

RU

## Виртуальная профессиональная проба в сфере беспилотных авиационных систем

Деркачев И. С.

**Аннотация.** Цель исследования – теоретическое описание методического сопровождения организации виртуальной профессиональной пробы «Оператор беспилотных авиационных систем» (далее – БАС). В статье представлены понятия виртуальной профессиональной пробы, виртуального профориентационного симулятора, уточнены отличительные особенности виртуальной профессиональной пробы в сравнении с традиционной. Кроме того, выявлены задачи, которые необходимо решить в процессе организации виртуальной профессиональной пробы для достижения максимально эффективных результатов. В соответствии с данными задачами определены требования к реализации приложения виртуальной реальности, выступающего в качестве виртуальной профессиональной пробы для целевой аудитории взрослых обучающихся (профильные специалисты и педагоги, которые их будут обучать), при этом профессиональная проба не ограничивает свое использование, то есть она может быть применена для обучающихся старших классов средней школы или для студентов среднего профессионального образования и вузов. В статье также представлена программа виртуальной профессиональной пробы и ее описание. В работе раскрывается возможность организации профессиональной пробы для подготовки специалистов по управлению БАС с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, а именно виртуальной реальности. Научная новизна исследования заключается в разработке программы виртуальной профессиональной пробы «Оператор БАС» с раскрытием ее методологии (учебно-тематический план и описание заданий). В результате исследования было установлено, что основная специфика реализации виртуальной профессиональной пробы «Оператор БАС» заключается в последовательной и систематической организации теоретических и практических занятий, которые направлены на формирование теоретических базовых знаний и практических умений и навыков обучающихся по использованию технологий виртуальной реальности для имитации управления беспилотным летательным аппаратом, а именно гражданским дроном.

EN

## Virtual professional trial in the field of unmanned aerial systems

I. S. Derkachev

**Abstract.** The study aims to provide a theoretical description of the methodological support for organizing the virtual professional trial “Unmanned Aerial Systems Operator” (hereinafter referred to as UAS). The article presents the concepts of a virtual professional trial and a virtual career guidance simulator, clarifies the distinguishing features of a virtual professional trial in comparison to traditional trials. Moreover, the work identifies the tasks that need to be addressed in the process of organizing a virtual professional trial to achieve maximum effectiveness and accordingly defines the requirements for implementing a virtual reality application that acts as a virtual professional trial for the target audience of adult learners (specialized professionals and the teachers who will train them). This professional trial is not limited in its application and can be used for high school seniors, as well as students of vocational schools and universities. The article also presents the program of a virtual professional trial and its description. The study reveals the potential of organizing a professional trial for training UAS operators using modern information and communication technologies, namely virtual reality. The scientific novelty of the study lies in developing the virtual professional trial program “UAS Operator” and describing its methodology (curriculum and tasks). The study concludes that the main specificity of implementing the virtual professional trial “UAS Operator” lies in the sequential and systematic organization of theoretical and practical classes aimed at forming the theoretical foundations and practical skills and abilities of learners in using virtual reality technologies to simulate unmanned aerial vehicle control, specifically a civilian drone.

## Введение

Актуальность данного исследования обоснована стремительным развитием ряда информационно-коммуникационных технологий, популяризацией технологий виртуальной реальности в образовательной системе, а также необходимостью подготовки специалистов по управлению беспилотными летательными аппаратами, как в целях специальной военной операции, так и в целях гражданского обеспечения. При этом ключевыми причинами, по которым в настоящее время рассматриваемая проблема становится актуальной, являются:

- подготовка специалистов в области беспилотных авиационных систем (БАС) ведется не только в контексте получения дополнительного образования, но и в рамках некоторых образовательных программ высших учебных заведений;

- высокое разнообразие направлений обучения в рамках данной специальности, в которые входят: мехатроника и робототехника, системы управления летательным аппаратом, программная инженерия, конструирование и технология электронных средств и т. д.;

