

Инновационные разработки ЗАО «Алгонт»

Элементы искусственного интеллекта в системах безопасности. Система биометрической идентификации по лицу «АССаД-ID». Система досмотра днищ автотранспорта «Авто-Досмотр». Перспективы развития.



Основные подходы используемые ЗАО «Алгонт» при построении систем искусственного интеллекта

В настоящее время, разрабатываемые ЗАО «АЛГОНТ» системы безопасности, базирующиеся на применении искусственного интеллекта, в частности «Машинное зрение» реализуются с использованием четырех подходов:

1. Логический;
2. Имитационный;
3. Структурный;
4. Эволюционный.

Основной принцип разрабатываемых систем безопасности – это использование фундаментального процесса обучения.



закрытое акционерное общество

АЛГОНТ

Основные функции систем машинного зрения

1. Считывание информации,
2. распознавание информации об объекте наблюдения,
3. системный анализ с получением статистических данных о достоверности полученных данных,
4. формирование соответствующих выводов и выдача команд на исполнительные устройства для определенных действий.

Данные системы применяются в следующих областях: машиностроении, при регулировке дорожного движения, в системах робототехники, в системах безопасности, а также в военной технике.



закрытое акционерное общество

АЛГОНТ

Целевые системы «машинного зрения»

Целевыми системами «машинного зрения» разработанными ЗАО «АЛГОНТ» и запущенными в серийное производство, использующими элементы искусственного интеллекта являются на данный момент:

▣ **система биометрической идентификации по лицу «АССаД-ID»;**

▣ **система досмотра днищ автотранспорта «Авто-Досмотр».**





АССаД-ID

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА БИОИДЕНТИФИКАЦИИ

«АССаД-ID» — бесконтактная, распределенная, отказоустойчивая система контроля и управления доступом, основанная на верификации и идентификации человека по изображению лица.



закрытое акционерное общество

АЛГОНТ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ «АССаД-ID»

- Система «АССаД-ID» обеспечивает определение идентичности человека методом верификации, при котором происходит сравнение представленного пользователем образца с шаблоном, зарегистрированным в базе данных.
- Система «АССаД-ID» обеспечивает определение идентичности человека методом идентификации, при котором осуществляется поиск в базе данных и предоставляется список кандидатов в порядке убывания качества распознавания.



