений субъекта, зарегистрированного в системе.

Показатель K1 рассчитывается как процент неуспешных компрометаций на тесте.

### Критерий 2: Устойчивость к изменению освещенности (K2)

Проверяется срабатывание системы и точность распознавания одного и того же субъекта при изменении параметров освещенности рабочей зоны. Для каждого типа освещенности проводится не менее 5 тестов.

Проводится анализ работы системы в следующих условиях:

Интенсивное искусственное освещение (лампы дневного света, рабочее место размещено под лампой);

Неинтенсивное искусственное освещение (лампы дневного света, рабочее место находится в затененной области);

Естественное освещение, утро (офисное помещение без искусственного освещения, на окнах нет штор и жалюзи, время тестирования с 7:00 до 10:00);

Естественное освещение, день (офисное помещение без искусственного освещения, на окнах нет штор и жалюзи, время тестирования с 12:00 до 15:00);

Естественное освещение, день (офисное помещение без искусственного освещения, на окнах нет штор и жалюзи, время тестирования с 18:00 до 20:00);

Затенённое помещение (нет искусственного освещения, на окнах жалюзи).

Показатель K2 принимает значение 1, если на всех тестах система захватывает и распознает субъекта. Минимальное требование к освещенности составляет 150 Люкс.

### **Критерий 3: Расположение сотрудника относительно камеры (К3)**

В данной группе тестов проверяется работа системы с учетом расположения субъекта относительно камеры. Тестируется захват образа и распознавание одного и того же субъекта с учетом изменения его положения в пространстве относительно камеры. Так же тестируется наличие постороннего субъекта в поле зрения камеры. Отклонение субъекта от вертикального и горизонтального положения и поворот может составлять до 15 градусов.

Проводится 30 тестов, при которых субъект меняет положение относительно камеры в пределах от 0,5 до 1,5 метров.

Система должна захватывать образ субъекта во всех случаях.

### **Критерий 4: Точность распознавания (К4)**

Для оценки по данному критерию выполняются две группы тестов:

- Синтетические тесты;
- Тесты в рабочих условиях.

В данной группе тестируются значения FAR (доля ложных принятий субъекта) и FRR (доля ложных отказов субъекту) предоставленного решения.

Значения FAR и FRR являются взаимозависимыми, и определяются границами допустимых вариаций эталона в алгоритме биометрического распознавания субъекта. При конфигурировании алгоритма определяется одно фиксированное значение (FAR либо FRR) на уровне, допустимом для пользователя.

При оценке решений все тесты проводятся двумя этапами – при фиксированном значении FAR и при фиксированном значении FRR.

Показатель TARi рассчитывается как отношение количества положительно распознанных субъектов (когда на тесте id сотрудника совпадает с id эталона) к общему количеству тестов, в которых id сотрудника совпадает с id эталона;

Показатель FARi рассчитывается как отношение количества положительно распознанных субъектов (когда на тесте id сотрудника не совпадает с id эталона) к общему количеству тестов, в которых id сотрудника не совпадает с id эталона;

Показатель TRRi рассчитывается как отношение количества отрицательно распознанных субъектов (когда на тесте id сотрудника не совпадает с id эталона) к общему количеству тестов, в которых id сотрудника не совпадает с id эталона;

Показатель FRRi рассчитывается как отношение количества отрицательно распознанных субъектов (когда на тесте id сотрудника совпадает с id эталона) к общему количеству тестов, в которых id сотрудника совпадает с id эталона;

## Субъективные показатели

Субъективные тесты это результаты опроса среди клиентов и сотрудников. Способ проведения исследования определяется профильным подразделением компании.

- Результаты опроса среди сотрудников
- Способ проведения исследования определяется профильным подразделением компании.
- Экспертные заключения участников рабочей группы пилотного проекта
- Экспертное мнение выносится на основании непосредственного личного участия.

## Бизнес ориентированный пилотный проект

При проведении данного пилотного проекта реализуется решение конкретной бизнес задачи с помощью программного обеспечения VisionLabs, а так же его интеграции с другими существующими или планируемыми к разворачиванию у Клиента системами.

Критериями успешности являются конкретные бизнес КПИ моделируемого процесса. Пилоты такого уровня реализуют непосредственно Партнерами и не являются компетенцией компании VisionLabs.