



Разрабатываемый симулятор высотомера А-031 с дополнительными приборами позволят выполнять студентам следующие проверки:

- проверка чувствительности изделия А-031;
- проверка калибровки изделия А-031;
- проверка выключения изделия А-031 сигналом 27В;
- проверка выдачи сигнала опасной высоты и разовых сигналов;
- проверка диапазона рабочих частот изделия А-031;
- включение изделия А-031;
- выключение изделия А-031;
- переключение соединительных кабелей.

Из диаграммы вариантов использования видно, что пользователь может выполнить несколько проверок. [2] Он может проверить чувствительность изделия А-031, откалибровать изделие А-031, включение и выключение прибора, выдачу сигналов опасной высоты и разовых сигналов, диапазон рабочих частот изделия А-031.

Литература

1. Радиовысотомер А-031 [Электронный ресурс] URL: <http://storage.mstuca.ru/jspui/bitstream/123456789/6688/4/учебное%20пособие%20ПНК%20Ил-86%20часть%203.pdf> (дата обращения 08.04.2021).
2. Методология объектно-ориентированного анализа и проектирования [Электронный ресурс.] URL: <https://intuit.ru/studies/courses/32/32/lecture/1000?page=2> (дата обращения 08.04.2022).

И.Р. Азаматов, М.В. Додонов

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ ОГНЕСТРЕЛЬНОГО ОРУЖИЯ В ОБЩЕСТВЕННЫХ МЕСТАХ

(Самарский университет)

Согласно сайту [statista.com](https://www.statista.com) [1] в промежутке с января 1982 г. по ноябрь 2021 г. значительно увеличилось количество массовых убийств в США (рисунок 1). В 2020 году снижение количества инцидентов объясняется началом пандемии нового коронавируса COVID-19 и введением ограничительных мер.

На фоне участвовавших случаев стрельбы в общественных местах в последнее десятилетие, власти большинства стран активно пытаются найти способы избежать подобных трагедий. Одним из способов предотвращения подобных инцидентов является внедрение в охранные комплексы автоматизированных систем обнаружения оружия с камер видеонаблюдения в реальном режиме времени. Такие системы позволяют максимально быстро реагировать на появ-



ление потенциально опасного вооруженного человека в пределах охраняемой территории.

Целью данной работы является разработка автоматизированной системы обнаружения огнестрельного оружия в общественных местах. Разрабатываемая система реализована в виде комплекса программного обеспечения, который устанавливается на локальный сервер охраняемого объекта, а также на центральный сервер, агрегирующий информацию с локальных серверов, входящих в охранный комплекс.

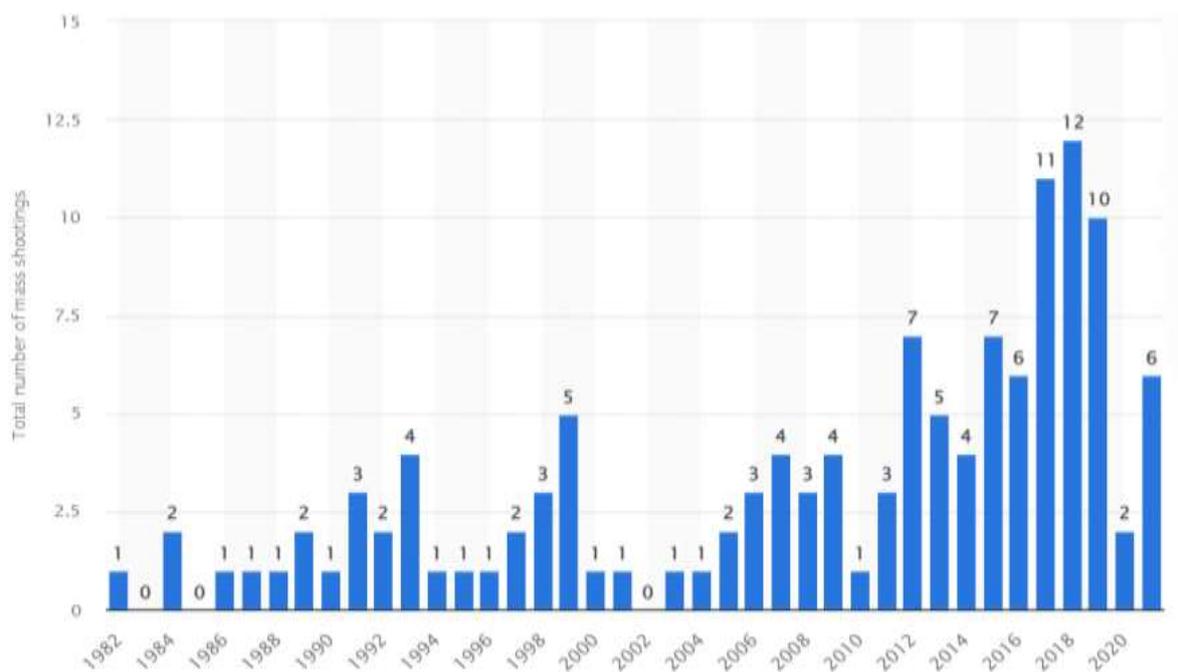


Рис. 1. Количество массовых убийств в США в промежутке с января 1982 г. по ноябрь 2021 г. [1]