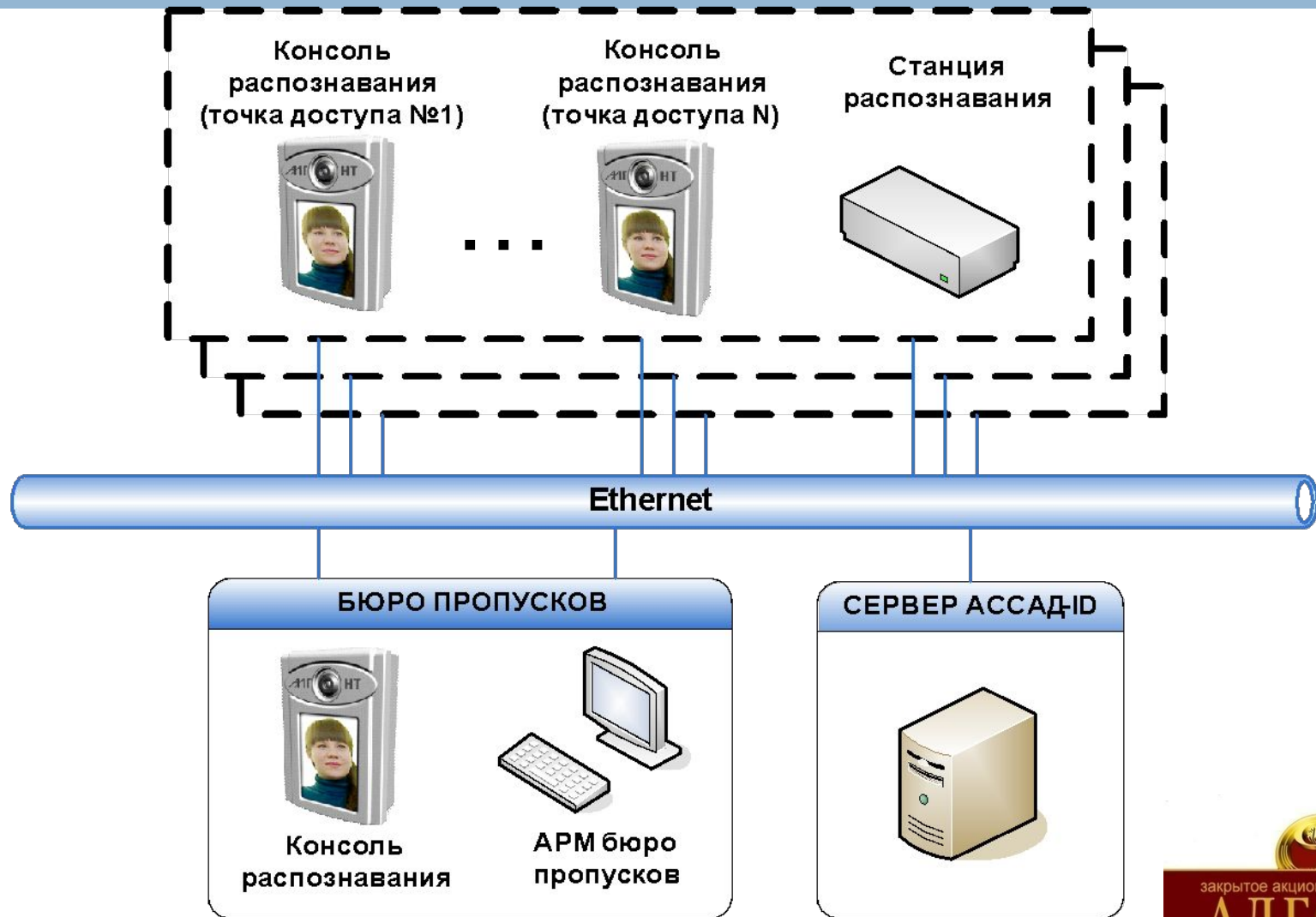
Основные функции «АССаД-ID»

Система «АССаД-ID» входит в состав СКУД и предназначена для:

- обеспечения санкционированного входа в здание и в зоны ограниченного доступа и выхода из них путем определения идентичности личности по изображению лица;
- предотвращения несанкционированного прохода в помещения и зоны ограниченного доступа объекта.



Структура системы



Функции сервера

- Ведение центральной базы данных, в которой хранятся зарегистрированные шаблоны абонентов и конфигурационная информация и события системы
- Формирование графического интерфейса пользователя для автоматизированных рабочих мест (АРМ)
- Разграничение доступа операторов к информации системы



Функции станции распознавания



- Верификация или идентификация абонентов, при которой происходит сравнение образа, полученного с консоли распознавания, с шаблоном, зарегистрированным в базе данных системы
- Взаимодействие с консолью по распознавания (к одной станции подключается до 4-х консолей)



Функции консоли распознавания



- Служит для правильного расположения лица
- Получение изображения лица абонента через встроенную видеокамеру
- Взаимодействует со станцией распознавания
- Отображение процесса и результата верификации или идентификации на цветном LCD-экране
- Ввод PIN-кода при проходе через точку доступа



закрытое акционерное общество

АЛГОНТ

Программное обеспечение

На изделия сервера «АССаД-ID», станции распознавания, консоли распознавания устанавливается программная платформа масштаба предприятия Янукс, версия 4.x. На АРМ «АССаД-ID» устанавливается ОС Windows XP или программная платформа масштаба предприятия Янукс.



закрытое акционерное общество

АЛГОНТ

Регистрация абонента

- Оператор АРМ бюро пропусков вводит персональные данные абонента (ФИО, описание и т.п.);
- Регистрируемый абонент подходит к консоли распознавания в бюро пропусков, после чего его изображение отображается на экране консоли и на АРМе бюро пропусков;
- Оператор АРМ бюро пропусков создает эталонный шаблон, получаемый из нескольких фотографий абонента, после чего сохраняет введенные данные;
- В дальнейшем этот шаблон может быть отредактирован.