- во многих университетах при подготовке специалистов бакалавриата планируется введение полноценной специальности по обучению операторов БАС и соответствующих дисциплин (например, в МИРЭА – Российском технологическом университете в бакалавриате предполагается введение специальности «Беспилотные мультироторные робототехнические авиационные системы», о чем рассказал ТАСС ректор университета, доктор технических наук Станислав Алексеевич Кудж (В РФ подготовка специалистов БАС реализуется более чем по восьми направлениям в вузах. 29.11.2023. <https://tass.ru/obschestvo/19406275>));

- повышенная востребованность специальностей «Оператор БАС» и «Пилот БАС», о чем сообщили участники интенсива «Архипелаг», прошедшего в конце июня («Беспилот» назвал самые востребованные профессии в сфере БПЛА. 08.08.2024. <https://ruposters.ru/news/28-07-2024/bespilot-nazval-samie-vostrebovannnie-professii-sfere-bpla-ozvuchennie-intensive-arhipelag>).

Как следствие, в данных причинах прослеживается необходимость базовой предподготовки обучающихся, которые в дальнейшем будут осваивать профессию «Оператор БАС» на профессиональном уровне, при этом предподготовку можно организовать посредством виртуальной профессиональной пробы, в связи с чем можно говорить об повышенной актуальности темы исследования.

Для достижения вышеуказанной цели исследования необходимо решить следующие задачи:

- уточнить ключевые понятия исследования: «виртуальная профессиональная проба», «виртуальный профориентационный симулятор» – через непосредственное выделение существенных характеристик данных понятий;

- выявить ключевые отличительные особенности виртуальной профессиональной пробы в сравнении с традиционной;

- в соответствии с выявленными отличительными особенностями представить тематический план занятий программы виртуальной профессиональной пробы с подробным их описанием.

Теоретическую базу исследования составляют работы в области использования виртуальных симуляторов (тренажеров) в профессиональном обучении (Росляков, Алешичев, Литвинова и др., 2021; Юсупова, Солижонкова, 2018), а также публикации и труды ученых, посвященные особенностям организации профессиональных проб (Шатина, Малова, Морозова, 2022; Килина, Рылова, Вершинин и др., 2016; Декина, Шалагинова, 2023).

Для решения указанных задач в статье применяются следующие методы исследования: анализ научно-педагогической литературы по проблемам организации профессиональных проб и использования виртуальных симуляторов в обучении – для систематизации теоретических и эмпирических данных по теме исследования; описательный метод – для изложения основных особенностей организации виртуальной профессиональной пробы «Оператор БАС»; метод систематизации – для выделения тематического плана занятий в программе виртуальной профессиональной пробы; метод прогнозирования – для формулировки дальнейших перспектив исследования.

Практическая значимость исследования заключается в том, что материалы, которые в нем содержатся (отличительные особенности виртуальной профессиональной пробы в сравнении с традиционной, а также элементы программы виртуальной профессиональной пробы «Оператор БАС», представленные тематическим планом занятий и их описанием), могут быть использованы в качестве методологической основы для организации виртуальных профессиональных проб по другим востребованным специальностям и направлениям, которые эффективно могут быть реализованы в цифровом пространстве, посредством современных VR-технологий.

## Обсуждение и результаты

Профориентационная работа с обучающимися подразумевает использование современных форм, методов и средств ее реализации, включая профессиональные пробы. Проблема организации профессиональных проб была достаточно широко изучена в современной научно-педагогической литературе, так как профессиональные пробы являются одной из наиболее эффективных форм организации профориентационной работы с обучающимися, которая не только дает ту или иную информацию об интересующей профессии, но и позволяет попробовать себя в роли соответствующего специалиста. Другими словами, опираясь на труды ученых в данной области (Килина, Рылова, Вершинин и др., 2016, с. 89; Шатина, Малова, Морозова, 2022, с. 241;

Декина, Шалагинова, 2023), мы можем утверждать, что суть такого явления, как профессиональная проба, заключается в организации для обучающегося профессионального испытания, которое моделирует конкретные элементы профессиональной деятельности, выбранной обучающимся, с целью предоставить ему опыт работы в этой деятельности, что позволит ему определить для себя, соответствует ли выбранная специальность его личным способностям и умениям.

