

Программные системы и вычислительные методы*Правильная ссылка на статью:*

Ковалев С.В., Смирнова Т.Н., Зверев Р.Е., Раков И.В. Разработка проекта PLAY VISION AI для просмотра спортивных матчей с помощью искусственного интеллекта // Программные системы и вычислительные методы. 2025. № 2. DOI: 10.7256/2454-0714.2025.2.70872 EDN: BRHAPZ URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=70872

Разработка проекта PLAY VISION AI для просмотра спортивных матчей с помощью искусственного интеллекта

Ковалев Сергей Васильевич

ORCID: 0000-0002-1132-6888

кандидат технических наук

доцент; кафедра вычислительной техники; Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова



428015, Россия, республика Чувашия, г. Чебоксары, Московский пр-т, 15, оф. Б-309

✉ srgkov@gmail.com

Смирнова Татьяна Николаевна

ORCID: 0000-0001-6687-9415

кандидат физико-математических наук

доцент; кафедра математического и аппаратного обеспечения информационных систем; Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова



428015, Россия, республика Чувашия, г. Чебоксары, Московский пр-т, 15, оф. Б-304

✉ smirnova-tanechka@yandex.ru

Зверев Роман Евгеньевич

ORCID: 0009-0007-2455-9174

студент; юридический факультет; Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянов



428015, Россия, республика Чувашия, г. Чебоксары, Московский пр-т, 15

✉ roma_zverev2002@mail.ru

Раков Иван Витальевич

ORCID: 0009-0008-5500-1293

студент; факультет информатики и вычислительной техники; Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова



428015, Россия, республика Чувашия, г. Чебоксары, Московский пр-т, 15, оф. Б-309

✉ rakov-40@mail.ru

Статья из рубрики "Базы знаний, интеллектуальные системы, экспертные системы, системы поддержки принятия решений"

DOI:

10.7256/2454-0714.2025.2.70872

EDN:

BRHAPZ

Дата направления статьи в редакцию:

28-05-2024

Аннотация: С развитием цифровых технологий, искусственного интеллекта и больших данных, спортивная индустрия сталкивается с растущей потребностью в продвинутых аналитических инструментах. В футболе, где стратегическое и тактическое планирование играют ключевую роль, применение технологий компьютерного зрения и машинного обучения для анализа игр становится не просто трендом, а необходимостью для поддержания конкурентоспособности. Использование компьютерного зрения и машинного обучения в спортивной аналитике позволяет автоматически извлекать значимые данные из видео матчей, что значительно повышает скорость и точность анализа по сравнению с традиционными методами. Такие технологии могут предоставить тренерам детальные отчеты о движениях, позиционировании и тактике игроков в реальном времени. Целью является создание системы, которая позволит проводить комплексный анализ футбольных матчей с использованием последних достижений в области искусственного интеллекта и компьютерного зрения. Основной метод – обзор и анализ публикаций по теме исследования; анализ современных технологий, позволяющих автоматически обрабатывать видеоданные. Основная методология – концепция разработки проекта PLAY VISION AI как способ просмотра спортивных матчей с помощью искусственного интеллекта для оценки эффективности игровых стратегий. Актуальность данной работы обусловлена максимальной модификацией современных технических средств для улучшения аналитических возможностей в спорте. Авторами разработаны алгоритмы для калибровки и коррекции искажений видео, полученного с футбольных матчей; разработаны методы детекции и трекинга опорных точек и игроков на видео; реализованы алгоритмы для сопоставления изображений с реальными координатами на поле, а также определения позиций игроков; выполнена интеграция разработанных методов в единую систему с интерфейсом для конечных пользователей. Разработанная система PLAY VISION AI обеспечит тренерам и аналитикам инструменты для оценки эффективности игровых стратегий и подготовки к предстоящим матчам. Также будет способствовать дальнейшему развитию технологий анализа в спорте, открывая новые перспективы для исследований и практического применения.

Ключевые слова:

искусственный интеллект, машинное зрение, машинное обучение, спортивная индустрия, анализ спортивной игры, анализ футбольных матчей, трекинг игроков, видеосистема, спортивные технологии, детекция объектов

Введение

С развитием цифровых технологий, искусственного интеллекта и больших данных, спортивная индустрия сталкивается с растущей потребностью в продвинутых аналитических инструментах. В футболе, где стратегическое и тактическое планирование играют ключевую роль, применение технологий компьютерного зрения и машинного обучения для анализа игр становится не просто трендом, а необходимостью для поддержания конкурентоспособности [\[1\]](#).

