**УДК 629.7**

**ПРЕИМУЩЕСТВА И РИСКИ ПРИМИНЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ СИСТЕМ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

С.П. Пантелеев, Н.В. Оплетина

*Аннотация*: *В статье рассматриваются преимущества и риски применения беспилотных систем в условиях современного технологического развития. Рассмотрены актуальность и масштабность применение беспилотных автоматических систем в современном мире, их широкое использование в различных областях. Показано, что стремительное развитие отрасли БПЛА актуализирует для рассмотрения проблематику социальных рисков и этики применения и разработки беспилотников.*

*Ключевые слова:**беспилотные автоматические системы, беспилотник, преимущества использования, риски применения, этические проблемы.*

**Введение**

В современном мире технологический прогресс продолжает набирать обороты и все активнее внедряется в различные сферы нашей жизни, преображая их, и создавая новые возможности. Ярким примером может служить развитие беспилотных автоматических систем, которые не только активно проявляют себя во многих современных секторах экономики, но и стремительно набирают вес в обеспечении нашей жизнедеятельности, оказывая все более значительное влияние на нашу повседневную реальность. Во многом возрастающая роль беспилотных автономных систем связана как с преимущественными возможностями, которые предоставляют дроны для решения инновационных экономических задач, так и социально-экономическими эффектами от их применения. Эксперты единогласно оценивают тенденции развития БПЛА как очень перспективные и ожидают, что с 2022 года по 2029 рынок их использования и применения вырастет на 11,7% [1]. Технологический прогресс является двигателем развития беспилотных систем. Улучшение качества камер и датчиков позволяет этим системам собирать более точные данные, что становится фундаментом для более детального мониторинга и анализа. Развитие алгоритмов машинного обучения придает беспилотным системам способность лучше адаптироваться к переменным условиям и принимать сложные решения. Вместе с тем, усовершенствование связи и интернета обеспечивает беспилотным системам возможность взаимодействовать с другими устройствами и обмениваться информацией для оптимизации действий [2].

Важным преимуществом использования беспилотных систем является повышение безопасности и снижение риска для человеческой жизни. Военные беспилотные аппараты позволяют сократить количество потенциальных жертв во время боевых действий, а автономные автомобили способны предотвратить множество аварий, вызванных человеческим фактором. Безусловным достоинством беспилотных систем является их высокая точность и эффективность в выполнении задач. Например, беспилотные дроны используются в сельском хозяйстве для быстрой и эффективной проверки обрабатываемых участков земли [3]. Они также совершают сложные операции, которые могут быть опасны для человека, например, обследование опасных и недоступных мест. В современном мире дроны активно применяются для аэрофотосъемки, видеосъемки и охраны территорий. Коммерческие компании интенсивно внедряют беспилотные системы в свою деятельность, что позволяет им сокращать затраты и повышать эффективность в таких областях, как логистика, сельское хозяйство, и даже доставка товаров. Например, по данным статистики, применение дронов чаще всего используется для мониторинга нефтепроводов – 40% и агропромышленности (20%), а также световые шоу – 12%, обследование капитального строительства – 7%, лесоустройство – 7%, перевозка грузов – 7% и картографическая деятельность – 5% [4].

Вместе с тем, помимо преимуществ, беспилотные системы имеют и свои недостатки. И это не только высокая стоимость разработки, внедрения и обслуживания подобных систем, они находятся в зависимости от стабильной работы и доступности сети, что может создать проблемы в случае сбоев или отключения связи. В последнее время, все чаще эксперты отмечают, что важной проблемой, возникающей при использовании беспилотных систем, является вопрос безопасности данных – взлом и несанкционированный доступ к беспилотным системам может привести к серьезным последствиям, как в сфере военных технологий, так и гражданских автономных систем. С увеличением важности беспилотных систем растет их уязвимость, поэтому вопросы безопасности и конфиденциальности становятся важными, а продвинутые системы шифрования и безопасности обеспечивают защиту данных, передаваемых и хранимых беспилотными системами. Развитие антивирусных и антихакерских методов помогают предотвращать угрозы безопасности, а встроенные механизмы автоматического обнаружения и реакции на возможные атаки повышают уровень защиты.