В контексте данного исследования ключевым будет являться понятие «виртуальная профессиональная проба», которое было более узко изучено в научно-педагогической литературе. При этом те ученые, которые занимались исследованием данного феномена (Пиценко, 2021, с. 166-168), и научное сообщество в целом понимают и рассматривают виртуальную профессиональную пробу не как организацию деятельности по моделированию элементов профессии с применением технологий виртуальной реальности, а как виртуальное пространство (тренажер на персональном компьютере, онлайн-тренажер, веб-сайт и другие информационно-коммуникационные технологии), которое используется для практической демонстрации основных деятельностных компонентов выбранной специальности. Так как подобное трактование феномена виртуальной профессиональной пробы не полностью соответствует контексту данного исследования, мы под виртуальной профессиональной пробой будем понимать также организацию профессионального испытания, призванного предоставить обучающемуся опыт работы по выбранной им специальности. При этом такая организация моделируется исключительно с использованием технологий виртуальной реальности.

Вместе с тем мы считаем, что организация виртуальной профессиональной пробы в некоторой степени отличается от организации традиционной профессиональной пробы, так как оба варианта для организации самого процесса предлагают разные дидактические инструменты. В соответствии с этим в целях дальнейшего исследования феномена виртуальной профессиональной пробы мы считаем необходимым выделить отличительные особенности виртуальной профессиональной пробы в сравнении с традиционной (см. Табл. 1).

**Таблица 1.** Отличительные особенности виртуальной профессиональной пробы в сравнении с традиционной

№	Традиционная профессиональная проба	Параметр сравнения	Виртуальная профессиональная проба
1.	Может быть организована только в очном формате с личным присутствием специалистов и обучающихся.	Формат организации профессиональной пробы	Может быть организована заочно в формате онлайн при использовании необходимых информационно-коммуникационных технологий.
2.	Обучающийся лишается возможности персонализации личного опыта профессиональной деятельности за счет участия и присутствия в процессе других обучающихся, но получает возможность максимально близкого «осязательного» контакта с выбранной специальностью.	Практический опыт, полученный обучающимся в результате прохождения профессиональной пробы	Обучающийся получает уникальный опыт профессиональной деятельности за счет виртуализации профессиональной пробы, погружение в виртуальный мир которой происходит индивидуально, но отсутствует прямой, «живой» контакт с инструментарием выбранной специальности.
3.	Для организации традиционной профессиональной пробы существует необходимость выделения большого пространства для самой организации пробы и различных материальных инструментов профессиональной деятельности.	Образовательное пространство для реализации профессиональной пробы	Вся виртуальная профессиональная проба может быть помещена в виртуальный мир, при этом требуется только оборудование виртуальной реальности для демонстрации данного мира и управления им.
4.	Традиционная профессиональная проба может подразумевать при своей организации использование различных средств современных информационных технологий для оптимизации тех или иных процессов.	Средства, используемые для организации профессиональной пробы	Виртуальная профессиональная проба организуется только в виртуальном пространстве и только с использованием технологий виртуальной реальности.
5.	Традиционная профессиональная проба сразу предоставляет обучающемуся все материальные возможности выбранной им профессиональной деятельности для дальнейшей пробы профессии и ее освоения.	Характер применения профессиональной пробы	Виртуальная профессиональная проба может быть использована в совокупности с традиционной профессиональной пробой, выступая подготовительным (тестовым/демо-) этапом, перед «живой» пробой специальности, что позволит повысить для обучающихся порог вхождения в выбранную ими профессию.

Так, исходя из Таблицы 1, можно видеть, что виртуальная профессиональная проба по своей сути не может в полной мере быть заменой традиционной профессиональной пробе, но при этом может являться эффективным инструментом базовой предподготовки перед «живой» пробой профессии за счет переноса разных элементов той или иной профессиональной деятельности в виртуальную реальность.

Виртуальная реальность – некий искусственный мир, в который погружается и с которым взаимодействует человек, причем создается этот мир технической (преимущественно электронной) системой, способной

формировать соответственные совокупности стимулов в сенсорном поле человека и воспринимать его ответные реакции в моторном поле (Игнатъев, Владимирова, Степанова, 2009, с. 308).