Использование компьютерного зрения и машинного обучения в спортивной аналитике позволяет автоматически извлекать значимые данные из видео матчей, что значительно повышает скорость и точность анализа по сравнению с традиционными методами. Такие технологии могут предоставить тренерам детальные отчеты о движениях, позиционировании и тактике игроков в реальном времени.

Актуальность данной работы обусловлена стремлением максимально модифицировать современные технические средства для улучшения аналитических возможностей в спорте. Целью является создание системы, которая позволит проводить комплексный анализ футбольных матчей с использованием последних достижений в области искусственного интеллекта и компьютерного зрения [\[2\]](#).

Задачи работы:

- 1) разработка алгоритмов для калибровки и коррекции искажений видео, полученного с футбольных матчей;
- 2) создание методов для детекции и трекинга опорных точек и игроков на видео;
- 3) реализация алгоритмов для сопоставления изображений с реальными координатами на поле и определения позиций игроков;
- 4) интеграция всех разработанных методов в единую систему с интерфейсом для конечных пользователей.

Разработанная система PLAY VISION AI обеспечит тренерам и аналитикам инструменты для оценки эффективности игровых стратегий и подготовки к предстоящим матчам. Также будет способствовать дальнейшему развитию технологий анализа в спорте, открывая новые перспективы для исследований и практического применения.

Анализ предметной области

Спортивная аналитика, особенно в футболе, охватывает широкий спектр анализа данных – от статистической оценки производительности игроков до визуального анализа их движений на поле. Современные технологии, такие как машинное обучение и компьютерное зрение, позволяют автоматически обрабатывать большие объемы видеоданных для выявления ключевых моментов игры, оценки физического состояния игроков и оптимизации тактик команды [\[3, 4\]](#). Технологические решения в этой области помогают улучшить понимание игры и принятие решений в реальном времени, что делает их незаменимыми для современных спортивных команд.

Анализ существующих систем

Существуют различные системы анализа спортивных событий на рынке, каждая из которых предлагает уникальные функции и преимущества. Двумя выдающимися игроками в этом сегменте являются «Opta Sports» и «Stats Perform»:

1) Opta Sports – предлагает детальный анализ спортивных матчей, собирая комплексные данные об игре и игроκах. Они используют передовые аналитические инструменты для обработки событий во время матчей, предоставляя статистику в реальном времени. Основным его преимуществом является высокая точность данных, широкое признание на рынке, подробное покрытие множества аспектов игры. Однако высокая стоимость услуг «Opta Sports» может ограничивать доступность для меньших клубов и организаций.

2) Stats Perform – объединяет спортивную статистику и аналитическое моделирование, предоставляя командам, тренерам и медиа глубокие аналитические отчеты о спортивных событиях. Основным преимуществом спортивной компании является использование искусственного интеллекта для прогнозирования результатов матчей, обширная база данных исторических данных. Однако присутствует сложность интеграции и адаптации системы под специфические нужды пользователей без предварительной подготовки данных.

Более подробная сравнительная характеристика «Opta Sports» и «Stats Perform» представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика систем

Характеристика	Разработка информационной системы AI для просмотра и анализа спортивных матчей	Opta Sports	Stats Perform
Сфера	Все виды спорта, акцент на футболе	Все виды спорта	Все виды спорта
Адаптация	Высокая гибкость и готовность к изменениям	Стандартные решения	Стандартные решения
Интеграция	Открытость к интеграциям с другими системами	Ограниченнaя интеграция	Ограниченнaя интеграция
Стоимость	Низкая, доступная для широкого круга клиентов	Высокая	Высокая
Отечественная разработка	Импортозамещение	Нет	Нет
Родительский контроль	Возможности для контроля доступа для подростков	Не предоставляется	Не предоставляется
Персонализированные видеопаспорта	Да Возможности для контроля доступа для подростков	Нет	Нет

Разработка	Как продукт отечественной разработки, система будет способствовать развитию национальной экономики и технологической независимости	Зарубежные продукты, зависимость от иностранных поставщиков.	Аналогично «Opta Sports», иностранный продукт.
------------	--	--	--

Прогноз характеристик разработки

Надежность системы заключается в её способности стабильно выполнять необходимые функции в различных условиях, без сбоев, ошибок и простоев. Это достигается за счёт использования устоявшихся технологий, таких как проверенные фреймворки и библиотеки PyTorch, OpenCV, Numpy, Pandas, Ultralytics, которые имеют качественную документацию и широкую поддержку сообщества [\[5, 6\]](#).

