

Копытин Кирилл Сергеевич
ФГБУ «Федеральный центр подготовки
спортивного резерва»

Трутнев Сергей Владимирович
ФГБУ «Федеральный центр подготовки
спортивного резерва»

ВИРТУАЛЬНЫЕ СИМУЛЯТОРЫ И ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ КАК ИНСТРУМЕНТ МАССОВОГО ВОВЛЕЧЕНИЯ В СПОРТ ГОНОК ДРОНОВ

Аннотация. В исследовании рассмотрены виртуальные симуляторы гонок дронов, их роль в подготовке пилотов и популяризации дисциплины. Обращено внимание на возможности VR/AR, предложены пути повышения эффективности симуляторов через haptic-интерфейсы и стандартизацию задержек. Рассказано об образовательном потенциале симуляторов в школах и вузах для развития навыков в аэродинамике, электронике и управлении. Рассмотрены вопросы о переходе пилотов от виртуальной среды к реальным полетам. Сделан вывод о возможной эффективности симуляторов для популяризации гонок дронов в России через онлайн-мероприятия и образовательные программы.

Ключевые слова: Гонки дронов; беспилотные воздушные суда; виртуальные симуляторы; виртуальная реальность; дополненная реальность; VR/AR; образовательные технологии; массовое вовлечение; мотивационные механики; безопасность полетов; стандартизация.

Введение.

В течение последнего десятилетия наблюдается устойчивый рост популярности вида спорта гонок дронов (беспилотных воздушных судов) (далее – гонки дронов), что подтверждается развитием федераций, профессиональных ассоциаций и сообществ, таких как «Федерация гонок дронов (беспилотных воздушных судов) России», «Drone Racing League» и «MultiGP», а также значительным увеличением числа трансляций и спонсорской поддержки. Однако доступ к данной дисциплине остается ограниченным: стартовые комплекты характеризуются высокой стоимостью, существует значительный риск технических неисправностей, а обучение управлению дронами в реальных условиях требует значительных временных и инфраструктурных затрат.

В рамках данной статьи разбирается вопрос о том, что использование виртуальных симуляторов и технологий дополненной и виртуальной реальности (VR/AR) может существенно снизить барьеры для входа в данную сферу, ускорить процесс обучения и расширить аудиторию, превратив гонки дронов в один из ведущих видов спорта с устойчивой системой тренировок, соревнований и образовательных программ.

Финансовые ограничения. Высококачественный гоночный беспилотный летательный аппарат с комплектом оборудования (рама, электродвигатели, регуляторы оборотов, полетный контроллер, видеопередатчик, камера, аккумуляторные батареи, радиоаппаратура, очки для FPV-пилотирования, зарядные устройства, расходные материалы) часто имеет стоимость, сопоставимую с персональным компьютером среднего и выше уровня для игр [1]. Кроме того, необходимо учитывать дополнительные расходы на регулярное техническое обслуживание вследствие аварийных посадок, замену аккумуляторных батарей и пропеллеров, а также затраты на расходные материалы и инструменты. Для начинающих пилотов стоимость ошибок может быть высокой, поскольку даже незначительные падения приводят к необходимости ремонта и простоя оборудования.



Технические ограничения. Полеты требуют использования безопасных и юридически разрешенных площадок, соблюдения регуляторных норм, частотных ограничений и процедур регистрации [2]. Метеорологические условия и уровень освещенности оказывают непосредственное влияние на возможность проведения тренировок. Доступ к закрытым спортивным сооружениям ограничен, а в городской среде действуют дополнительные ограничения на полеты.

Психологические барьеры. На начальных этапах освоения навыков пилотирования в режиме FPV у начинающих пилотов могут возникать психологические препятствия, включая страх потери контроля, опасения за повреждение оборудования и окружающих объектов, а также когнитивная перегрузка, связанная с необходимостью обработки большого объема информации [3]. Отсутствие структурированной, поэтапной образовательной среды может привести к преждевременной фрустрации и, как следствие, к отказу от дальнейшего обучения.

Примеры из других видов спорта. В авиации профессиональные и учебные симуляторы давно используются для формирования навыков пилотирования, процедурной грамотности и ситуационной осведомленности [4]. В автоспорте симрейсинг стал важным каналом отбора и тренировки пилотов; виртуальные лиги с валидированной физикой («iRacing», «rFactor») демонстрируют перенос сформированных навыков на реальный трек.

Эти примеры показывают, что симуляторы способны снижать барьеры, расширять воронку вовлечения и повышать качество подготовки.

Краткий обзор существующих симуляторов. На современном рынке представлены специализированные симуляторы для управления дронами, включая «VelociDrone», «DRL Simulator», «Uncrashed» и «Liftoff».

Эти программные продукты обеспечивают высокореалистичные физические модели полета, поддерживают редактирование трасс, многопользовательские режимы и интеграцию с реальными системами управления. В ряде симуляторов реализована поддержка виртуальной реальности (VR), что позволяет достичь эффекта погружения, однако требует соответствия высоким требованиям к аппаратной конфигурации. Также наблюдается развитие приложений дополненной реальности (AR), направленных на наложение виртуальных ворот и маршрутов на реальные объекты и визуализацию траекторий полета.