Виртуальная реальность в образовательной системе уже несколько лет не является чем-то принципиально новым за счет того, что она выступает и как средство обучения, и как метод, и как форма. В связи с этим использование технологий виртуальной реальности при организации профориентационной работы, в том числе профессиональных проб, не может быть «неожидаемым» или «непредсказуемым». При этом феномен виртуальной реальности в образовании подразумевает применение некоторых ее технологий, без которых как таковой опыт погружения в виртуальный мир получить не предоставляется возможным. Опираясь на труды ученых в данной области (Зинченко, Меньшикова, Баяковский и др., 2010, с. 53-62), под технологиями виртуальной реальности мы будем понимать программное и аппаратное обеспечение, которое используется для демонстрации моделируемого виртуального мира пользователю и для его применения через погружение в виртуальное пространство и непосредственное управление им.

При этом стоит отметить, что в контексте организации виртуальной профессиональной пробы необходимо подобрать те технологии виртуальной реальности, которые будут в полной мере раскрывать ключевые особенности элементов моделируемой специальности, для чего важным в рамках настоящего исследования является выявление сущности исследуемой профессиональной деятельности, а именно оператор БАС.

Под оператором БАС мы будем понимать специалиста по управлению беспилотным летательным аппаратом (дрон, БПЛА самолетного типа и т. д.), который, согласно современным требованиям гражданской и военной авиации, осуществляет: наблюдение, разведывательные полеты, радиоэлектронную разведку и нанесение ударов (Синяткин, Божков, Горчаков, 2018, с. 86-91); мониторинг окружающей среды, аэрофотосъемку, метеорологию, пожаротушение, пограничное патрулирование, охрану, облет территории (Николаев, Лопота, 2016, с. 17), что является достаточно объемным рядом задач для одного специалиста.

В соответствии с данной трактовкой, мы отмечаем, что важным навыком, который позволит выполнять все перечисленные виды деятельности, является пилотирование. Кроме того, обучающийся, который попробует себя в роли пилота по управлению беспилотным авиационным средством, в кратчайшие сроки сможет определить, насколько данная специальность является для него приемлемой и соответствующей ряду критериев (физическая подготовка, состояние здоровья, личный интерес и т. д.). Это, как следствие, позволяет нам утверждать, что в качестве профессиональной пробы «Оператор БАС» наиболее целесообразным будет организовывать тренировку полетных навыков специалиста, для чего в качестве технологий виртуальной реальности наиболее подходящим сможет выступать приложение виртуальной реальности. Использование этого приложения подразумевает задействование специализированного оборудования, а именно: шлем виртуальной реальности, датчики пространства и движения, контроллеры управления и ПК. Данное утверждение мы подкрепляем выделением преимуществ, которые гарантируются при реализации виртуальной профессиональной пробы через приложение виртуальной реальности:

1) удобный и эффективный формат, предоставляющий возможности для организации профессиональной пробы без необходимости использования реальных дидактических и материальных инструментов реализации;

2) приложение виртуальной реальности при необходимости его адаптации и доработки под цели профессиональной пробы может быть реализовано в качестве цифровой среды (виртуальное пространство, разработанное под цели профориентации), которая позволяет задействовать дополнительные диагностические и формирующие инструменты, необходимые обучающемуся для того, чтобы опробовать интересующие его профессии (Ерохина, Лебедева, 2024, с. 45-49);

3) разнообразие возможностей использования приложений виртуальной реальности в профориентационной работе с обучающимися (виртуальные экскурсии, виртуальные тренажеры, виртуальные туры и т. д.), полезных для быстрого и эффективного ознакомления с особенностями выбранной специальности или с образовательной организацией для дальнейшего поступления;

4) увеличение спроса на данный формат организации профессиональной пробы и профориентационной работы в целом среди молодежи за счет повышенного интереса к современным информационно-коммуникационным технологиям;

5) персонализация профориентационной работы с обучающимися посредством предоставления для каждого из них уникального опыта профессиональной деятельности через прохождение профессиональной пробы разным образом, характерным для каждого отдельно взятого участника;

6) максимально быстрая и эффективная подготовка специалистов к профессиональной деятельности по отдельным ее элементам.