Верификация абонента

- Процесс верификации начинается с момента получения соответствующей команды от системы контроля и управления доступом.
- С момента начала процесса верификации абоненту дается определенное время, для того, чтобы он занял нужное положение перед консолью распознавания.
- По завершению этого времени (либо по нажатию кнопки на сенсорном экране консоли распознавания) начинается непосредственное сравнение фотографии, полученной с консоли распознавания, с шаблоном, хранимым в базе данных.
- По результату сравнения в систему контроля и управления доступом выдается успешный или неуспешный код завершения процедуры верификации, а на консоли распознавания отображается соответствующая индикация.

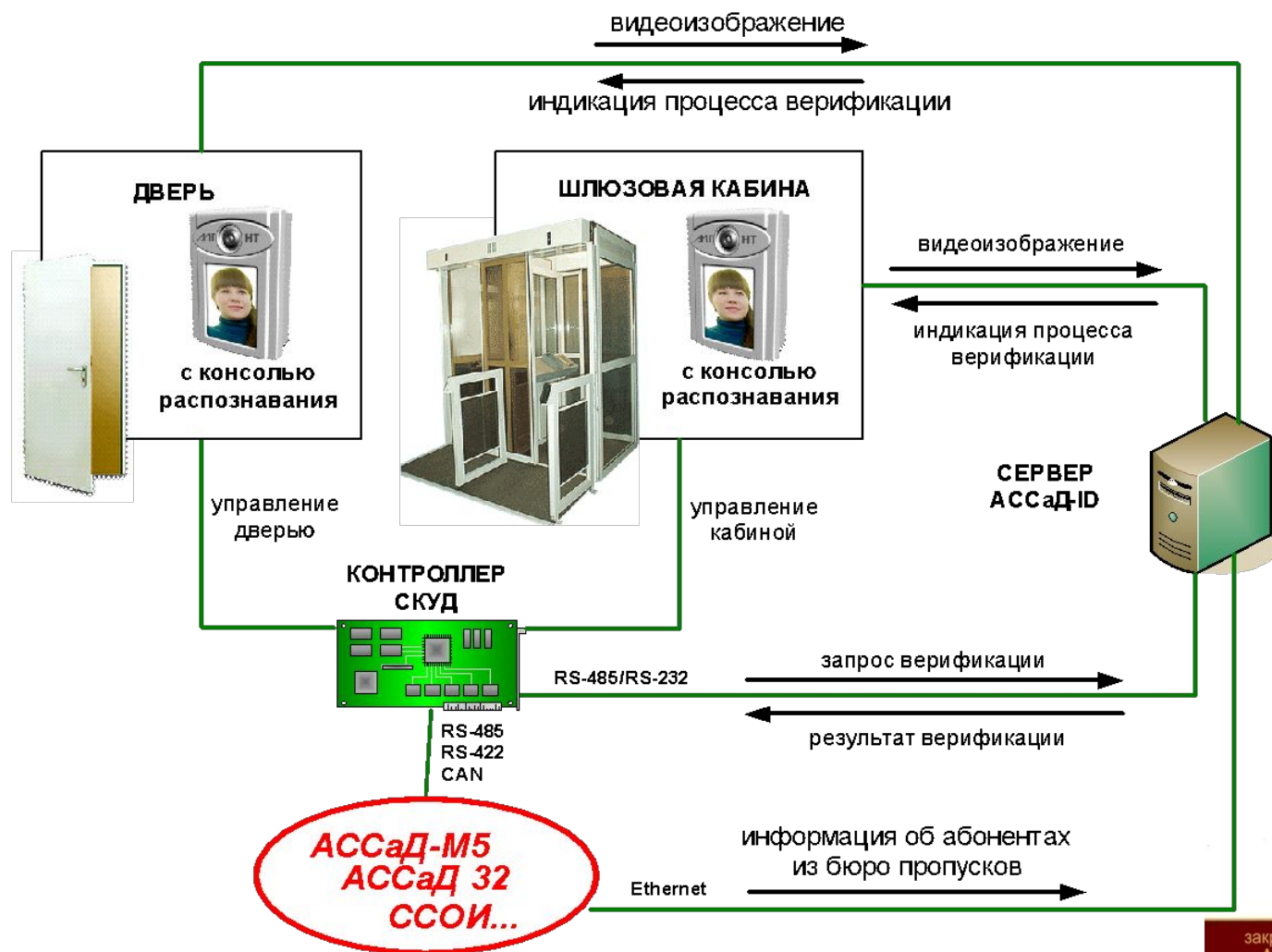


Идентификация абонента

- Точка идентификации оборудуется консолью распознавания или обычной видеокамерой.
- При попадании абонента в поле «зрения» камеры, выделяется его изображение и производится сравнение с базой данных зарегистрированных абонентов
- В зависимости от результата идентификации система выдает соответствующую информацию на АРМ оператора и/или управляющий сигнал системе контроля и управления доступом



Интеграция с СКУД



закрытое акционерное общество

АЛГОНТ

Основные технические характеристики

- Количество абонентов, конфигурируемых в системе «АССаД-ID» - не более 100000.
- Система «АССаД-ID» обеспечивает хранение всех журналов событий и всей информации на сервере «АССаД-ID». Время хранения информации – не менее 3 мес.
- Режим непрерывной работы системы «АССаД-ID» - круглосуточный.
- Пропускная способность системы «АССаД-ID» не менее 20 чел/мин при условии, что абоненты проходят процедуру верификации (идентификации) с первой попытки.