Практичность информационной системы заключается его удобством использования и адаптации к нуждам пользователей. Система включает интуитивно понятный интерфейс, который разрабатывается с учётом потребностей пользователей и обеспечивает чёткие инструкции, минимизируя порог входа для всех уровней пользователей. Возможность настройки под пользователя позволяет адаптировать параметры анализа и отчётов согласно специфическим требованиям тренеров и спортивных аналитиков. Кроме того, система обеспечивает доступ на различных платформах, включая веб-сайт, мобильные приложения и интеграцию с «Telegram», что позволяет пользователям мгновенно получать доступ к аналитическим данным [\[7\]](#).

Эффективность системы заключается в способности обеспечивать точные и актуальными данными, которые способствуют улучшению тренировочных процессов и игровых стратегий.

Благодаря использованию продвинутых алгоритмов машинного обучения и компьютерного зрения, система быстро обрабатывает видео и точно выявляет игровые паттерны. Это позволяет автоматизировать рутинные задачи анализа данных, значительно ускоряя обработку информации и освобождая время тренеров для более важных задач. В результате, аналитические отчёты, предоставляемые системой, становятся ценными инструментами для разработки стратегий и тактик, что напрямую влияет на производительность команды [\[8, 9\]](#).

Таким образом, система отличается высокой надёжностью, практичностью и эффективностью, что делает её незаменимым инструментом в области спортивной аналитики.

Бизнес-задачи

В процессе разработки системы была определена серия ключевых бизнес-задач, которые необходимо решить для достижения поставленных целей. Каждая из этих задач играет важную роль в создании актуального, эффективного и надежного решения, способного удовлетворить потребности пользователей и обеспечить высокую точность анализа. В таблице 2 представлены идентификаторы и подробные описания этих бизнес-

задач, включая аспекты автоматизации, пользовательского интерфейса, мобильной интеграции, точности идентификации, защиты данных, а также гибкости и масштабируемости системы.

Таблица 2 – Бизнес задачи

Идентификатор	Бизнес-задача
БЗ-01	Разработать систему для автоматического анализа видео футбольных матчей, используя алгоритмы машинного обучения и компьютерного зрения.
БЗ-02	Создать интуитивно понятный интерфейс для легкой загрузки видео, просмотра данных и получения отчетов через веб и мобильные приложения.
БЗ-03	Разработать мобильное приложение, обеспечивающее доступ к аналитике в реальном времени для поддержки тренеров вне офиса.
БЗ-04	Обеспечить высокую точность идентификации игроков и действий в матчах для улучшения анализа игровых стратегий.
БЗ-05	Реализовать меры безопасности для защиты личных данных игроков и видеоматериалов, обеспечивая конфиденциальность и защиту информации.
БЗ-06	Система должна быть масштабируемой, чтобы поддерживать рост количества пользователей и объемов данных, а также быть совместимой с различными видеоформатами и аппаратным обеспечением.

Функциональные требования

Для успешной работы системы были реализованы следующие ключевые функциональные возможности, которые описаны ниже.

1. Загрузка видеоматериала:

- система должна предоставлять возможность пользователям (тренерам) загружать видеозаписи матчей;
- поддержка различных форматов видео.

2. Анализ видео:

- автоматическое распознавание и анализ ключевых событий матча (голы, пасы, нарушения);
- использование алгоритмов машинного обучения для идентификации игроков и их действий на поле.

3. Отслеживание метрик производительности:

- сбор данных о производительности каждого игрока, включая скорость бега, расстояние, количество успешных и неудачных действий;
- возможность просмотра статистической информации в реальном времени.

4. Пользовательский интерфейс:

- разработка интуитивно понятного веб-интерфейса и мобильного приложения для доступа к аналитическим данным;
- функции фильтрации и поиска для легкого нахождения нужных данных.

5. Разметка видео:

- возможность тренеров вручную добавлять аннотации и метки на видео для обозначения важных моментов;
- автоматическая генерация отчетов на основе анализа видео.

6. Безопасность и управление данными:

- защита данных пользователя и видеоматериалов с помощью современных методов шифрования;
- резервное копирование данных и их восстановление.

7. Интеграция и API:

- предоставление API для интеграции с другими спортивными и аналитическими платформами;
- возможность экспорта данных в различные форматы для дальнейшего анализа.

8. Обучение и поддержка:

- предоставление ресурсов для обучения пользователей работе с системой;
- круглосуточная техническая поддержка пользователей.

Создание модели вариантов использования

В рамках системы, каждое действующее лицо играет свою роль, выполняя различные функции в соответствии со своими правами доступа и возможностями. Ниже представлено детальное описание каждого из них и связанных с ними действий.

Неавторизированные пользователи имеют ограниченный доступ к системе. Они могут просматривать общедоступные страницы, но не имеют доступа к персонализированным функциям, которые требуют входа в систему.