Таким образом, мы можем утверждать, что организация виртуальной профессиональной пробы подразумевает разработку некоторого VR-приложения, которое будет моделировать виртуальное пространство и все процессы в нем по управлению и навигации полета беспилотного летательного аппарата. То есть в данном случае мы можем говорить о виртуальном симуляторе, который направлен на реалистичное моделирование полетной системы.

В современном образовательном процессе проблема использования виртуальных симуляторов в обучении возникла и прорабатывается не так давно, в связи с самим фактом использования виртуальной реальности в образовании. Если обратиться к трудам ученых, которые исследуют данную проблему на протяжении последних десяти лет (Юсупова, Солижонова, 2018, с. 193-195; Дудырев, Максименкова, 2020, с. 255-276), то главную суть использования виртуальных симуляторов в образовании, в том числе в профессиональной подготовке кадров и профориентационной работе, они определяют в предоставлении обучающимся моделируемого, максимально близкого

к реальному процессу профессиональной деятельности с применением современных информационно-коммуникационных технологий, которые позволяют эффективно реализовать профессиональное обучение.

Учитывая тот факт, что в контексте настоящего исследования подразумевается организация профориентационной работы через реализацию виртуальной профессиональной пробы, мы считаем, что используемое для этого VR-приложение будет представлять собой виртуальный профориентационный симулятор. На основе данного тезиса и на основе проанализированной отечественной литературы по данному вопросу (Юсупова, Солижонova, 2018, с. 193-195; Дудырев, Максименкова, 2020, с. 255-276), мы под *виртуальным профориентационным симулятором* будем понимать приложение виртуальной реальности, которое разработано с целью максимально точного моделирования конкретных элементов той или иной профессиональной деятельности и которое используется для пробы обучающимися интересующей их специальности в виртуальном пространстве.

В контексте настоящего исследования такое VR-приложение будет представлять собой виртуальную профессиональную пробу по управлению беспилотным летательным аппаратом, и, на наш взгляд, оно должно соответствовать ряду требований к его реализации, которые, в свою очередь, должны быть детерминированы задачами к данной профессиональной пробе (см. Табл. 2).

**Таблица 2.** Требования, предъявляемые к приложению виртуальной реальности по организации виртуальной профессиональной пробы «Оператор БАС»

№	Задачи виртуальной профессиональной пробы «Оператор БАС»	Требования, предъявляемые к приложению виртуальной реальности (виртуальный профориентационный симулятор), моделирующему управление и навигацию беспилотного авиационного средства
1.	Ознакомить обучающихся с основными аспектами управления беспилотным летательным аппаратом.	Приложение виртуальной реальности должно содержать понятную и удобную инструкцию к его эксплуатации и к управлению и навигации беспилотного летательного аппарата в виртуальном пространстве.
2.	Ознакомить обучающихся с технологиями виртуальной реальности.	Симулятор должен демонстрировать все особенности применения VR-технологий в обучении: для управления в виртуальном пространстве используются шлем/очки виртуальной реальности и контроллеры управления, которые синхронизированы с ПК и датчиками пространства и движения.
3.	Сформировать первоначальные допрофессиональные знания и умения обучающихся в области навигации и управления беспилотным авиационным средством.	Приложение виртуальной реальности должно предоставлять инструменты для обучения базовому полету и навигации в пространстве (полосы препятствий, тренировочный полет, тренировочные трассы и т. д.) через управление гражданским дроном посредством шлема/очков виртуальной реальности и контроллеров управления.
4.	Сформировать у обучающихся уровень психологической и физиологической готовности к освоению выбранной профессиональной деятельности.	Управление и навигация полета беспилотного летательного аппарата должны быть смоделированы максимально физически близкими к реальному полету.
5.	Развить самостоятельность и инициативность в решении практических профессиональных задач.	Виртуальный профориентационный симулятор включает в себя не только инструменты для обучения управлению и навигации в полете беспилотного летательного аппарата, но и предоставляет инструментариий (продвинутые полосы препятствий и трассы, широкое виртуальное пространство) для закрепления и развития приобретенных навыков виртуального полета.