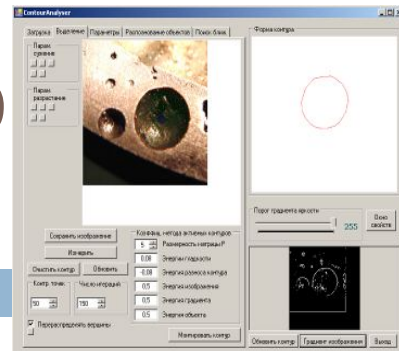


Эксплуатационные характеристики

Порог распознавания	Вероятность ложного доступа (FAR)	Вероятность ложного отказа в доступе (FRR)
0	100 %	0 %
12	61 %	0 %
24	15 %	0 %
36	1 %	1 %
48	0,01 %	2 %
60	0,001 %	9 %
64	0,001 %	14 %
72	0,0001 %	32 %
84	0,00001 %	73 %
96	0,000001 %	82 %



Элементы искусственного интеллекта в АССАД-1D



- Основные этапы при идентификации это:
- - предварительный анализ,
- - выдвижение гипотезы,
- - проверка гипотезы - сличение изображений с эталоном, взятым из памяти.

Для выполнения данных этапов использовался принцип активного распознавания, а также методика **активного контура** (модель змеи).

Данная методика определяет геометрические характеристики лица и дает значительную скорость распознавания, не требует специализированного программно-аппаратного обеспечения и

больших объемов памяти.



закрытое акционерное общество

АЛГОНТ

Достоинства системы

- Бесконтактная система распознавания;
- Высокая точность и скорость распознавания;
- Поддержка функций верификации и идентификации абонентов в одном продукте;
- Функционирует в среде российского защищенного общесистемного программного обеспечения на открытых кодах;
- Простота эксплуатации и модернизации;
- Возможность интеграции с любыми системами различного назначения;
- Совмещение функций цифрового видеонаблюдения и распознавания на одном оборудовании.



закрытое акционерное общество

АЛГОНТ



СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ДОСМОТРА ДНИЩ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

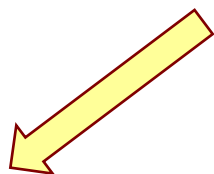
АВТО-ДОСМОТР

Калуга, 2013г.