Авторизированные пользователи – зарегистрированные пользователи, которые прошли процесс входа в систему. Они имеют доступ к дополнительным функциям, таким как просмотр и анализ данных, управление личным профилем и доступ к сохраненным настройкам. К авторизированным пользователям относятся: тренеры и ученики.

Тренеры используют систему для управления командой и тренировочными процессами. Они имеют доступ ко всем аналитическим и управлением инструментам в системе.

Ученики – игроки, которые используют систему для доступа к тренировочным материалам и анализу своей игры.

Каждое действующее лицо имеет четко определенные функции и возможности в системе, что позволяет эффективно управлять доступом к информации и инструментам в зависимости от их ролей и задач.

Создание вариантов использования

Для лучшего понимания использования системы были рассмотрены варианты выполнения действий различными пользователями. В таблице 3 описаны действия тренера и ученика.

Таблица 3 – Варианты использования

Актер	Предполагаемые действия
Тренер	Использование специализированного оборудования для записи матчей.
	Настройка параметров камеры перед началом записи.
	Загрузка видеозаписи матча на платформу.
	Отправка записанных данных на сервер для анализа.
	Просмотр аналитических отчётов для анализа данных, собранных во время матчей.
	Разметка игроков. Идентификация и маркировка игроков на видео для анализа их действий.
Ученик	Корректировка тренировочного плана. Использование данных для оптимизации тренировочных процессов.
	Просмотр видеопаспорта. Доступ к видеозаписям своих выступлений и аналитическим отчетам о своей игре.
	Обучение по рекомендательному плану. Следование индивидуально разработанным тренировочным планам.
	Обсуждение результата анализа. Взаимодействие с тренером для обсуждения отчетов анализа и получения обратной связи.

Построение диаграммы вариантов использования

В рамках проекта, который направлен на создание комплексной системы анализа видеоданных спортивных матчей, диаграмма вариантов использования играет ключевую роль в визуализации функциональных возможностей системы и взаимодействия её пользователей с этими функциями. Эта диаграмма не только помогает разработчикам и проектировщикам понять, как система должна взаимодействовать с конечными пользователями, но и предоставляет всем заинтересованным сторонам чёткое представление о том, как система будет использоваться на практике.

Цели диаграммы вариантов использования:

1) Иллюстрация функциональных требований. Диаграмма демонстрирует основные функции системы и способы их использования различными пользователями.

2) Определение действующих лиц. Диаграмма чётко определяет всех пользователей системы, включая тренеров, аналитиков, судей и других стейкхолдеров, которые будут взаимодействовать с системой.

Диаграмма вариантов использования для системы включает следующие основные элементы:

1) Действующие лица. Все вовлеченные пользователи или системы, которые взаимодействуют с системой.

2) Варианты использования. Конкретные функции или действия, которые действующие

лица могут выполнить с помощью системы. Это включает в себя такие задачи, как загрузка видеоданных, анализ видео, получение отчетов и другие.

3) Отношения. Связи между действующими лицами и вариантами использования, которые показывают, как пользователи взаимодействуют с системой.

Диаграмма разработана с использованием стандартных обозначений UML (Unified Modeling Language) [10, 11]. Она организована таким образом, чтобы обеспечить логичное и последовательное понимание всех взаимодействий. Фрагмент диаграммы вариантов использования представлен на рисунке 1.

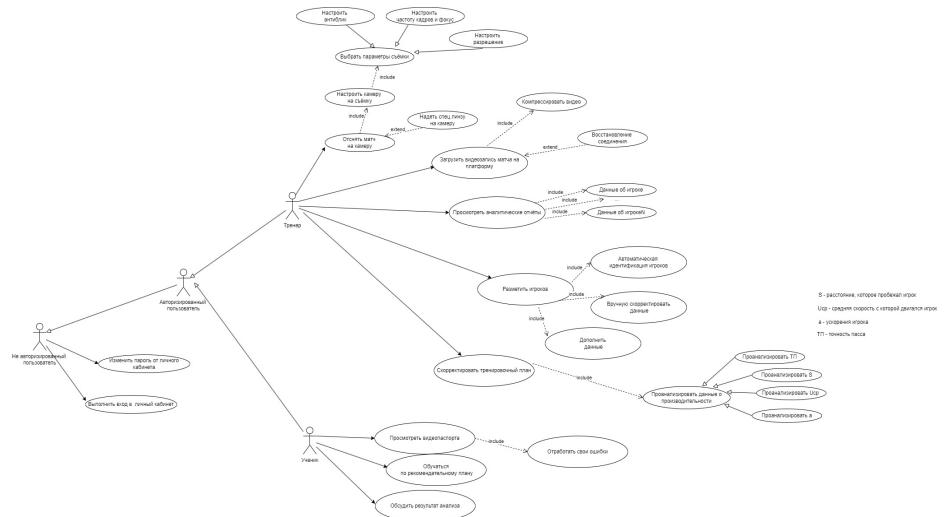


Рисунок 1 – Диаграмма вариантов использования (фрагмент)

