

RU

Проблемы в обучении педагогических работников использованию беспилотных систем и пути их решения

Четкин О. В., Чернышева Е. И.

Аннотация. Цель исследования – выявить и систематизировать существующие проблемы обучения педагогических работников по использованию беспилотных систем, а также предложить возможные пути решения возникших проблем. В статье определены факторы, которые существенно влияют на профессиональное развитие педагогических работников при внедрении современных технологий в образовательный процесс. Основное внимание уделяется выявлению проблем обучения педагогических работников в области беспилотных авиационных систем (БАС) через диагностику опыта использования БАС в профессиональной деятельности педагога после соответствующего обучения. Научная новизна исследования состоит в том, что в нем впервые системно и экспериментально обоснованно представлен материал по проблемным аспектам обучения педагогов беспилотным авиационным системам. В результате исследования установлено, что педагогам необходимо активно использовать в учебном процессе образовательных учреждений беспилотные технологии, однако для этого требуется их внутреннее принятие педагогами, готовность к обучению, а также формирование гибких профессиональных программ обучения.

EN

Challenges in training teachers to use unmanned systems and ways to solve them

O. V. Chetkin, E. I. Chernysheva

Abstract. The aim of the study is to identify and systematize the existing challenges in training the teaching staff on the use of unmanned systems, as well as to suggest possible solutions to the problems that have arisen. The paper identifies the factors that significantly affect the professional development of the teaching staff when introducing modern technologies into the educational process. The main attention is paid to identifying the problems of training the teaching staff in the field of unmanned aircraft systems (UAS) by assessing the experience of using UAS in the professional activity of teachers after appropriate training. The study is novel in that it is the first one to systematically and experimentally present material on problematic aspects of training teachers to use unmanned aircraft systems. As a result of the study, it was found that teachers need to actively use unmanned technologies in the educational process of educational institutions, but this requires internal acceptance from teachers, readiness to learn, as well as the formation of flexible professional training programs.

Введение

В настоящее время можно с уверенностью отметить, что современные технологии изменили все сферы жизни нашего общества. Искусственный интеллект, виртуальная реальность, облачные вычисления, блокчейн и квантовые вычисления влияют на повседневную жизнь человека, его средства коммуникации, обучения, область профессиональных интересов. При этом граница между физическим и виртуальным мирами становится все более размытой. Активное внедрение беспилотных систем в сельское хозяйство, транспортную логистику, кинематографию и управление технологическими процессами существенным образом сказались на способах выполнения различных видов работ и непосредственного взаимодействия человека и машины (Shui Ng, Cheng, 2019).

Благодаря способности летать в воздухе и возможности перемещаться в опасных зонах беспилотные авиационные системы (БАС) часто используются для выполнения широкого круга задач в повседневной жизни. Например, в качестве спасателя для поиска пропавших людей, а также для борьбы с огнем на пожаре. Более того, подобные системы способны доставлять предметы в труднодоступные места, помогать полиции проводить поиск преступников на большой территории.

Управление БАС также можно рассматривать как вид спорта: в последние годы Федерацией гонок дронов России регулярно организуются широкомасштабные соревнования с участием беспилотных систем.

Еще одним вариантом продуктивного использования БАС является наука. Проведение научных исследований, связанных с нашей природной средой (аэрофотоснимка ландшафта, определение метеорологических особенностей местности и др.), значительно облегчается применением подобных систем за счет их возможности предоставления пользователю удаленного доступа к любому участку территории.

На данный момент государственные учреждения, организации и частные лица используют в своей деятельности различные модификации БАС для решения широкого круга задач. Беспилотная авиационная система с ее сложной конструкцией и широким исследовательским потенциалом официально признана нашим государством полезным средством для включения в различные образовательные программы как для педагогических работников, так и для обучающихся в образовательных организациях различного уровня. Интегрирование БАС в программы общего и среднего профессионального, высшего и дополнительного образования, вовлечение в отрасль как можно большего количества людей, создание цифрового реестра кадров БАС являются ключевыми задачами федерального проекта «Кадры для беспилотных авиационных систем» (Об утверждении Стратегии развития беспилотной авиации РФ на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года и плана мероприятий по ее реализации: распоряжение Правительства РФ от 21.06.2023 № 1630-р. <https://docs.cntd.ru/document/1301991491>).