Таким образом, при реализации виртуальной профессиональной пробы посредством использования виртуального профориентационного симулятора, который будет представлен в виде приложения виртуальной реальности, разработанного под определенные задачи, мы рекомендуем ориентироваться на вышеуказанные требования к реализации такого приложения. При этом, на наш взгляд, повышение эффективности данного формата реализации профессиональной пробы «Оператор БАС» может быть достигнуто через формирование комплексной программы виртуальной профессиональной пробы, основой чего является грамотно составленный учебно-тематический план занятий, следование которому позволит максимально результативно и в кратчайшие сроки освоить «азы» управления беспилотным летательным аппаратом в виртуальном пространстве. Это, в свою очередь, дает обучающимся необходимый опыт и быстрое осознание своих возможностей, склонностей и заинтересованности в данной специальности. В соответствии с этим, мы считаем целесообразной разработку программы виртуальной профессиональной пробы, которая будет включать в себя:

- общую характеристику профессии, с подробным описанием обязанностей, требований к кандидату и медицинских противопоказаний, что является необходимым для того, чтобы обучающийся был полностью готов к пробе профессии и мог осознавать все профессиональные и психофизиологические риски;
- пояснительную записку с содержанием целей (цель – организация профессиональной деятельности по предоставлению условий для профессиональной пробы по имитации полета и навигации, а также управления беспилотным авиационным средством в виртуальной реальности для подготовки профильных специалистов) и задач, раскрывающих сущность организации данной профессиональной пробы;
- тематическое планирование виртуальной профессиональной пробы с последующим разъяснением его содержания;
- материально-техническое обеспечение программы, куда входят необходимые перечни программного и аппаратного обеспечения программы, а также основная и дополнительная литература.

С целью раскрытия основного содержания виртуальной профессиональной пробы мы предоставляем тематическое планирование, которое разделено на три этапа (теоретический, практический и рефлексивно-итоговый), а также содержательную практическую часть программы, которая представлена специальными заданиями.

Из Таблиц 3 и 4 становится видно, что организация виртуальной профессиональной пробы подразумевает не просто разработку и использование приложения виртуальной реальности, но и следование конкретному тематическому планированию (выполнение заданий, посещение теоретических занятий, рефлексия и т. д.), что позволит эффективно и поэтапно ознакомить обучающихся с профессией «Оператор БАС». Выполнение представленных практических заданий в соответствии со всеми уровнями сложности дает возможность грамотно и за короткий промежуток времени сформировать у обучающихся навыки и умения по управлению гражданским дроном в виртуальном пространстве, что, несомненно, повлияет на готовность обучающихся к данной профессии и на развитие их личного отношения к ней.

**Таблица 3.** Тематический план виртуальной профессиональной пробы «Оператор БАС»

№	Тема занятия	Кол-во часов
<b>Теоретический этап</b>		
1.	Введение в профессию «Оператор БАС», общие сведения о профессии, профессионально важные качества, медицинские противопоказания.	0,5
2.	Введение в VR. Основные теоретические аспекты использования программного и аппаратного обеспечения виртуальной реальности, разновидности оборудования.	0,5
3.	Ключевые принципы использования и управления беспилотными авиационными средствами. Отличия реального управления БАС от виртуального.	1
<b>Практический этап</b>		
4.	Подключение и настройка VR. Первичный запуск VR-приложения, управление дроном посредством шлема виртуальной реальности и контроллеров (джойстики).	1
5.	Использование VR-оборудования и приложения для прохождения обучающего полета.	2
6.	Использование VR-оборудования и приложения для прохождения тестового полета.	2
<b>Рефлексивно-итоговый этап</b>		
7.	Демонстрация приобретенных навыков по управлению БАС и использованию технологий виртуальной реальности.	2
8.	Самооценка выполнения профессиональной пробы. Заполнение технологической карты профессиональной пробы. Подведение итогов.	1
	ИТОГО	10