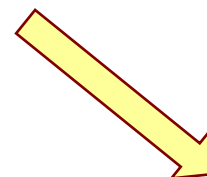
АВТО-ДОСМОТРОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ

Инспекционно-досмотровые комплексы (ИДК)



Рентгеновские

*«ХУАЛИСИН» (КИТАЙ)
ООО «СКБ «МЕДРЕНТЕХ»
SMITHS HEIMANN
(Германия)*



*Бесконтактного досмотра
на основе оптико-механических
компонентов*

*NUSTECH COMPANY
LIMITED (Китай)*



закрываемое акционерное общество

АЛГОНТ

НЕДОСТАТКИ ИДК, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ

- TI-2500S, TI-4000S (Израиль), серия 55TS (США), WP-5590MDR (США) и др.
- Высокая стоимость систем (до нескольких десятков миллионов рублей)
- Оборудование сложно в эксплуатации (обязательно требует наличия высококвалифицированных специалистов для эксплуатации системы)
- Большая сложность конструкции
- Часто применяемое рентгеновское излучение, опасное для здоровья



НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ДОСМОТРА ДНИЩ АВТОТРАНСПОРТА «АВТО- ДОСМОТР»

- Система «Авто-Досмотр» является современной автоматизированной стационарной быстроразвертываемой досмотровой системой обнаружения сканирующего типа для контроля днища автотранспорта на предмет обнаружения запрещенных к провозу предметов с возможностью передачи данных цифрового изображения на выносное автоматизированное рабочее место с одновременной фиксацией государственного регистрационного знака одиночного автотранспорта.
- Областью применения разрабатываемой системы являются контрольно-пропускные пункты различного категорирования.



закрытое акционерное общество

АЛГОНТ

Основные функции системы «Авто-Досмотр»

Система «Авто-Досмотр» обеспечивает:

- - Максимальную скорость движения досматриваемого автотранспортного средства — до 40 км/ч.
- - Вероятность обнаружения запрещенного предмета в автоматическом режиме, закрепленного на видимых частях днища автотранспортного средства, движущегося со скоростью от 3 до 40 км/ч – не менее 0,9 при доверительной вероятности 0,85;
- - максимальное время для просмотра в автоматизированном режиме:
 - - 3 с для легковых машин;
 - - 5 с для грузовых машин;
 - - 9 с для автопоездов.



закрытое акционерное общество

АЛГОНТ

Основные функции системы «Авто-Досмотр»

- - изображение днища автотранспорта, получаемое от досмотрового блока, имеет разрешение, позволяющее оператору в ручном режиме распознать форму предмета (любая, не предусмотренная конструкцией транспортного средства деталь, размещенная (закрепленная) на элементах конструкции (днище) автотранспортного средства) с минимальным размером – 25x25 мм;
- - досмотр при значении дорожного просвета (клиренса) автотранспортного средства – от 0,1 до 1,0 м;
- - досмотр при максимальной габаритной длине – 22м ширине колеи - 1,1...2,6 м максимальной нагрузке на ось досматриваемых ТС – до 10 т



СОСТАВ СИСТЕМЫ :

- АРМ оператора;
- досмотровый блок;
- светофор;
- датчики присутствия транспортного средства;
- - направляющее ограждение.