Задачу обнаружения оружия на камерах видеонаблюдения можно сформулировать в терминах компьютерного зрения. Необходимо решить задачу детектирования объекта одного класса на кадре с видеопотока. Система должна определить наличие или отсутствие объекта на изображении, а также найти границы этого объекта в системе координат исходного изображения. Для данных целей была использована модель детектирования объектов в реальном режиме времени YOLOv4 [2]. Архитектура модели представлена на рисунке 2.

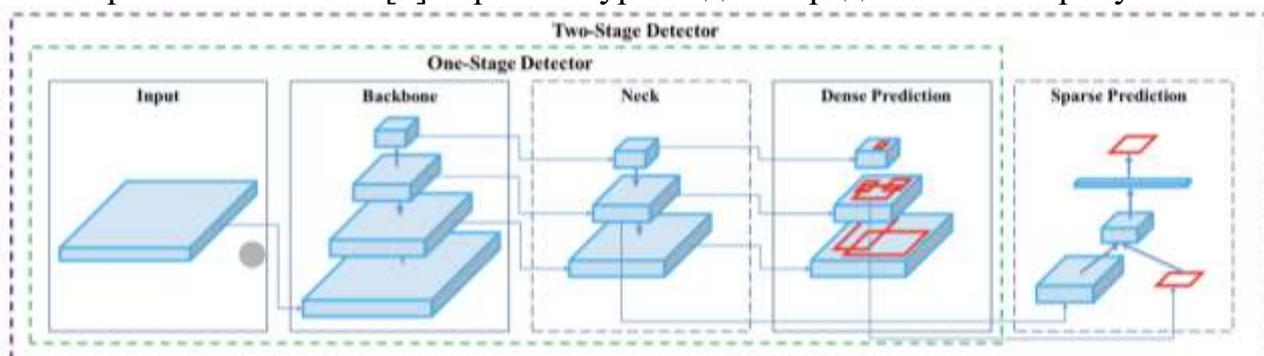


Рис. 2. Архитектура модели детектирования объектов YOLOv4 [2]



Помимо самой архитектуры модели, не менее важным критерием достижения высокой точности является набор исходных данных, на котором она обучена. Для обучения модели был использован набор данных с сайта link-sprite.com [3], содержащий в себе 51 тысячу размеченных изображений пистолетов, винтовок с камер видеонаблюдения, а также крупные изображения огнестрельного оружия под разными углами. 70% изображений из данного набора были использованы в качестве обучающей выборки, оставшиеся 30% – в качестве тестовой. В результате обучения, была получена модель с точностью (average precision) на тестовой выборке 98%.

Рассмотрим обобщённую схему системы, функционирующей в охранном комплексе, который обслуживает две школы (см. рисунок 3). В каждой школе установлены камеры видеонаблюдения, а также имеются локальные сервера, на которые приходит информация с камер. Кадры видеопотока обрабатываются интеллектуальным модулем, представляющим собой модель компьютерного зрения для детектирования оружия в реальном времени, обученную ранее. При обнаружении оружия в кадре, локальный сервер отправляет информацию о детектированном объекте на центральный сервер, а тот, в свою очередь, уведомляет об инциденте полицию, скорую помощь, службы спасения и любые другие заинтересованные контакты.