В процессе обучения в рамках дополнительных образовательных программ дети получают первичные знания и навыки конструирования БАС, работы по управлению ими. Обучающиеся также изучают такие физические понятия, как трение, подъемная сила, вес, тяга, сопротивление и сваливание.

Учебная деятельность с использованием БАС может быть ориентирована и на закрепление знаний в предметных областях по физике, алгебре, геометрии, биологии, информатике и другим дисциплинам в учебных заведениях общего образования с целью устранения трудностей в некоторых абстрактных понятиях, обеспечивая решение проблем в реальной обстановке. Например, можно дать указание БАС лететь по определенной траектории с помощью компьютерной программы при изучении тем по программированию. Подобные беспилотные системы дают обучающимся возможность изучить проблему с разных точек зрения и улучшить свои навыки решения практических задач, что, в свою очередь, побуждает их критически мыслить, проявлять творческий подход и предлагать новые решения.

Таким образом, в цифровую эпоху в обучение активно внедряются современные технологии, в частности БАС, которые являются инструментом, способным повысить эффективность процесса преподавания, а также источником активизации профессионального развития педагогических работников.

Каждый педагог имеет определенный уровень предметных знаний, навыков и способностей к самообучению. Они могут лишь в некоторой степени интегрировать новые технологии в практику своей работы. Интеграция новых технологий часто приводит к возникновению фундаментальных вопросов в содержательных и педагогических аспектах, и даже опытным педагогам будет трудно обеспечить полноценное формирование знаний и умений обучающихся без выработки системных решений в области БАС. Поскольку БАС является новой технологией, очевидно, что педагогу может не хватать специфических знаний для использования в своей профессиональной деятельности таких устройств.

Сказанное выше определяет актуальность настоящего исследования.

В соответствии с заявленной целью работы в качестве ее задач следует обозначить следующие:

- провести анализ особенностей использования технологий БАС в образовательных учреждениях основного общего и дополнительного образования;
- выявить значимые факторы профессионального развития педагогических работников в области БАС;
- выявить и систематизировать существующие проблемы обучения педагогических работников в области БАС;
- предложить собственные пути решения возникающих проблем.

Теоретической базой исследования выступили труды отечественных и зарубежных ученых. При этом среди научных публикаций можно найти очень мало работ с подробным описанием использования технологии БАС в процессе преподавания естественнонаучных дисциплин и обучения педагогов обращению с ними.

Обоснование методики обучения и воспитания школьников в профильных инженерно-технологических классах в области Национальной технологической инициативы, а также описание роли общего образования в подготовке кадров «нового поколения» приведены Д. Р. Мерзляковой и А. А. Мирошниченко (2018).

В. Н. Чернышков и А. В. Романико (2023) обосновали актуальность дополнительного образования в сфере БПЛА и представили анализ действующей программы обучения слушателей курсов «Практическое применение беспилотных авиационных систем в сельском хозяйстве».

В работе И. Н. Абдуллина и соавторов рассматривается, как технологии робототехники и беспилотников могут быть использованы для повышения эффективности обучения студентов и открывающихся возможностей их применения в профессиональной деятельности педагогов (Абдуллин, Чанкаева, Борисов, 2024).

Особенности практического применения дронов DJI Tello Edu, Parrot Mambo Fly, Robolink Codrone, Airblock, PlutoX в образовательном процессе описаны Дж. Санчесом и др. (Sánchez, Hurtado, Chaves, 2021).