Преимущества симуляторов.

1. Оптимизация начальных затрат: использование контроллеров и персональных компьютеров или игровых консолей позволяет сократить расходы на приобретение и обслуживание парка беспилотных летательных аппаратов, а также их ремонта.

2. Гибкость в организации тренировочного процесса: симуляторы обеспечивают возможность проведения тренировок в любое время и в любых условиях, независимо от погодных факторов и доступности специализированных тренировочных площадок.

3. Мотивационные механизмы: интеграция игровых элементов, таких как задания, сезонные активности, система достижений и функции соревновательного режима, способствует повышению уровня мотивации пользователей.

4. Обеспечение безопасности и поэтапность обучения: симуляторы предлагают режимы с ограничением максимальной тяги, стабилизацией полета, функцией автоматического приземления по заданному таймеру, а также специализированные тренажеры для отработки навыков выполнения ворот и выполнения слаломных маневров.

5. Объективизация прогресса: внедрение телеметрических систем позволяет осуществлять количественный анализ и мониторинг эффективности тренировочного процесса, что способствует более точной оценке достижений пользователей.



Технические ограничения. Технические ограничения виртуальной реальности включают задержки и низкую чувствительность к частоте кадров, что может привести к эффекту укачивания и негативно сказаться на точности управления при выполнении агрессивных маневров. Ограниченные возможности тактильной обратной связи проявляются в том, что вибрация контроллера лишь частично воспроизводит состояние пропеллеров и воздушных потоков. В отличие от этого, в реальных условиях пилоты ориентируются на комплексный набор визуальных, вибрационных и акустических сигналов.

Для достижения более точного воспроизведения реальных ощущений необходимо усовершенствовать haptic-интерфейсы и стандартизировать параметры задержек ввода-вывода.

Образовательный потенциал. В рамках школьного и вузовского обучения симуляторы предоставляют возможность для интерактивного освоения базовых принципов аэродинамики, электроники и алгоритмов управления [5]. Учебные модули, включающие последовательные задания и автоматизированную систему проверки, способствуют массовому формированию технических компетенций, таких как пайка, настройка полетных контроллеров и анализ телеметрических данных. Междисциплинарные курсы интегрируют знания в области информатики, физики и прикладной математики посредством проектной деятельности на виртуальных трассах.

Этические аспекты. Требуется обеспечить баланс между киберспортивной деятельностью и развитием реальных профессиональных навыков пилотирования, а также соблюдением требований безопасности. Необходимо разработать и внедрить прозрачные и объективные критерии сертификации, а также определить четкие и последовательные маршруты перехода от виртуальных симуляторов к реальным полетам. В рамках данного процесса должны быть предусмотрены стандартизированные процедуры оценки готовности пилотов и модули, направленные на повышение уровня безопасности.

Выводы.

Виртуальные симуляторы могут решить ключевые проблемы, препятствующие широкому распространению гонок дронов. Они значительно снижают финансовые и технические затраты, минимизируют риски, предоставляют структурированную и доступную среду для обучения, а также создают мотивирующую соревновательную атмосферу.

Существует потенциал для расширения аудитории посредством организации массовых онлайн-мероприятий, реализации образовательных программ и внедрения гибридных форматов. Данные подходы открывают новые перспективы для дальнейшей популяризации и развития гонок дронов в Российской Федерации.

Список литературы:

1. Зиминский Д. А., Макарова Н. В., Мелихова Т. М. Гонки дронов – спорт нового поколения // Научный журнал Уральского государственного университета физической культуры. 2024. Т. 2, № 2. С. 7-18. URL: https://nsjuralgufk.ru/sites/default/files/journal/pdf/zhurnal_2024-2.pdf (дата обращения: 13.08.2025).

2. БПЛА: правила и ограничения. Разъяснения от МТУ Ространснадзора по УФО // Ространснадзор: официальный сайт. 2025. 29 июля. URL: <https://rostransnadzor.gov.ru/news/18230> (дата обращения: 14.08.2025).

3. Меденков А. А., Дворников М. В. Становление отечественной авиационной психофизиологии // Авиакосмическая психофизиология, психология и эргономика: к 90-летию со дня рождения В. А. Бодрова / под ред. А. А. Меденкова. Москва: Полет, 2021. С. 202-208.



4. Зеленко Н. В., Науменко А. А. Технологии виртуальной реальности в профессиональном становлении и самоидентификации будущих летчиков. Текст: непосредственный // Проблемы современного педагогического образования. Ялта: РИО ГПА, 2021. Вып. 71. С. 35-37.

5. Науменко А. А., Князев А. С. Использование авиасимуляторов в учебном процессе авиационного вуза // Вестник Армавирского государственного педагогического университета. 2021. № 4. С. 64–72. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-aviasimulyatorov-v-uchebnom-protseesse-aviatsionnogo-vuza/viewer> (дата обращения: 15.08.2025).