Также, вопросами безопасности сегодня становятся и этические аспекты использования беспилотных систем. Технические и законодательные аспекты регулирования беспилотных систем тоже вызывают общественные дискуссии на разных уровнях. Помимо технических аспектов, общественное восприятие играет ключевую роль в успешной интеграции беспилотных систем. Публичные кампании и образовательные программы способствуют повышению доверия к этим технологиям и разъяснению их безопасности. Прозрачная коммуникация о преимуществах и ограничениях беспилотных систем сокращает опасения и сомнения общества. Участие общества и заинтересованных сторон в формировании законодательства и нормативов способствует учету разнообразных интересов и обеспечивает более гармоничное внедрение этой технологии в повседневную жизнь. Также эффективное регулирование и законодательство играют важную роль в обеспечении безопасности и надежности беспилотных систем. Установление четких и единообразных норм и стандартов обеспечивает не только безопасность, но и создает основу для развития индустрии и привлечения инвестиций. Разработка специализированных сертификационных программ и требований контролирует качество и соответствие беспилотных систем установленным стандартам [5].

Каждая область применения активно артикулирует возможности и вызовы применения современных беспилотных автоматических систем.

Целью данной работы является исследование разнообразных областей применения беспилотных систем, за пределами военной сферы, анализ их перспективного использования в ближайшем будущем, выявление ключевых аспектов, влияющих области их применения и развития, а также анализ социальных рисков, связанных с использованием современных беспилотных систем.

**Сравнительный анализ использования беспилотных летательных аппаратов для социальных нужд.**

Оценка эффективности и целесообразности использования беспилотных систем для нужд общества представляет собой задачу, требующую анализа различных факторов. В современной научной литературе сложилось определенное мнение о том, какие основные аспекты, следует учитывать при сравнении и оценке использования беспилотных систем в различных областях.

Безусловно, одним из важнейших параметров современных беспилотных систем являются их технические характеристики, т.к. улучшение параметров будет приводить более качественным результатам их эксплуатации. Например, дальность полета без перезарядки или смены батарей, точность GPS-навигации и возможности автономной навигации или устойчивость к погодным условиям и надежность в работе. Так, расширение диапазона частот, количества каналов и помехоустойчивость БПЛА позволит расширить дальность их использование [6]. Но технические сбои, несмотря на высокую техническую надежность беспилотных систем, остаются неотъемлемой частью этого технологического прогресса. Непредвиденные сбои и неисправности, возможные в программном обеспечении и аппаратных средствах, могут вызывать аварии и создавать потенциально опасные ситуации. Регулярное техническое обслуживание и обновления, необходимые для поддержания беспилотных систем в рабочем состоянии, могут в свою очередь создавать дополнительные риски и требовать постоянного внимания к техническим аспектам их функционирования.

Одним из важных моментов в оценке современных возможностей применения дронов выступает их экономическая эффективность – повышение производительности, снижение расходов и автоматизация процессов, связанная с сокращением расходов на рабочую силу, снижением затрат на топливо и обслуживание. Так, например, по оценке специалистов, беспилотные автомобили способны снизить транспортные затраты, оптимизируя скорость доставки, фонда оплаты труда и сэкономить до 500 млрд долл. США по всему миру в течение ближайших 30 лет, при этом количество ДТП может снизиться на 50–70 % [7]. Так же, с точки зрения логистики, в медицине беспилотные системы могут использоваться для доставки медицинских препаратов и оборудования в удаленные или труднодоступные районы, обеспечивая быстрый и надежный доступ к необходимым ресурсам. Это особенно важно в условиях кризисов и природных бедствий. Применение БПЛА в современных агломерациях в тактическом взаимодействии с другими технологическими системами увеличивает эффективность использования таких систем и в целом, повышает уровень безопасности общественного пространства. Например, в 2019 году в Москве был успешно реализован проект по интеграции БПЛА с системами видеонаблюдения, что привело к увеличению эффективности мониторинга на 27% [8].

Следующими значимыми критериями, который сегодня применяется для оценки БПЛА выступают экологические и энергетические параметры: снижение выброса вредных веществ и эффективное использование энергии. В том числе и минимизация выбросов CO2 и других вредных веществ, эффективное использование альтернативных источников энергии, способность к переработке и утилизации используемых при их производстве материалов [9]. Например, беспилотники позволяют проводить экологические исследования, не нарушая места обитания животных и мешая им, что важно для сохранения экологического равновесия. Однако, несмотря на положительные аспекты использования БПЛА в экологических исследованиях, существуют потенциальные риски, которые необходимо учитывать. Прежде всего, это связано с возможным воздействием на авиационный трафик в низких атмосферных слоях, что может сказаться на местных экосистемах. Также следует обратить внимание на риск случайных аварий и потери контроля над БПЛА, что может привести к загрязнению природы. Другим значимым моментом является использование энергии. Хотя беспилотные аппараты часто привлекают внимание своей эффективностью, необходимо учитывать энергетический след, связанный с производством и обслуживанием этих технологий. Производство аккумуляторов, солнечных батарей и других компонентов может иметь свой собственный экологический отпечаток [10].