Используя STEM-образование (Science, Technology, Engineering and Mathematics – это подход, в основе которого лежит интеграция научных, технических, инженерных и математических дисциплин), К. Джойс и др. (Joyce, Meiklejohn, Mead, 2020) представили систематический метод обучения основным геопространственным технологиям с использованием дронов, применимый в начальном, среднем и высшем образовании.

Аналогичным образом Е. Лесичар и Д. Божич (Lesičar, Božić, 2021) представили научной общественности информацию о том, как дроны в настоящее время используются в хорватских школах, и сделали прогнозы развития этой тенденции в недалеком будущем. Для получения необходимых данных ученые использовали информацию из открытых источников. В результате ими была определена стратегия внедрения дронов в процесс обучения.

Для решения указанных задач в статье применяются следующие методы исследования: анализ научно-методической литературы по использованию технологий БАС в образовательных учреждениях, диагностика проблемы обучения педагогических работников в области БАС, а также обобщение накопленного педагогического опыта – для выявления путей решения проблем обучения педагогических работников беспилотным системам.

Практическая значимость исследования состоит в определении фактических проблем в программах обучения педагогических работников и формулировке предложений по улучшению образовательного процесса в области БАС.

Обсуждение и результаты

В последнее время педагогические работники самостоятельно используют технологии БАС в учебном процессе, однако в образовательной системе нашей страны в целом эта практика все еще недостаточно распространена.

БАС благодаря технологическому прогрессу достаточно доступны, относительно просты в эксплуатации, популярны в различных сферах жизнедеятельности человека. Ввиду своих разноплановых возможностей они теперь все чаще используются как в академических, так и в профессиональных целях.

Уже сегодня большое количество педагогических работников (в основном системы дополнительного образования) осуществляют свою педагогическую деятельность по учебным программам, содержащим различные аспекты БАС. В мобильных и детских технопарках типа «Кванториум» в настоящее время реализуются дополнительные общеразвивающие программы по направлениям «Беспилотные авиационные системы (сборка, программирование и проектирование и др.)», «Геоинформационные системы и технологии» и иные схожие по тематике курсы, по которым занимаются не менее 100 тыс. детей от 7 до 17 лет, более 600 тыс. несовершеннолетних охвачены профильными мероприятиями, в их числе техномарафоны, фестивали, чемпионаты и соревнования (Об утверждении Стратегии развития беспилотной авиации РФ на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года и плана мероприятий по ее реализации).

С мая 2024 г. в нашей стране началось обучение педагогов работе с беспилотными авиационными системами. Для этого стартовала программа профессиональной переподготовки в сфере разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем (БАС). Ожидается, что обучение пройдут почти 2,5 тыс. педагогов из более чем 520 школ и 30 колледжей. В планах – подготовка миллиона специалистов по БПЛА к 2030 г. (Российских педагогов начинают обучать работать с беспилотниками // Учительская Россия. 13.05.2024. <https://uchitelskaiarossiya.ru/rossijskih-pedagogov-nachinayut-obuchat-s-bespilotnikami/>).

В данных условиях прежде всего педагогическим работникам приходится непосредственно сталкиваться с необходимостью изменения характера собственной профессиональной деятельности и приобретения новых профессиональных знаний и умений в области современных технологий.

Профессиональное развитие педагогических работников является результатом согласованных организационных действий на национальном, региональном и индивидуальном уровнях, при этом они должны дополнять друг друга, обеспечивая устойчивое и эффективное формирование профессиональных знаний и навыков.

На национальном уровне в нашей стране Правительством Российской Федерации утверждена Концепция подготовки педагогических кадров для системы образования на период до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 24.08.2022 № 1688-р. <https://docs.cntd.ru/document/1301991491>). В настоящей Концепции определены цели, принципы, задачи, основные мероприятия и механизмы реализации государственной политики Российской Федерации в области подготовки педагогических кадров для системы образования.

На региональном уровне, помимо управленческих решений и структурных преобразований самих образовательных учреждений, формируются новые программы профессионального образования педагогов, в том числе по БАС.