АРМ оператора



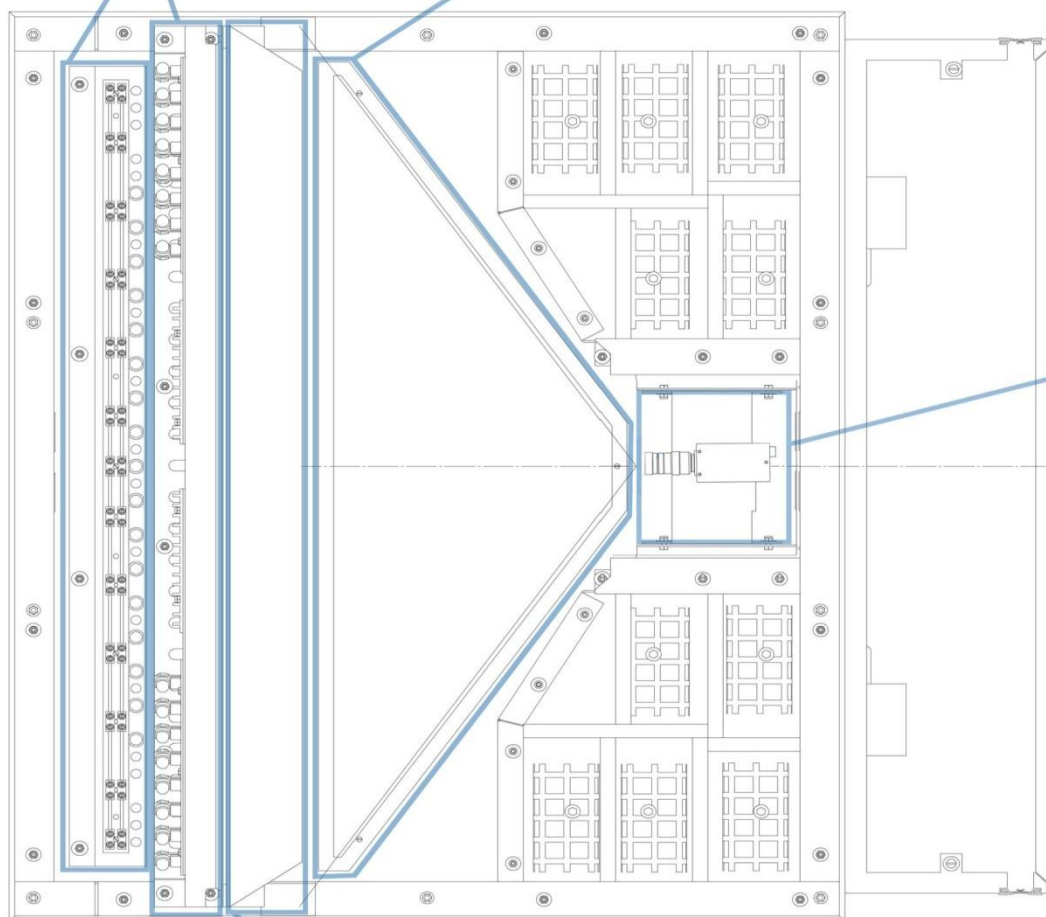
закрытое акционерное общество
АЛГОНТ

ДОСМОТРОВЫЙ БЛОК

ЦРПА.676255.001 Блок подсветки

ЦРПА.676255.002 Блок подсветки

ЦРПА.405121.001 Система термостатирования



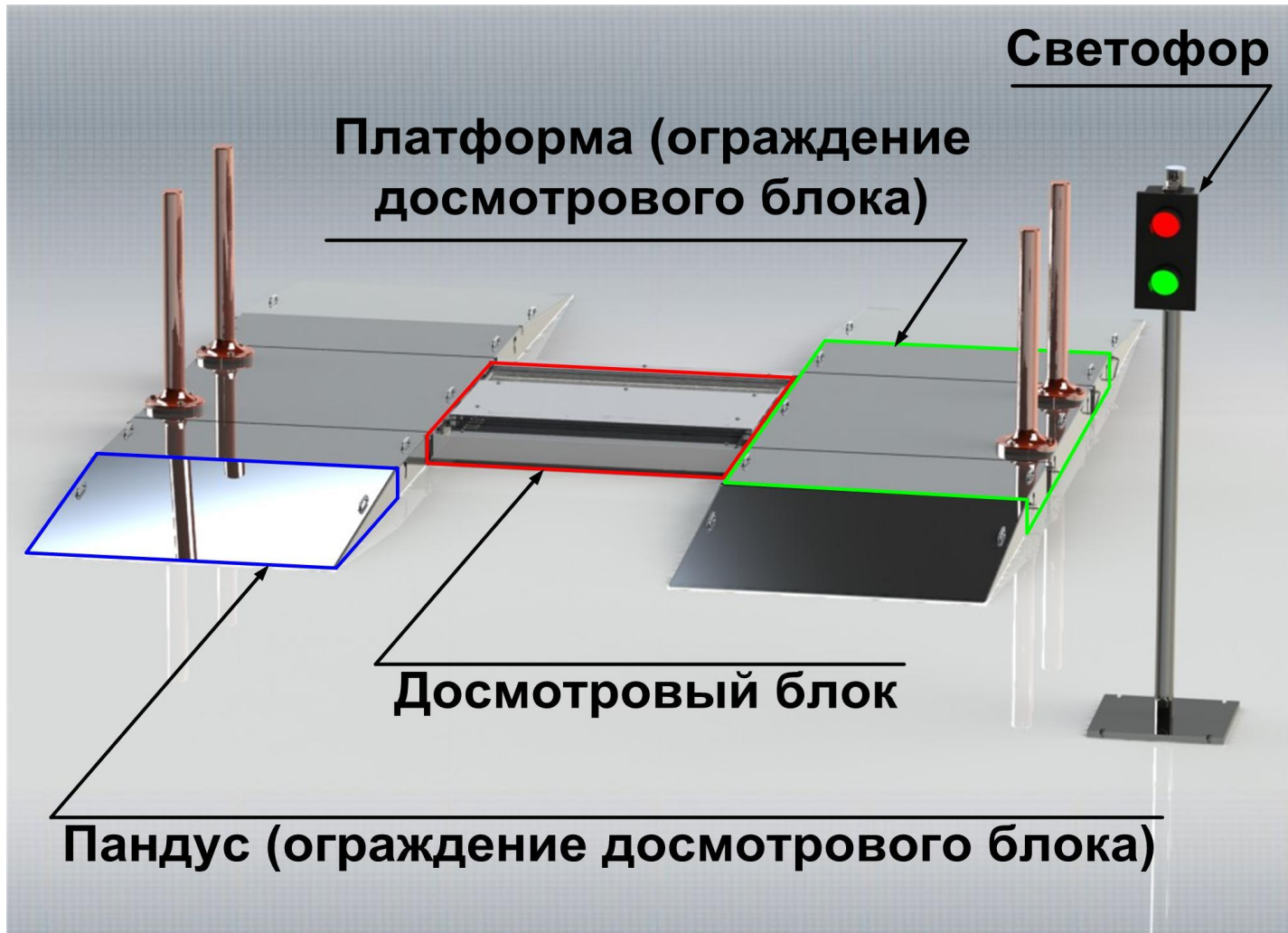
ЦРПА.301568.038
Установка видеокamer

ЦРПА.301799.001 Установка зеркала



закрытое акционерное общество
АЛГОНТ