Важнейшим критерием для широкого использования современных беспилотников выступает их безопасность: цифровая и технологическая. Так, системные сбои и технические неисправности могут привести к авариям и потенциально опасным ситуациям – компоненты, используемые в беспилотниках, должны быть устойчивыми к перегреву, электромагнитным воздействиям и другим внешним воздействиям, недостаточное распознавание и реагирование на нестандартные ситуации может вызвать столкновения или другие несчастные случаи. А также не проработана возможность взаимодействия и общения беспилотных систем с водителями и пешеходами в дорожном движении. Значимым является так же и защита от хакерских атак и киберугроз, как пример, сегодня в научно-исследовательском пространстве активно обсуждается проблематика кибербезопасности дронов, решение которой может повысить эффективность сбора, анализа конфиденциальность данных.

Эксперты отмечают, что активное внедрение в экономику и повседневную жизнь беспилотных автоматических систем актуализировало законодательный и регуляторный аспекты их широкого применения, что связано с решением вопросов соответствия практики применения БПЛА местным и международным законодательным нормам, определение обязательных стандартов безопасности и регулирования, а также регуляции процессов сертификации и получения разрешительных документов [11]. Например, исследователи отмечают, что при активном применении БПЛА в Российской Федерации до настоящего времени законодательное регулирование правового статуса беспилотников находится в стадии становления. Задержки в разработке и внедрении необходимых нормативов могут привести к замедлению развития беспилотных систем и созданию юридической неопределенности. Различия в законодательстве между странами и регионами добавляют сложности для международного внедрения беспилотных технологий. Неоднозначные или неполные законы могут привести к спорам и неопределенности в случае аварийных ситуаций, предоставляя неясные рамки ответственности и обязанностей.

Использование БПЛА для нужд современного общества не только расширяет возможности их применения, автоматизируя опасные и тяжелые трудовые процессы, которые ранее выполнялись людьми, обеспечивая сохранность жизни и здоровья работников, но и может служить источником формирования социального напряжения. Особенно явно данные аспекты проявляются в сфере занятости, ведь беспилотные автоматические системы имеют потенциал значительно повлиять на эту сферу. С одной стороны, как отмечалось, они расширяют возможности и перспективы для создания новых рабочих мест, что способствует росту экономики: например, активно используются БПЛА в связи с активным процессом цифровизацией экономики: сегодня беспилотники предоставляют новые рабочие места в сфере разработки, программирования, технического обслуживания и управления такими системами. Но создание и внедрение таких систем требует совершенно новых квалифицированных специалистов, что и способствует развитию новых специализаций как в среде высшего образования, так и в практике современных экономических отношений. С другой стороны, опасность потери рабочих мест и негативных последствий для трудового рынка в связи с автоматизацией процессов – сегодня, как никогда, становится знаковой зоной напряжения в сфере трудовых отношений. Уже совершенно очевидно, что большая часть традиционных профессий и должностей могут и уже заменяются беспилотными системами. Другой угрозой является недостаток квалифицированных специалистов, способных обслуживать, программировать и управлять беспилотными системами. Быстрое развитие технологий, как правило, приводит нехватке кадров с необходимыми навыками, что ограничит потенциальные преимущества использования таких систем. Обозначенные выше процессы в экономике уже фиксируются в исследовательском поле в России: так, в связи с активной цифровизацией производственных процессов открыто множество вакансий в сфере авиастроительной инженерии и спрос на новых специалистов достаточно актуален [12].

Также активно обсуждаются в публичном поле такие социальные риски, как потеря конфиденциальности, безопасности личности и государства. Беспилотные летательные аппараты, оснащенные передовыми камерами и сенсорами, могут собирать большое количество информации о жизни обычных людей, а использование. В сегменте правоохранительных функций, эти технологически продвинутые устройства, работающие в реальном времени, предоставляют служителям закона существенное преимущество в плане операциональной безопасности и эффективности действий, но открытым остается вопрос об этических нормах и границах их применения. Это выражается в обеспокоенности относительно потенциального нарушения личной жизни и возможного злоупотребления получаемой информацией, часто носящей приватный характер. А возможность хакерских атак на беспилотные системы и технические сбои, могут создавать серьезные угрозы безопасности окружающим. Исследователи отмечают, что «применение БПЛА в разнообразных операционных средах требует высокой степени адаптивности и гибкости в тактическом применении. В урбанизированных зонах с высокой плотностью населения и транспортных потоков необходимо осторожное вычисление различных переменных, включая риски столкновения с препятствиями и потенциальную опасность для цивильных объектов» [13]. В целом, специалисты отмечают, что наблюдаемые сегодня масштабные продажи БПЛА напрямую повышают степень потенциальных угроз, особенно, для крупных городов, имеющих сложную инфраструктуру и. высокую концентрацию мест массового пребывания людей [14].