Идентификация классов, участвующих в реализации потоков событий вариантов использования

Для детального анализа спортивных матчей была создана специализированная система, которая включает в себя ряд взаимосвязанных классов. Каждый из этих классов отвечает за выполнение определённых функций в рамках системы – от обработки событий до анализа видеоматериалов. В таблице 4 представлены основные классы этой системы, вместе с их атрибутами и методами, что позволяет наглядно увидеть, как организована работа с данными и какие операции могут быть выполнены с помощью разработанных функций.

Таблица 4 – Таблица методов класса для системы анализа спортивных матчей

№	Название таблицы	Названия полей	Название функции
1	Событие (Event)	IDСобытия (int, PK), IDMатча (int, FK), IDТипаСобытия (int, FK)	<pre> def создать_событие(self, данные_события); def активировать_событие(self, ид_события); def обновить_событие(self, ид_события, новые_данные); def удалить_событие(self, ид_события); def найти_событие(self, ид_события); </pre>

			<pre>def проверить_событие(self, ид_события); def сохранить_историю_события(self, ид_события);</pre>
2	Тип События (EventType)	IDТипаСобытия (int, PK), Название (str)	<pre>def создать_тип_события(self, данные_типа_события); def обновить_тип_события(self, ид_типа_события, новые_данные); def удалить_тип_события(self, ид_типа_события); def найти_тип_события(self, ид_типа_события);</pre>
3	Метрика игры (Metric)	IDМетрики (int, PK), IDИгрока (int, FK), IDМатча (int, FK), IDТипаМетрики (int, FK), РезультатыАнализа (str)	<pre>def создать_метрику(self, данные_метрики); def обновить_метрику(self, ид_метрики, новые_данные); def удалить_метрику(self, ид_метрики): def найти_метрику(self, ид_метрики): def сохранить_данные_метрики(self, ид_метрики);</pre>
4	Тип Метрики (MetricType)	IDТипаМетрики (int, PK), Название (str), Число (float)	<pre>def создать_тип_метрики(self, данные_типа_метрики); def обновить_тип_метрики(self, ид_типа_метрики, новые_данные); def удалить_тип_метрики(self, ид_типа_метрики); def найти_тип_метрики(self, ид_типа_метрики)</pre>
5	Анализ Видео (VideoAnalysis)	IDАнализа (int, PK), IDМатча (int, FK), Дата (datetime), IDИгрока (int, FK), IDТипаСобытия (int, FK)	<pre>def создать_анализ(self, данные_анализа); def обновить_анализ(self, ид_анализа, новые_данные); def удалить_анализ(self, ид_анализа); def найти_анализ(self, ид_анализа); def сохранить_результаты_анализа(self, ид_анализа): pass</pre>

Идентификация классов

Диаграмма идентификации классов служит для визуального представления классов, их атрибутов и методов, а также взаимосвязей между ними, что критически важно для создания структурированной и модульной системы.

Цели диаграммы идентификации классов:

- Структурирование системы. Диаграмма помогает архитекторам и разработчикам определить, как система будет организована в терминах классов и объектов.
- Определение атрибутов и методов. Иллюстрирует, какие данные (атрибуты) и операции (методы) ассоциированы с каждым классом в системе.
- Визуализация взаимосвязей. Показывает, как классы связаны и взаимодействуют друг с другом, что упрощает понимание общей архитектуры системы.

Диаграмма будет включать следующие элементы:

- Классы. Каждый класс представляет собой сущность или объект, выполняющий определенные функции в рамках системы. Классы будут представлять сущности, такие как игрок, Матч, Анализатор видео, и интерфейс пользователя.
- Атрибут. Переменные или свойства, которые характеризуют классы, например, имя игрока или время матча.
- Методы. Функции или процедуры, которые классы могут выполнять, такие как анализ видео или отображение результатов.
- Ассоциации. Отношения между классами, указывающие, как классы взаимодействуют друг с другом. Например, класс матч может ассоциироваться с несколькими объектами класса игрок.
- Агрегация и композиция. Специальные формы ассоциаций, которые показывают, как объекты класса могут быть частью других объектов.

Для создания диаграммы использована нотация UML. Пример диаграммы идентификации классов представлен на рисунке 2.