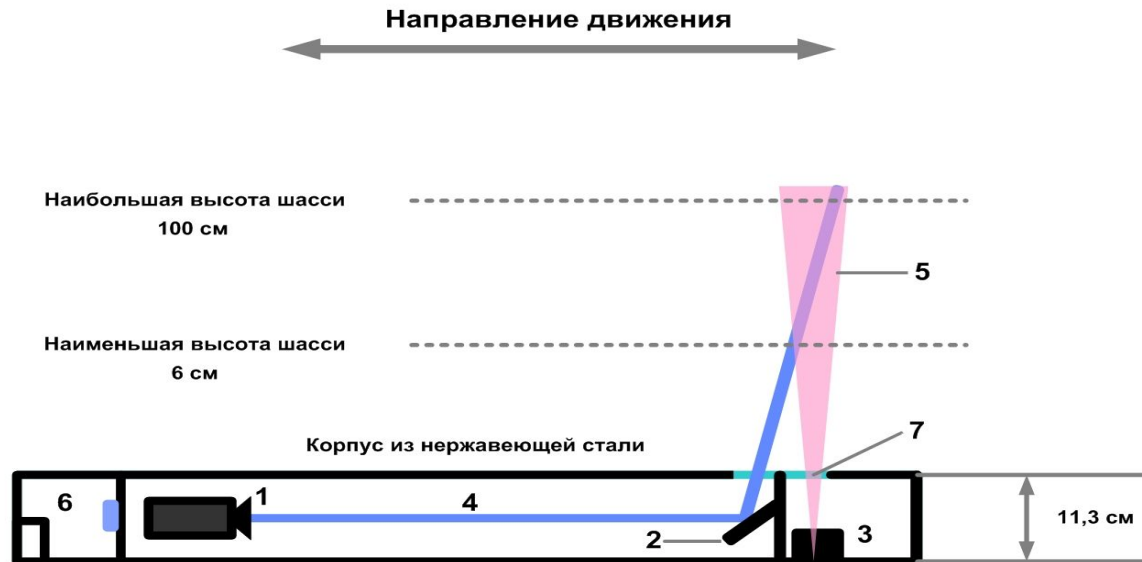
ОГРАЖДАЮЩИЙ ТРАП



закрытое акционерное общество

АЛГОНТ

РАБОТА ПЕРЕДВИЖНОЙ СИСТЕМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ



1. 2 IP – цифровые сетевые камеры
2. Отклоняющее зеркало
3. Светодиодная подсветка
4. Уровень объектива камеры для записи образа шасси
5. Луч подсветки
6. Присоединительная коробка с выходом кабеля
7. Объектив сканера