Это неполный список социальных рисков, которые влечет за собой использование БПЛА, при этом, стремительное развитие разработок в этой отрасли актуализирует для рассмотрения и этические вопросы во многих аспектах применения и разработки беспилотников. В то же время, уже сегодня очевидны ряд существенных проблем в данной области. Разработчики не включают в сферу своих задач этические вопросы и не уделяют им должного внимания. Государство понимает эту проблематику, однако для создания правового продукта, регулирующего данные вопросы, нуждается в комплексных исследованиях проблематики. Специалистам в области социологии и философии техники не достает специальных компетенций в области современных технологий, поэтому зачастую их рассуждения отвлечены от процесса внедрения новаций в жизненную практику человека и ограничиваются лишь общими моментами.

Эти моменты отражаются и на представленности проблематики использования БПЛА в различных сферах общественной жизни в общественном публичном пространстве: можно отметить поляризацию оценок - от восторженного приветствия до определенного опасений и даже сопротивления их внедрению. Например, большинство людей высоко оценивает их эффективность в сельском хозяйстве, где 76% опрошенных считают, что беспилотники вносят значительный вклад в обеспечение безопасности и эффективности процессов [15]. В тоже время, широкое распространение дронов в последние годы, сказывается на общем социальном восприятии данных технологий обыденным сознанием: В обществе возросли тревожные оценки активного использования БПЛА и риски угроз их вторжения в частную жизнь граждан. Вся эта палитра представлена в публичном дискурсе, развернувшемся в российском обществе относительно возможностей, роли и ограничениях беспилотных технологий. Открытые обсуждения могут способствовать формированию эффективных нормативных рамок и учету широкого спектра мнений при разработке стратегий внедрения.

**Заключение**

В статье были рассмотрены области применения беспилотных систем, выявлены их потенциал для улучшения эффективности и качества жизни, а также обозначили ряд ключевых аспектов и рисков, которые могут повлиять на их внедрение.

Беспилотные системы становятся частью нашего будущего, и их роль будет продолжать расширяться. Однако успех внедрения и развития этой технологии зависит от тщательного управления рисками, разработки соответствующего законодательства и стандартов, а также от формирования общественного доверия.

При анализе рисков, связанных с использованием беспилотных систем, важно подчеркнуть, что несмотря на имеющиеся потенциальные проблемы, беспилотные системы продолжают привлекать внимание и внедрение в различные сферы. Развитие технологий и законодательства может помочь уменьшить риски и создать более безопасное и надежное окружение для беспилотных систем. Следует также учитывать, что многие из этих рисков могут быть управляемыми при правильном проектировании, обучении и регулировании. Прозрачность, обучение и сотрудничество между разработчиками, регуляторами и обществом могут способствовать уменьшению рисков и созданию более безопасных и ответственных беспилотных систем.

Исследование и обсуждение социальных вопросов, а также принятие норм и стандартов, способствует устойчивому использованию беспилотных систем в нашем обществе. На пути к их более широкому внедрению необходимо непрерывно оценивать риски, бороться с ними и максимально взаимодействовать с заинтересованными сторонами для обеспечения безопасности, надежности и эффективности беспилотных систем

Беспилотные системы предоставляют новые возможности и вызовы для общества, индустрии и правительств. Важно продолжать исследования и диалог вокруг этой темы, чтобы обеспечить сбалансированный и ответственный подход к их использованию. Только так можно максимизировать выгоды и минимизировать риски, связанные с беспилотными системами, и сделать мир более безопасным, эффективным и устойчивым.

**Список литературы**

[1] Обзор рынка БПЛА-дронов. Режим доступа: https://exactitudeconsultancy.com/ru/отчеты/19471/бпла-дроны-рынок/ (дата обращения 08.11.2023)

[2] Просвирина Н.В. АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ // Московский экономический журнал №10 2021. С.560-575 Электронный ресус: URL https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-i-perspektivy-razvitiya-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov/viewer (дата обращения 07.11.2023) doi: 10.24412/2413-046Х-2021-10619

[3] Митращук В.В., Баранова М.П. ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАЛЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ БЕСПИЛОТНИКОВ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ И ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ СИБИРИ // Сборник III Всероссийской (национальной) научной конференции (г. Новосибирск, 20 декабря 2018 г.) С. 625-628 Электронный ресус: URL https://elibrary.ru/download/elibrary\_36522133\_37194955.pdf (дата обращения 08.11.2023)