Что касается индивидуального уровня, то профессиональное развитие педагогического работника является его самостоятельной деятельностью как главного инициатора собственного профессионального развития. В том случае, когда педагогический работник внутренне мотивирован и целеустремлен, профессиональное развитие может быть устойчивым и эффективным.

Обучение на протяжении всей жизни и особенно самостоятельное обучение важны для самого педагога, перед которыми стоят две основные задачи: постоянное обновление своих знаний и навыков и ускоренное приобретение новых знаний и навыков, для того чтобы соответствовать быстро меняющимся потребностям экономики.

Решение этих задач предполагает, что педагогическому работнику все чаще приходится управлять своими собственными профессиональными знаниями посредством самостоятельного обучения и подтверждения своей квалификации, используя для этого профессиональные образовательные организации.

Педагог, работающий на различных этапах образовательного процесса, актуализирует классические знания и навыки в процессе обучения и включает в свою деятельность инновационный компонент (Левшина, 2024).

М. А. Ярош (2016) отмечает, что профессиональное образование можно характеризовать в качестве основного связующего звена между образовательными потребностями личности и общества и профессиональными возможностями педагогов, учитывая различные уровни развития профессионального образования, возрастающие требования работодателей, меняющиеся запросы непосредственных потребителей образовательных услуг.

Именно современная система профессионального педагогического образования характеризуется многоуровневостью, комплексностью и непрерывностью, т. к. отражает включение различных методов и технологий в обучение, освоение инновационных компонентов образовательного процесса.

Современные информационно-коммуникационные технологии позволили в короткие сроки создать площадки для массового обучения педагогов по направлению БАС (например, <https://edu.olymponline.ru>; <https://figro.ru>) и переориентировать содержание преподавания и обучения в соответствии с экономическими и социальными требованиями современного мира.

Так, на площадке Института развития профессионального образования реализуется курс «Практическая подготовка педагогических работников в сфере разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем» состоящий из инвариантных четырех модулей, три из которых изучаются в онлайн режиме и один очно для приобретения соответствующих навыков.

Включение инновационных компонентов в систему профессионального образования педагогов фактически трансформировало профессиональное развитие педагогов в сторону массового использования современных технологий в своей профессиональной деятельности. По сути, педагоги сталкиваются с проблемой изменения ментальных моделей профессиональной деятельности, которые во многом зависят от особенностей системы ценностных ориентаций, отношений, ожиданий, социальных установок, проявляющихся в фактических действиях, конкретных поступках (Батракова, Глубокова, Писарева и др., 2021).

Выявим существующие на данном этапе проблемы обучения педагогических работников в области БАС посредством получения предварительных данных по результатам диагностики педагогов естественнонаучного профиля школ Воронежской области, которые получали сертификаты или удостоверения по повышению квалификации или профессиональной переподготовке по направлению БАС.

Опрос был проведен с июля по август 2024 года по следующим направлениям: наличие соответствующих знаний для включения беспилотных летательных технологий в свои занятия, степень отвлечения обучающихся от сути занятия на внешний вид БАС и желание управлять им, отсутствие квалифицированной технической поддержки, влияние высокой стоимости БАС на темпы их интеграции в образовательный процесс разного уровня и ответственность в случае их поломки. Была сформирована выборка из числа педагогических работников ($n = 40$), в той или иной степени использовавших БАС в своей профессиональной деятельности. Респондентам была предоставлена возможность выбрать уровень соответствия предлагаемого им утверждения одному из ответов: ПС (полностью согласен), С (согласен), НС (не согласен) или ПНС (полностью не согласен).