**Таблица 4.** Содержание практических занятий (задания)

№	Содержание задания	Уровень сложности
Тема: Подключение и настройка оборудования виртуальной реальности, синхронизация оборудования с ПК и приложениями		
1.	Задание 1. Организовать подключение оборудования виртуальной реальности к ПК и его отдельных компонентов между собой, следуя полученным в рамках теоретических занятий инструкциям и указаниям.	I уровень сложности – задание выполняется с указаниями и помощью преподавателя; II уровень сложности – задание выполняется в команде из двух человек под наблюдением преподавателя; III уровень сложности – задание выполняется самостоятельно в индивидуальном порядке.
2.	Задание 2. С помощью специального программного обеспечения необходимо установить связь между ПК и оборудованием и провести первоначальную настройку виртуального пространства.	I уровень сложности – задание выполняется с указаниями и помощью преподавателя; III уровень сложности – задание выполняется самостоятельно в индивидуальном порядке.
Тема: Первичный запуск VR-приложения, управление дроном посредством шлема виртуальной реальности и контроллеров (джойстики)		
3.	Задание 3. Осуществить запуск приложения виртуальной реальности и совершить первичный свободный полет, используя кнопки контроллеров и шлем виртуальной реальности.	I уровень сложности – задание выполняется с указаниями и прямым участием преподавателя в процессе выполнения задания; II уровень сложности – задание выполняется под наблюдением и с указаниями преподавателя без его прямого вмешательства в процесс; III уровень сложности – задание выполняется самостоятельно в индивидуальном порядке без посторонней помощи.
Тема: Использование VR-оборудования и приложения для прохождения обучающего полета		
4.	Задание 4. Осуществить полет дрона по обучающей трассе приложения виртуальной реальности.	II уровень сложности – задание выполняется под наблюдением и с указаниями преподавателя без его прямого вмешательства в процесс; III уровень сложности – задание выполняется самостоятельно в индивидуальном порядке без посторонней помощи.
5.	Задание 5. Осуществить полет дрона по тренировочной трассе приложения виртуальной реальности.	III уровень сложности – задание выполняется самостоятельно в индивидуальном порядке без посторонней помощи.

## Заключение

В ходе исследования была проделана следующая работа:

- уточнены понятия «виртуальная профессиональная проба», «виртуальный профориентационный симулятор»;
- на основе теоретического анализа научно-педагогической литературы выявлены отличительные особенности виртуальной профессиональной пробы в сравнении с традиционной;
- обозначены задачи, которые необходимо решить в процессе организации виртуальной профессиональной пробы для достижения максимально эффективных результатов. В соответствии с этими задачами определены требования к реализации виртуального профориентационного симулятора (приложение виртуальной реальности), выступающего в качестве виртуальной профессиональной пробы;
- на основе описанной программы виртуальной профессиональной пробы «Оператор БАС» представлено тематическое содержание программы по трем основным этапам (теоретический, практический, рефлексивно-итоговый) и раскрыто ее практическое содержание в виде поэтапных заданий разных уровней сложности. При этом систематическое выполнение данных заданий позволит формировать базовые навыки и умения управления беспилотным авиационным средством в виртуальном пространстве.

Таким образом, мы приходим к следующим выводам. Организация виртуальной профессиональной пробы является комплексным процессом, который включает в себя разработку соответствующего программного обеспечения (виртуального профориентационного симулятора), формирование и внедрение комплексной программы профессиональной пробы, а также поэтапное следование тематическому плану программы и систематическое выполнение заданий, которые были описаны в данном исследовании. Уточнение таких ключевых понятий исследования, как «виртуальная профессиональная проба» и «виртуальный профориентационный симулятор», позволило сформировать комплексное представление обо всех процессах (работа с виртуальной реальностью, разработка программы пробы и т. д.) исследуемого явления. Выявленные ключевые отличительные особенности виртуальной профессиональной пробы в сравнении с традиционной отражают «нетипичность» и специфичность данного феномена, которые проявляются в особенностях работы с технологиями виртуальной реальности. Представленный тематический план занятий программы виртуальной профессиональной пробы является основным результатом исследования, раскрывающим методологические основы реализации виртуальной профессиональной пробы «Оператор БАС». При этом мы отмечаем, что представленная программа является разработанной для системы дополнительного профессионального образования.

В качестве перспектив дальнейшего исследования заявленной тематики можно назвать формирование комплексной системы методического сопровождения по разработке программ виртуальных профессиональных проб по разным специальностям с активным использованием для этого технологий виртуальной реальности.