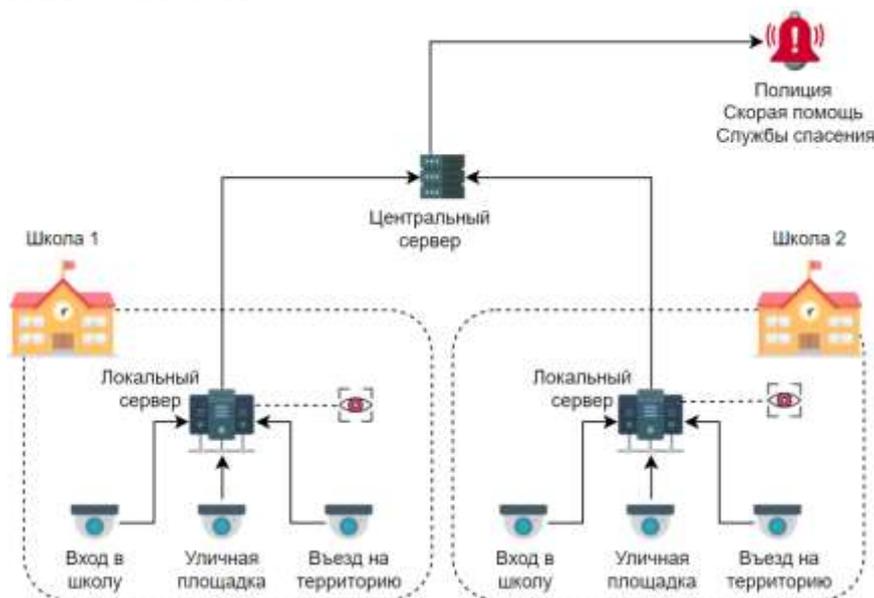


Рис. 3. Обобщенная схема системы

Более детальное функционирование системы можно рассмотреть на структурной схеме системы (см. рисунок 4). На локальном сервере установлено настольное приложение, через которое пользователь настраивает и подключает к системе камеры видеонаблюдения. Обмен данными между камерами и приложением производится с помощью протокола IP сетевого уровня. Информация на центральный сервер передаётся с помощью REST API по протоколу HTTP. Центральный сервер, в свою очередь, имеет веб интерфейс, с помощью которого можно анализировать информацию сразу с нескольких объектов охранного комплекса. Для хранения информации о пользователях системы используется



реляционная база данных. Хранение же кадров с камер видеонаблюдения и информации о них осуществляется в объектном хранилище, ввиду того что медиа файлы являются неструктурированным типом данных.

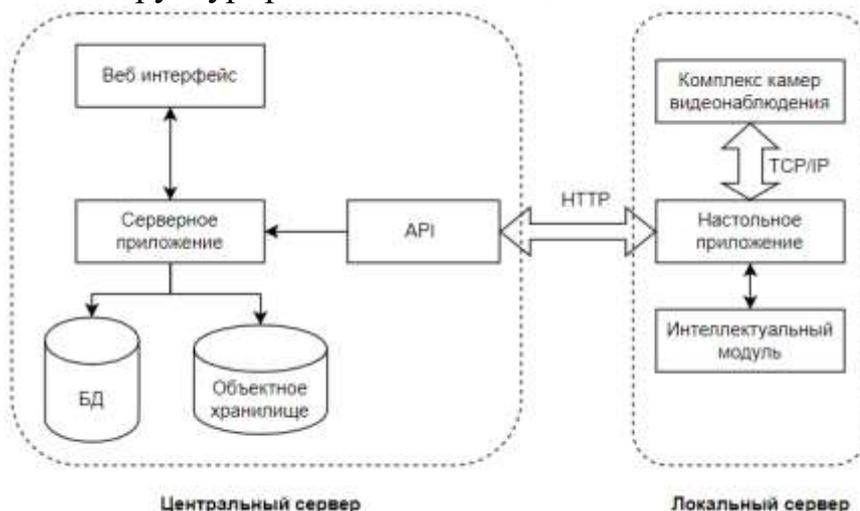


Рис. 4. Структурная схема системы

В соответствии с поставленной задачей был разработан интерфейс настольного приложения, устанавливаемого на локальный сервер системы (см. рисунок 5), а также веб-интерфейс центрального сервера (см. рисунок 6).

Таким образом, разработанная система решает поставленные задачи выявления потенциально опасных объектов. Установка системы в охранные комплексы позволит существенно уменьшить время реагирования на инциденты применения огнестрельного оружия в общественных местах. Обучение нейронной сети на других видах оружия, например, холодного и т.д., позволит расширить функциональные возможности системы.