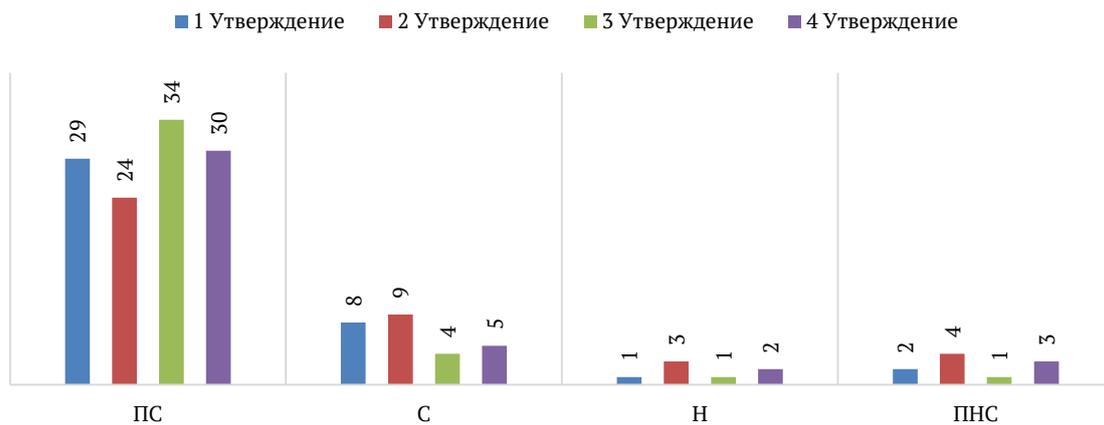


Рисунок 1. Диаграмма результатов опроса педагогических работников для выявления проблем при их обучении технологиям БАС

Из 40 респондентов, как показано на Рис. 1, 37 человек выбрали варианты ответа «полностью согласен» и «согласен» в отношении первого утверждения «Уровень моих профессиональных знаний в области БАС является достаточным для использования этих знаний на своих занятиях», в то время как остальные 3 респондента не согласились с ним. Второе утверждение «Некоторые педагоги не используют БАС на своих занятиях, поскольку это отвлекает внимание обучающихся от основного содержания занятия» получило поддержку 33 респондентов, при этом 7 человек выразили несогласие с ним. Только 2 педагога не согласились с третьим утверждением о том, что «отсутствие квалифицированной технической поддержки создаёт для педагога трудности в использовании БАС на своих занятиях», причем 38 человек признали его соответствие истине. Четвертое утверждение, в котором говорилось, что «озабоченность педагогов и руководителей образовательных организаций стоимостью БАС и дополнительными затратами создает препятствия на пути интегрирования БАС в образовательный процесс», получило 30 ответов «полностью согласен» и 5 ответов «согласен», 5 респондентов дали отрицательный ответ.

Таким образом, важным фактором, который существенно снижает эффективность использования БАС на занятиях, является отсутствие квалифицированной технической поддержки. В связи с этим можно сделать предварительные выводы о недостаточной проработке вопросов сборки, технического обслуживания, настройки БАС в программах обучения педагогических работников.

Поскольку БАС – это новая технология, естественно, что работники сферы образования пока не обладают необходимым опытом для использования дронов в своей профессиональной деятельности. Поэтому разработка соответствующих навыков у них в области БАС является ключевой проблемой на современном этапе развития системы образования.

Благодаря проведенному исследованию, а также индивидуальным беседам с педагогами нам удалось определить и систематизировать основные проблемы, которые должны быть решены в процессе профессионального обучения педагогов.

Выделим две группы проблем: внешние и внутренние. Первые связаны с техническими особенностями БАС, их программным обеспечением, наличием сопутствующей инфраструктуры, наличием времени, соответствующего образования и технической поддержки; вторые – с личными убеждениями, ценностями, собственным видением способов интеграции БАС и опытом работы с современными технологиями.

Внешние проблемы связаны со сложной архитектурой современных технических устройств, отсутствием у педагогов опыта программирования микроконтроллеров и использования специальных программ. Эти проблемы могут быть выявлены на начальном этапе обучения педагога и относительно легко устранены путем введения разноуровневой модульной системы обучения, ориентированной на индивидуальный подход с учетом уровня компьютерной грамотности педагога, его умения конструировать технические устройства и других характеристик. При этом педагоги, сталкивающиеся с несколькими проблемами такого рода, могут испытать полное разочарование в применении достаточно сложных технических устройств. Это может привести к возникновению проблем другого, внутреннего толка, отрицательно влияя на личные убеждения, что усугубляет проблемы, связанные с формированием устойчивых знаний и навыков педагога.