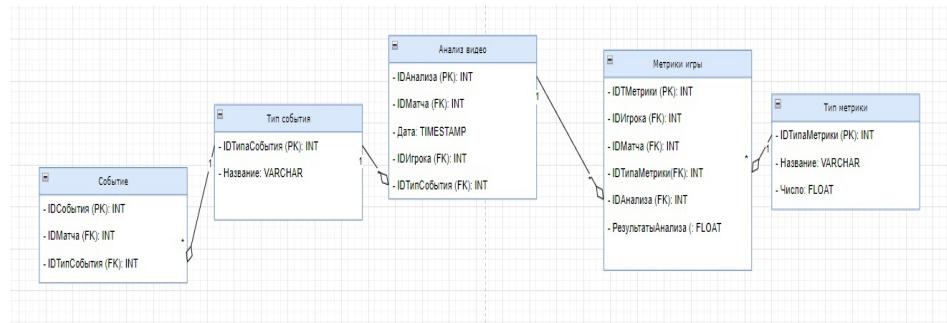


Рисунок 2 – Диаграмма классов системы (фрагмент)

Работа системы

Система PlayVision предлагает пользователям уникальную возможность анализа футбольных матчей с помощью виртуального тренера (см. рисунок 3). На главной странице представлен заголовок, привлекающий внимание к возможностям приложения, а также кнопка, призывающая попробовать его бесплатно. Верхнее меню навигации включает разделы "Новости", "Прайс", "Контакты" и "Войти", обеспечивая доступ к

ключевой информации.

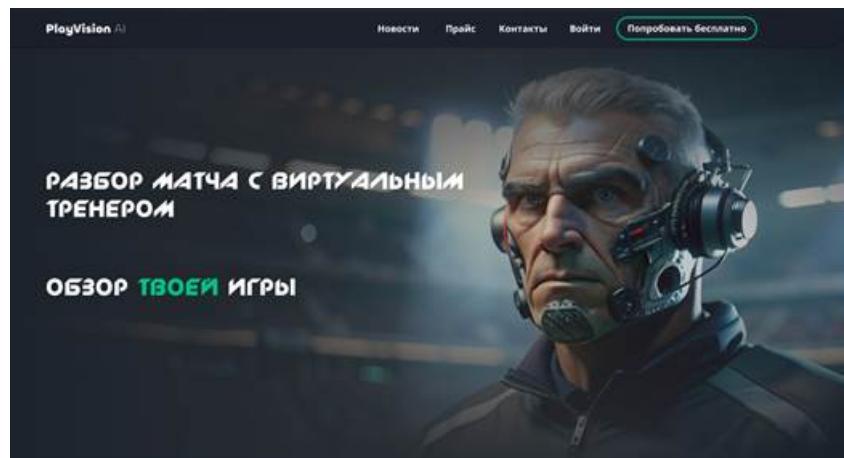


Рисунок 3 – Главная страница системы

Внутренний интерфейс приложения, показанный на втором изображении, демонстрирует, как пользователи могут анализировать матчи (см. рисунок 4). Видеоплеер позволяет воспроизводить футбольный матч, автоматически отслеживая и выделяя игроков, что видно по красным рамкам вокруг них. Это позволяет тренерам и аналитикам наблюдать за ключевыми моментами и действиями игроков в реальном времени. Справа от видеоплеера находится таблица с информацией об играх, включая их статус, ФИО и позицию, что помогает быстро ориентироваться в данных и принимать обоснованные решения.

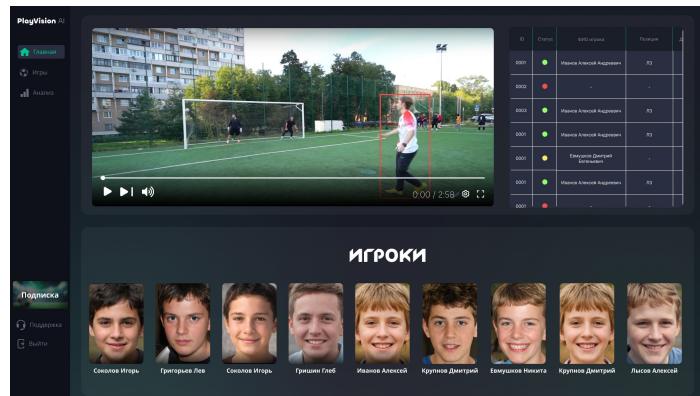


Рисунок 4 – Интерфейс анализа матча

Нижняя часть экрана содержит портреты игроков, участвующих в матче, с их именами, что облегчает идентификацию каждого участника. В левой части интерфейса располагается боковая панель навигации, позволяющая перемещаться между разделами "Главная", "Игры" и "Анализ", а также управлять подпиской и получать поддержку.

Таким образом, PlayVision предоставляет тренерам и аналитикам мощный инструмент для детального анализа футбольных матчей, объединяя автоматическое отслеживание и удобный интерфейс для повышения эффективности тренировок и стратегического планирования.