## Источники | References

1. Декина Е. В., Шалагинова К. С. Особенности организации профессиональных проб обучающихся в учреждениях интернатного типа // Научно-педагогическое обозрение. 2023. Вып. 3 (49).
2. Дудырев Ф. Ф., Максименкова О. В. Симуляторы и тренажеры в профессиональном образовании: педагогические и технологические аспекты // Вопросы образования. 2020. № 3.
3. Ерохина С. А., Лебедева Е. В. Цифровой ориентир как возможность применения VR-технологий в профориентации молодежи // Психология профессионального становления: сборник материалов всероссийского научно-практического форума (г. Екатеринбург, 2-5 октября 2023 г.) / под ред. Э. Ф. Зеера. Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2024.
4. Зинченко Ю. П., Меньшикова Г. Я., Баяковский Ю. М., Черноризов А. М., Войскунский А. Е. Технологии виртуальной реальности: методологические аспекты, достижения и перспективы // Компьютерные и информационные технологии: национальный психологический журнал. 2010. № 1 (3).
5. Игнатьев В. И., Владимирова Т. В., Степанова А. Н. Социальная система как информационное взаимодействие: коллективная монография. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2009.
6. Килина И. А., Рылова Н. Т., Вершинин И. Ю., Белов В. Ф. Организация профессиональных проб для старшеклассников в профессиональных образовательных организациях: метод. рекомендации / под общ. ред. Е. Л. Рудневой. Кемерово: ГБУ ДПО «КРИПТО», 2016.
7. Николаев А. Б., Лопота А. В. Современные тенденции развития роботизированных комплексов. Беспилотные летательные аппараты. СПб.: Государственный научный центр Российской Федерации «ЦНИИ робототехники и технической кибернетики», 2016.
8. Пиценко Н. В. Виртуальные профессиональные пробы как значимая составляющая профессионального самоопределения // Виртуальные мастерские – технология умножения профессионально-познавательных возможностей обучающихся СПО: сборник материалов всероссийского научно-практического форума (г. Екатеринбург, 31 марта 2021 г.). Екатеринбург: РГППУ, 2021.
9. Росляков Е. М., Алешичев С. Е., Литвинова Н. Б., Тупицин Е. Ю. Опыт применения в учебном процессе виртуальных тренажеров на основе flash-технологии // Военный инженер. 2021. № 2 (20).

10. Синяткин Д. А., Божков А. Ю., Горчаков М. А. Создание многофункциональных беспилотных летательных аппаратов: пути решения проблемных вопросов // Военная мысль. 2018. № 10.
11. Шатина Т. В. Профессиональная проба – путь в профессию: методическое пособие по разработке программ практических мероприятий (профессиональных проб) для организации профориентационной работы с обучающимися / сост.: Т. В. Шатина, Н. Н. Малова, Т. Ю. Морозова. Саранск: ЦНППМ «Педагог 13.ру», 2022.
12. Юсупова Ф. Э., Солижонova М. О. Симуляторы в образовательном процессе // Вопросы науки и образования. 2018. № 10 (22).

#### Финансирование | Funding

**RU** Статья написана при финансовой поддержке Министерства просвещения Российской Федерации в рамках выполнения государственного задания в сфере науки (номер темы ОТГЕ-2024-0022).

**EN** The article is supported by the Ministry of Education of the Russian Federation under the state assignment in the field of science (project number OTGE-2024-0022).

#### Информация об авторах | Author information

**RU** Деркачев Игорь Сергеевич<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Воронежский государственный педагогический университет

**EN** Igor Sergeevich Derkachev<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Voronezh State Pedagogical University

<sup>1</sup> [derkachevigor1997@mail.ru](mailto:derkachevigor1997@mail.ru)

#### Информация о статье | About this article

Дата поступления рукописи (received): 07.08.2024; опубликовано online (published online): 26.09.2024.

**Ключевые слова (keywords):** цифровизация профориентации; профессиональная проба; виртуальная профессиональная проба; виртуальная реальность; оператор беспилотных авиационных систем; управление беспилотными авиационными системами; технологии виртуальной реальности; digitalization of career guidance; professional trial; virtual professional trial; virtual reality; operator of unmanned aerial systems; unmanned aerial systems control; virtual reality technologies.