Доступ к образовательным и обучающим технологиям предполагает устранение технических проблем (инфраструктура, оборудование и программное обеспечение), оценку уместности того, была ли сама технология полезной для преподавателя и обучающегося. Педагоги часто чрезмерно осторожны при планировании уроков с использованием технологий БАС, так как боятся сбоев оборудования или нехватки инфраструктуры, что в совокупности может привести к дезорганизации занятия. В принципе преподаватели, которые лично столкнулись с проблемами, связанными с применением технологий БАС в практике образовательного процесса, могут иметь глубоко укоренившиеся негативные убеждения и позицию противника использования таких технических средств на своих занятиях.

Внутренние проблемы во многих случаях представляют собой наибольшее препятствие для формирования в процессе обучения педагогических работников позитивного отношения к современным ценностям формируемого государством цифрового общества. Преодоление их представляет собой самую большую проблему и составляет наивысший приоритет для руководства профессиональных образовательных организаций, если его истинной целью является эффективное обучение педагогов БАС. Важно, чтобы педагоги верили, что беспилотные системы, которые они интегрируют в практику образования, полезны и будут гармонично дополнять знания и опыт обучающихся.

Педагоги, имеющие доступ к технологиям БАС, могут столкнуться с техническими проблемами, слабой административной поддержкой, сомнениями в пользе указанных систем, недостатком времени, затрачиваемого на переработку учебного материала, и отсутствием непрерывного, полноценного профессионального образования в области БАС.

Также необходимо учитывать, что внутренняя мотивация дает гораздо лучшие результаты, чем создание условий с использованием распорядительных методов управления педагогическим коллективом, при этом квалифицированные педагоги в области БАС могут найти способы мотивации коллег эффективно интегрировать современные технические системы в учебный процесс.

Авторами работы для решения выявленных проблем в обучении педагогических работников БАС предлагается:

- Использовать для структурирования учебного материала возможности модульной системы обучения с учетом ее главного преимущества – гибкость.
- Разработать для педагогических работников адаптационные обучающие программы по БАС.
- В программах обучения педагогических работников акцентировать внимание на проработке вопросов сборки, технического обслуживания и настройки БАС.
- Создать единый для всех педагогических работников, которые прошли обучение в области БАС, электронный образовательный ресурс с действующей нормативно-правовой базой по БАС, актуальными новостями в этой сфере, предметными учебно-методическими разработками, тематическими чатами для обмена опытом.

Заключение

Таким образом, в исследовании были решены следующие задачи:

- проведен анализ особенностей использования технологий БАС в образовательных учреждениях основного общего и дополнительного образования;
- выявлены значимые факторы профессионального развития педагогических работников в области БАС;
- обнаружены и систематизированы существующие проблемы обучения педагогических работников в области БАС;
- предложены собственные пути решения возникающих проблем.

Таким образом, внедрение технологий БАС в учреждения основного общего и дополнительного образования находится на ранней стадии своего развития в России. При этом обеспечены существенные факторы на национальном и региональном уровнях для продвижения технологий БАС в образовании, где главной движущей силой являются педагоги. Обучение педагогических работников использованию беспилотных систем является комплексной задачей, которая должна формировать не только знания и навыки, но и обеспечивать позитивное отношение педагогов к использованию БАС в своей профессиональной деятельности через непрерывное и полноценное профессиональное образование.

Сама технология БАС не может изменить практику преподавания и обучения. Простого предоставления технических устройств педагогам недостаточно. Этот процесс существенно зависит от знаний преподавателей о технологии БАС и от того, правильно ли они ее используют в учебном процессе.