Заключение

Проект PLAY VISION AI представляет собой значительный шаг вперед в области применения искусственного интеллекта и компьютерного зрения для анализа спортивных матчей. Система обладает широким спектром возможностей, предлагая

автоматизированные решения для точного и быстрого анализа видеозаписей.

Область применения PLAY VISION AI включает как профессиональный, так и любительский спорт. Система может быть адаптирована для различных видов спорта, таких как баскетбол, хоккей и теннис, что делает ее универсальным инструментом для спортивной аналитики. Интеграция с мобильными устройствами и веб-платформами обеспечивает тренерам и аналитикам удобный доступ к данным в реальном времени, что значительно улучшает процесс тренировки и стратегического планирования.

Новизна проекта заключается в использовании передовых технологий искусственного интеллекта и машинного обучения для детекции и трекинга игроков, а также в реализации методов калибровки и коррекции видеозаписей. Высокая точность анализа, интуитивно понятный интерфейс и возможность настройки под конкретные потребности пользователей делают систему PLAY VISION AI эффективным и доступным инструментом.

PLAY VISION AI открывает новые горизонты в спортивной аналитике, предоставляя глубокое понимание игровых процессов и позволяя принимать обоснованные решения. Дальнейшее развитие системы, включая расширение функциональности и интеграцию с другими платформами, увеличит ее ценность и эффективность в спортивной индустрии, делая незаменимым помощником для тренеров и аналитиков.

Библиография

1. Касиси Д. Применение искусственного интеллекта в спорте // In Situ. 2023. № 5. С. 30–33. EDN CHZPXZ.
2. Ковалев С. В., Копышева Т. Н., Митрофанова Т. В., Смирнова Т. Н. О приобретении опыта научно-исследовательской работы будущими IT-специалистами в условиях студенческого кружка // Современные научоемкие технологии. 2021. № 7. С. 117–122. DOI: 10.17513/snt.38762. EDN YCJEAI.
3. Кузнецов А. Ю., Барсукова К. В. Big Data, гаджеты и спортивная аналитика: как устроен российский спорттех // Использование Big Data в официальной статистике Using Big Data in official statistics : сб. матер. II Всерос. науч.-исслед. конф., Липецк, 29 июня 2022 года. Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2022. С. 162–165. EDN NHQSYP.
4. Некоторые особенности изучения видеоанализа в спорте / Р. Ф. Мифтахов, М. И. Галяутдинов, А. М. Ситдиков, И. Р. Фаткуллов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2019. № 12(178). С. 207–210. DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2019.12.207-210. EDN BRW XMC.
5. О применении метода ИТ-стартапов в обучении будущих ИТ-специалистов / Т. В. Митрофанова, Т. Н. Смирнова, Т. Н. Копышева [и др.] // Инновационное развитие профессионального образования. 2021. № 2(30). С. 49–57. EDN LPIDCF.
6. Перечень поручений по итогам конференции «Путешествие в мир искусственного интеллекта» (утв. Президентом РФ 29 января 2023 г. № Пр-172) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406165361/> (Дата обращения: 09.11.2023).
7. Покатаев А. В., Тестоедов В. А. Аналитика в футболе: актуальные направления, развития, перспективы в тренерской деятельности // Современный менеджмент в игровых видах спорта, Москва, 15 ноября 2017 года / Материалы совместной конференции кафедры «Менеджмента и экономики спорта им. В.В. Кузина» и кафедры «Теории и методики футбола» ФГБОУ ВО «РГУФКСМиТ». М. : Научный консультант, 2017. С. 131–134. EDN YLDARF.
8. Полозов А. А., Мальцева Н. А. Существующие модели спортивной аналитики и их web-сервисы // Научные и образовательные основы в физической культуре и спорте. 2022. Т.

- 8, № 4. С. 60–77. DOI: 10.57006/2782-3245-2022-8-4-58-76. EDN IXDUCJ.
9. Применение онлайн-компиляторов для обучения программированию студентов ИТ-специальностей вуза / Т. Н. Копышева, Т. Н. Смирнова, Т. В. Митрофанова, М. В. Волик // Новые компетенции цифровой реальности: теория и практика их развития у обучающихся: сб. докл. и науч. ст. II Всерос. науч.-практ. конф., Чебоксары, 21 марта 2021 года. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2021. С. 168–173. EDN STREVW.
10. Чахоян Т. А., Бучинчик П. В., Егоров А. Р. Аналитика спортивных достижений футбольных клубов и их игроков при помощи инструментов машинного обучения // Всероссийская Студенческая конференция «Студенческая научная весна», посвященная 85-летию Ю. А. Гагарина: сб. тезисов докл., Москва, 01–30 апреля 2019 года. М.: Издательский дом «Научная библиотека», 2019. С. 315–316. EDN LLMAN.
11. Rajasekaran, S. B. AI and Cybersecurity-How AI Augments Cybersecurity Posture of an Enterprise / S. B. Rajasekaran // International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering. 2023. Vol. 11, No. 1. P. 179–182. EDN EZCRML

Результаты процедуры рецензирования статьи

В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.