закрытое акционерное общество

АЛГОНТ

АЛГОРИТМ РАБОТЫ

- Получение изображения (кадра) с видеокамер.
- 2. Распознавание номера автомобиля, поиск соответствия в базе.
- 3. Нахождение контрольных точек для совмещения изображений.
- 4. Объединение изображений в одно.
- 5. Обнаружение подозрительных объектов на днище автомобиля.



Особенности конструкции

Получение изображения с видеокамеры реализуется с помощью протокола обмена с сетевыми видеокамерами GigE Vision. Ассоциация AIA (Advanced Imaging Association) создала новый интерфейс GigE Vision для видеокамер, используемых в системах машинного зрения. Этот стандарт определяет методы передачи изображений и способы передачи управляющих сигналов между камерами и компьютерами по стандартному гигабитному Ethernet (GigE), без использования специальных фреймграбберов и кабелей.



закрытое акционерное общество

АЛГОНТ

ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ОСНАЩЕНИЮ ДОСМОТРОВОГО БЛОКА

- высокоскоростные камеры типа СМ – 040GE фирма-производитель JAI Corporation, Japan. (скорость – до 200 кадр/с);
- трехступенчатая система обогрева (модиф-ия);
- непосредственный обогрев стекла по периметру (модиф-ия);
- все крепежные изделия изготовлены из нержавеющей стали;
- протестированный рабочий диапазон температур окружающей среды: - 50°С ... +40°С;
- класс защиты от воздействия окружающей среды: IP65 (полная защита от пыли, защита от водяных струй любых направлений).



ЭЛЕМЕНТЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА СИСТЕМЫ «АВТО-ДОСМОТР»

В целом распознавание образов состоит из двух частей: обучения и распознавания.

Автоматизация этих процедур и составляет проблему обучения распознаванию образов.

При разработке системы «Авто-досмотр» использовалось свойство компактности образов при решении задачи объединения последовательности кадров полученных с двух камер в единое изображение.

Для определения смещения изображения между соседними кадрами применялся метод обнаружения устойчивых признаков изображения.

Для наибольшей эффективности использовались ресурсоемкие, но более точные алгоритмы выделения и сопоставления ключевых точек (SIFT и SURF).



закрытое акционерное общество

АЛГОНТ

ЭЛЕМЕНТЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА СИСТЕМЫ «АВТО-ДОСМОТР»

1. На изображениях выделяются ключевые точки и их дескрипторы.
2. По совпадению дескрипторов выделяются соответствующие друг другу ключевые точки.
3. По полученным контрольным точкам производится объединение изображений при помощи многомерного сплайна Берта-Адельсона (либо алгоритм слияния экспозиций Меренца-Каутца-Ван Рита).
4. К парным точкам применяем RANSAC метод для удаления аномальных выбросов и погрешностей.

**ДЕТЕКТОР – МЕТОД ИЗВЛЕЧЕНИЯ
КЛЮЧЕВЫХ ТОЧЕК ИЗ ИЗОБРАЖЕНИЯ**

ПРЕИМУЩЕСТВА ДОСМОТРОВОЙ СИСТЕМЫ

1. Автоматическое распознавание номерного знака (опционально).
2. Скорость проезда: до 40 км/ч .
3. Макс. длина автомобиля: 22 м.
4. Прочные компоненты из нержавеющей стали.
5. Максимальная погодоустойчивость.
6. Изображение с высоким разрешением и увеличением до детализации предмета 2,5 см.
7. База данных SQL для архивирования до 200 000 событий с удобной системой поиска.
8. Угол обзора камер 120 градусов.
9. Низкая стоимость при высокой функциональности.



закрытое акционерное общество

АЛГОНТ

***СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ***



закрытое акционерное общество
АЛГОНТ