Затронутая в статье проблематика обуславливает перспективность дальнейших ее исследований ввиду постепенного и уверенного распространения сферы применения беспилотных технологий на образовательные структуры. Так, интерес в свете сказанного представляет разработка в системе модульного обучения адаптивных обучающих программ для преподавателей, прохождение которых позволит им совместить внутреннюю и внешнюю мотивацию использования беспилотных технологий в образовательном процессе.

Источники | References

1. Абдуллин И. Н., Чанкаева А. М., Борисов А. Н. Применение робототехники и дронов в обучении // Проблемы современного педагогического образования. 2024. № 82-5.
2. Батракова И. С., Глубокова Е. Н., Писарева С. А., Тряпицына А. П. Изменения педагогической деятельности преподавателя вуза в условиях цифровизации образования // Высшее образование в России. 2021. Т. 30. № 8-9.
3. Левшина А. А. Дополнительное профессиональное образование педагогов как инструмент реализации концепции «образование через всю жизнь» // Проектирование. Опыт. Результат. 2024. № 2.
4. Мерзлякова Д. Р., Мирошниченко А. А. Разработка методики обучения школьников в профильных инженерно-технологических классах // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 10.
5. Чернышков В. Н., Романико А. В. Актуальность внедрения дополнительного образования в сфере БПЛА // Экология. Культура. Образование: материалы международной научно-практической конференции. Барнаул, 2023.
6. Ярош М. А. Дополнительное педагогическое образование как составляющая системы непрерывного профессионального образования: сущность и перспективы развития // Крымский научный вестник. 2016. № 5.
7. Joyce K. E., Meiklejohn N., Mead P. C. H. Using Minidrones to Teach Geospatial Technology Fundamentals // Drones. 2020. Vol. 4. <https://doi.org/10.3390/drones4030057>
8. Lesičar J. Ć., Božić D. Current Status of the Use of Drones in Education in Croatia // Interdisciplinary Description of Complex Systems. 2021. Vol. 19. Iss. 1. <https://doi.org/10.7906/indcs.19.1.13>
9. Sánchez J. F. M., Hurtado O. G., Chaves R. M. P. Economic Drones in Education // Ilkogretim Online – Elementary Education Online. 2021. Vol. 20. Iss. 6. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2021.06.134>
10. Shui Ng W., Cheng G. Integrating Drone Technology in STEM Education: A Case Study to Assess Teachers' Readiness and Training Needs // Informing Science and Information Technology. 2019. Vol. 16. <https://doi.org/10.28945/4288>

Финансирование | Funding

RU Публикация осуществлена при финансовой поддержке Министерства просвещения Российской Федерации в рамках выполнения государственного задания в сфере науки (номер темы OTGE-2024-0022).

EN The research was funded by the Ministry of Education of the Russian Federation as part of the fulfillment of the state task in the field of science (topic No. OTGE-2024-0022).

Информация об авторах | Author information

RU **Четкин Олег Викторович¹**, к. техн. н.
Чернышева Елена Ивановна², к. пед. н., доц.
¹ Воронежский государственный педагогический университет;
Воронежский государственный технический университет; Воронежский институт ФСИН России
² Воронежский государственный педагогический университет

EN **Oleg Viktorovich Chetkin¹**, PhD
Elena Ivanovna Chernysheva², PhD
¹ Voronezh State Pedagogical University;
Voronezh Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia; Voronezh State Technical University
² Voronezh State Pedagogical University

¹ chetkin@mail.ru, ² slonkc@yandex.ru

Информация о статье | About this article

Дата поступления рукописи (received): 05.09.2024; опубликовано online (published online): 16.10.2024.

Ключевые слова (keywords): обучение педагогов беспилотным системам; профессиональное образование педагогических работников; профессиональное развитие педагогов; проблемы обучения педагогов; дроны в профессиональной деятельности педагога; training teachers to use unmanned systems; professional education of the teaching staff; professional development of teachers; problems of teacher training; drones in the professional activity of a teacher.