Со списком рецензентов издательства можно ознакомиться [здесь](#).

Статья посвящена разработке системы PLAY VISION AI, предназначенной для анализа футбольных матчей с использованием технологий искусственного интеллекта и компьютерного зрения. Основное внимание удалено созданию алгоритмов для калибровки и коррекцииискажений видео, детекции и трекинга игроков, а также интеграции этих методов в единую систему. В статье подробно описаны методологические подходы, используемые для разработки системы. Авторы разрабатывают и тестируют алгоритмы машинного обучения и компьютерного зрения, чтобы обеспечить точное и эффективное распознавание и анализ ключевых моментов футбольных матчей. Особое внимание удалено калибровке видеоданных, что значительно улучшает точность анализа. Актуальность исследования обусловлена растущей потребностью спортивной индустрии в продвинутых аналитических инструментах. С применением искусственного интеллекта и компьютерного зрения в спортивной аналитике возможно значительно повысить точность и оперативность анализа матчей, что особенно важно для тренеров и аналитиков, занимающихся стратегическим планированием. Научная новизна работы заключается в интеграции современных технологий машинного обучения и компьютерного зрения для создания комплексной системы анализа видеоданных спортивных матчей. Авторы представляют инновационные методы калибровки и коррекции видео, что позволяет значительно повысить точность детекции и трекинга игроков. Статья написана в научном стиле, с четкой структурой и логичной последовательностью изложения материала. Каждый раздел работы содержит детальное описание проведенных исследований и полученных результатов. Введение обосновывает необходимость исследования, а основная часть статьи подробно описывает разработку системы и тестирование предложенных алгоритмов. Библиографический список включает современные и актуальные источники, что свидетельствует о глубоком погружении авторов в предмет исследования. Приведенные источники подтверждают основные тезисы работы и обеспечивают научную основу для предложенных решений. Авторы убедительно аргументируют преимущества своей системы перед существующими аналогами, такими как «Opta Sports» и «Stats Perform». В статье приведены сравнительные характеристики, которые наглядно демонстрируют преимущества разработанного решения, включая высокую

точность и доступность для широкого круга пользователей. Статья представляет значительный интерес для специалистов в области спортивной аналитики, разработчиков программного обеспечения и исследователей, занимающихся применением искусственного интеллекта в спорте. Разработанная система PLAY VISION AI обладает потенциалом для широкого применения в различных видах спорта, что делает данную работу особенно ценной для дальнейших исследований и практического использования. Статья представляет собой важный вклад в развитие спортивной аналитики с применением искусственного интеллекта и компьютерного зрения. Работа отличается высокой научной новизной, актуальностью и практической значимостью. Рекомендую принять статью к публикации без существенных доработок.

Для дальнейшего развития работы над проектом PLAY VISION AI рекомендуется сосредоточиться на нескольких ключевых направлениях. Во-первых, целесообразно расширить функциональные возможности системы, включив в неё аналитику для других видов спорта, таких как баскетбол, хоккей и теннис. Это позволит привлечь более широкую аудиторию и обеспечить универсальность применения разработанных алгоритмов. Во-вторых, необходимо улучшить пользовательский интерфейс, делая его еще более интуитивно понятным и адаптированным к различным уровням технической подготовки пользователей. Важно учитывать отзывы текущих пользователей для оптимизации интерфейса и повышения его удобства. Третьим направлением является интеграция системы с существующими платформами спортивной аналитики и тренировочными программами. Это обеспечит более широкие возможности для анализа данных и их использования в тренировочном процессе. Также стоит уделить внимание повышению безопасности данных, обеспечивая надежное шифрование и защиту личной информации пользователей. Это особенно важно в контексте работы с видео и персональными данными игроков. Наконец, для повышения точности и эффективности анализа необходимо продолжать совершенствовать алгоритмы машинного обучения и компьютерного зрения. Регулярное обновление моделей и использование новейших достижений в области искусственного интеллекта позволит поддерживать высокий уровень аналитики и соответствовать текущим требованиям спортивной индустрии. Эти рекомендации помогут улучшить систему PLAY VISION AI, сделав её более функциональной, удобной и безопасной для пользователей, а также расширят её возможности для применения в различных спортивных дисциплинах.