[4] Чаще всего беспилотники используются при мониторинге нефтепроводов и газопроводов. Режим доступа: https://dronus.ru/news/298 (дата обращения 08.11.2023)

[5] Макухин А.А. ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЕ РЕГУЛИРОВНИЕ ПРАВОВОГО СТАТУСА БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ //НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК КРЫМА, 1(6) 2017 Электронный ресус: URL https://cyberleninka.ru/article/n/zakonodatelnoe-regulirovanie-pravovogo-statusa-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov/viewer (дата обращения 02.11.2023)

[6] Дараев А.М., Есенбекова А.Э., Алиев А.М., Дусталиева С.М. ПОВЫШЕНИЕ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ // ПАРАДИГМА C. 139-147 Электронный ресус: URL https://elibrary.ru/download/elibrary\_45708018\_87656533.pdf (дата обращения 06.11.2023)

[7] Экономические эффекты цифровой логистики. Режим доступа: https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/231476/1/68-76.pdf (дата обращения 08.11.2023)

[8] Бордачев А.Ю. ТАКТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БПЛА СОТРУДНИКАМИ ПОЛИЦИИ //Закон и власть. – 2023. – №. 4. – С. 51-57.

[9] Юрак В.В., Малышев А.Н., Завьялов С.С. ОБЗОР НОВЫХ ДИСТАНЦИОННЫХ СПОСОБОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА // Горный информационно-аналитический бюллетень С. 51-67 Электронный ресус: https://giab-online.ru/files/Data/2022/11/2022\_11-1\_new\_51-67.pdf (дата обращения 10.11.2023) DOI: 10.25018/0236\_1493\_2022\_111\_0\_51

[10] Назаренко П.А., Сатарова В.И., Макарова Л.В. МОДЕЛЬ БПЛА НА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ // Известия ТулГУ. Технические науки. 2021. Вып. 10 С. 44-50 Электронный ресус: https://cyberleninka.ru/article/n/model-bpla-na-solnechnoy-energii/viewer (дата обращения 15.11.2023) DOI: 10.24412/2071-6168-2021-10-44-51

[11] Дубинина М.Г. АНАЛИЗ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БПЛА ГРАЖДАНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ В СТРАНАХ ЕС // АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ: МАТЕМАТИКА. КОМПЬЮТЕР. ОБРАЗОВАНИЕ C. 181-189 Электронный ресус: URL https://elibrary.ru/download/elibrary\_30394093\_20549294.pdf (дата обращения 03.11.2023)

[12] Карпова А.В. ВНЕДРЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ КАК ИННОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ ЛОГИСТИКИ // Сборник трудов III Студенческой научно-практической конференции (4 апреля 2019 г., г. Смоленск) С. 31-37 Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary\_37326638\_97081429.pdf (дата обращения 08.11.2023)

[13] Бордачев А.Ю. ТАКТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БПЛА СОТРУДНИКАМИ ПОЛИЦИИ // Закон и власть. 2023. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/takticheskie-osobennosti-primeneniya-bpla-sotrudnikami-politsii (дата обращения: 29.11.2023).

[14] Гиба В.В., Агапов П.В. Причины совершения преступлений с использованием беспилотных летательных аппаратов //Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. – 2020. – №. 11. – С. 116-119.

[15] Как россияне относятся к беспилотникам в повседневной жизни. Режим доступа: https://news.rambler.ru/sociology/49196687-kak-rossiyane-otnosyatsya-k-bespilotnikam-v-povsednevnoy-zhizni/ (дата обращения 08.11.2023)

Пантелеев Сергей Павлович – автор, студент кафедры «Компьютерные системы и сети», МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Российская Федерация, 89688400818, psp18u427@student.bmstu.ru, SPIN-код: код,

Оплетина Надежда Витальевна – научный руководитель, к.с.н., доцент кафедра «Социология и культурология», МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Российская Федерация, номер телефона, [opletinanv@bmstu.ru](mailto:opletinanv@bmstu.ru), SPIN-код: код,

ADVANTAGES AND RISKS OF USING UNMANNED SYSTEMS IN THE MODERN WORLD

Abstract: The article deals with the advantages and risks of unmanned systems application in the conditions of modern technological development. The relevance and scale of application of unmanned automatic systems in the modern world, their wide use in various fields are considered. It is shown that the rapid development of the UAV industry actualizes for consideration the problem of social risks and ethics of application and development of drones.

Keywords: unmanned automatic systems, drone, advantages of use, risks of use, ethical problems.