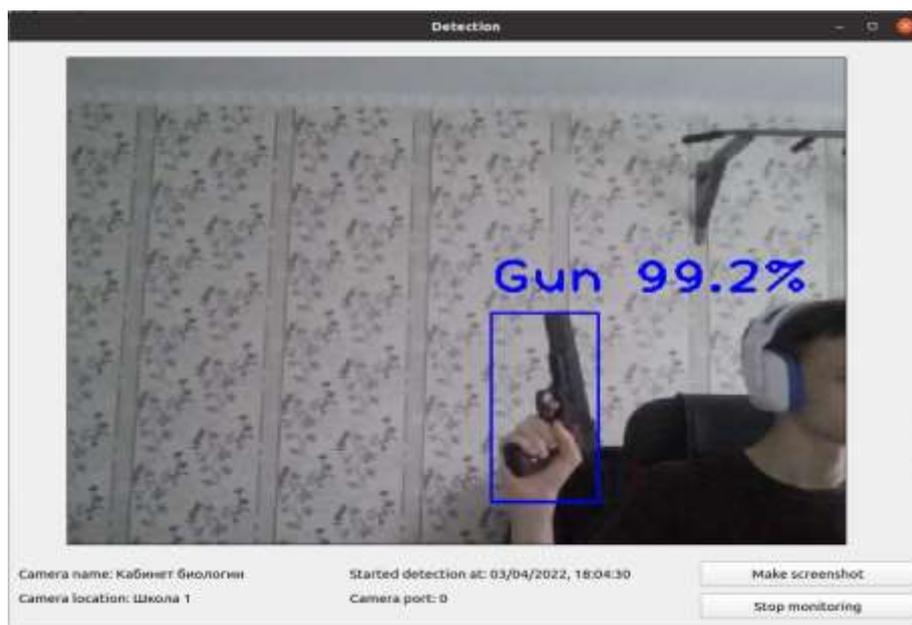


Рисунок 5 – Интерфейс настольного приложения

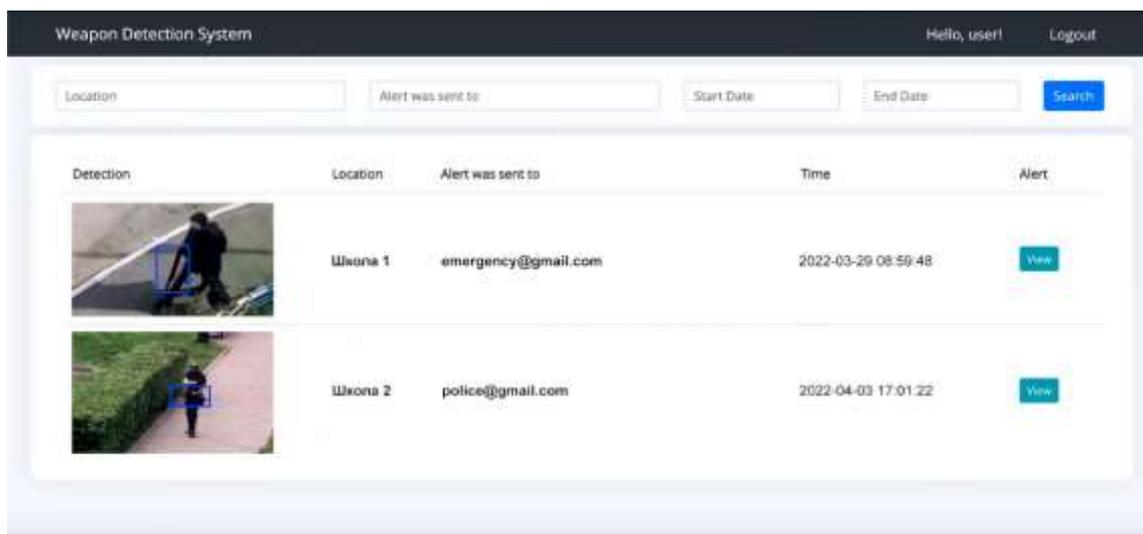


Рисунок 6 – Веб-интерфейс центрального сервера

Литература

1. Statista.com. Number of mass shootings in the United States between 1982 and November 2021 // Statista [сайт]. URL: <https://www.statista.com/statistics/811487/number-of-mass-shootings-in-the-us/>
2. Bochkovskiy, A., Wang, C., Liao, H.M. YOLOv4: Optimal Speed and Accuracy of Object Detection / A. Bochkovskiy, C. Wang, H.M. Liao // arXiv.org [сайт]. URL: <https://arxiv.org/abs/2004.10934v1>
3. Gun Detection Dataset // Linksprite [сайт]. URL: <https://www.linksprite.com/gun-detection-datasets/>

В.А. Баранов, А.В. Кузьмин, А.В. Пушкарева

ЕСТЕСТВЕННЫЙ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: ПРОБЛЕМА ОБМЕНА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ

(Пензенский государственный университет,
Пензенский государственный технологический университет)

Актуальной проблемой метрологии является разработка специализированных интеллектуальных информационно-измерительных систем (ИНИИС) в различных областях науки и техники. Эти системы рассматриваются как слабый искусственный интеллект (ИИ), область существования которого ограничивается получением от средств измерений количественной информации о степени выраженности предварительно определенных свойств объекта исследования и формирования нового знания об объекте путем совместной обработки результатов измерений и априорного знания и представления результатов деятельности в форме, удобной для дальнейшего использования специалистом в данной предметной области.

Очевидные преимущества ИНИИС относительно предыдущего поколения, автоматических ИИС: способность при жестких временных ограничениях