

## **Экосистемная модель формирования цифровых компетенций для отрасли беспилотной авиации: опыт технопарков «Кванториум»**

**Аннотация.** Статья посвящена формированию кадрового потенциала для отрасли беспилотных авиационных систем, которая сегодня становится одним из стратегических направлений технологического развития Российской Федерации. Обосновывается необходимость применения экосистемно-компетентностного подхода к подготовке специалистов, обладающих цифровыми навыками проектирования, эксплуатации и сопровождения беспилотных летательных аппаратов. На примере Аэроквантума технопарка «Кванториум.Новатория» (Ивановская область, Россия) рассматриваются механизмы построения образовательной среды, интегрирующей элементы проектной деятельности, инженерных практик и современных цифровых технологий. Представлена многоуровневая модель подготовки кадров для беспилотных авиационных систем, обеспечивающая сочетание теоретической подготовки с практико-ориентированными формами обучения. Сформулированы выводы о потенциале экосистемы «Кванториум» в качестве базы ранней профессиональной ориентации и подготовки будущих инженерных кадров отрасли беспилотной авиации.

**Ключевые слова:** беспилотные авиационные системы, беспилотные летательные аппараты, дроны, квадрокоптеры, цифровые компетенции, модель подготовки кадров, экосистемный подход, Кванториум, инженерное образование.

## **An Ecosystem Model for Developing Digital Competencies for the Unmanned Aviation Industry: The Experience of Quantorium Technology Parks**

**Abstract.** This article focuses on developing human resources for the unmanned aerial systems industry, which is currently becoming a strategic area of technological development in the Russian Federation. It substantiates the need for an ecosystem-competency approach to training specialists with digital skills for the design, operation, and maintenance of unmanned aerial vehicles. Using the example of the Aerokvantum of the Quantorium.Novatoria technology park (Ivanovo Region, Russia), it examines mechanisms for constructing an educational environment that integrates elements of project-based activities, engineering practices, and modern digital technologies. A multi-level model for training unmanned aerial systems personnel is presented, combining theoretical training with practice-oriented forms of instruction. Conclusions are drawn regarding the potential of the Quantorium ecosystem as a basis for early career guidance and training of future engineering personnel in the unmanned aerial vehicle industry.

**Keywords:** unmanned aircraft systems, unmanned aerial vehicles, drones, quadcopters, digital competencies, personnel training model, ecosystem approach, Quantorium, engineering education.

## **Введение**

Цифровая трансформация оказывает значительное влияние на развитие социально-экономических систем [1]. В условиях цифровой экономики востребованы специалисты, обладающие современными цифровыми компетенциями, а ключевую роль в их формировании играет электронное обучение и использование цифровых образовательных технологий [2; 3]. Одной из наиболее динамично развивающихся высокотехнологичных отраслей является беспилотная авиация, интегрирующая в себе достижения радиоэлектроники, материаловедения, навигации, искусственного интеллекта и энергетики.

В России формируется новая отрасль гражданских беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), требующая масштабного кадрового обеспечения. На государственном уровне предпринимаются меры по созданию центров подготовки операторов и инженеров беспилотных авиационных систем во всех регионах страны к 2030 году [9; 11]. По оценкам Росавиации, потребность государства на начальном этапе реализации национального проекта «БАС» составляет не менее 100 тыс. операторов дронов [12].

По мнению Президента Российской Федерации, беспилотные системы выступают катализатором развития «сквозных» технологий: навигации, связи, новых материалов, искусственного интеллекта, микро- и радиоэлектроники [13]. В этой связи особую значимость приобретает непрерывная система подготовки кадров, начиная со школьного возраста, что предусмотрено Стратегией развития беспилотной авиации РФ до 2030 года [14].

Одной из наиболее эффективных образовательных инфраструктур, обеспечивающих раннюю инженерную подготовку, является федеральная сеть детских технопарков «Кванториум» [5]. Использование технологий виртуальной и дополненной реальности дополняет классические инженерные методики, расширяя спектр практико-ориентированных форм обучения [6].

## **Модели и методы**

Методологическая основа исследования базируется на экосистемно-компетентностном подходе, который рассматривает подготовку кадров для отрасли беспилотных авиационных систем как комплексный процесс формирования у обучающихся совокупности инженерных, технических, цифровых и междисциплинарных навыков. Применение системного анализа позволило определить структуру компетенций, необходимых специалисту в сфере беспилотной авиации, а также выявить взаимосвязи между элементами образовательной экосистемы, включающей технопарки, общеобразовательные организации, промышленных партнёров и нормативно-правовые механизмы. Экосистемный подход обеспечил рассмотрение образовательной среды как совокупности взаимодополняющих условий, в рамках которых формируется непрерывная траектория подготовки — от освоения базовых цифровых и инженерных навыков до разработки и испытания собственных беспилотных систем.

Важным методологическим основанием стал компетентностный подход, позволивший структурировать содержание образовательных программ по ключевым блокам компетенций. В модель включены технические компетенции, связанные с проектированием, сборкой и эксплуатацией беспилотных летательных аппаратов; цифровые компетенции, охватывающие программирование, обработку данных и применение инженерных симуляторов; нормативные компетенции, предполагающие знание правил использования воздушного пространства и требований безопасности; аналитические компетенции, направленные на интерпретацию полётных данных; а также коммуникативные и управленческие компетенции, необходимые для реализации проектов.

Данный подход дал возможность увязать цели обучения с ожидаемыми результатами и сформировать матрицу компетенций, соответствующую запросам отрасли.

Ключевым инструментом реализации модели выступил проектный метод, который обеспечивает включение обучающихся в решение реальных инженерно-технических задач. Проектная деятельность в условиях технопарка «Кванториум» позволяет школьникам проходить полный цикл разработки инженерного продукта — от постановки задачи и проектирования до сборки, цифрового моделирования, испытаний и оценки результатов. Такой формат способствует формированию устойчивых навыков инженерного мышления и развитию исследовательской активности.

Значимую роль играют практико-ориентированные методы обучения, включающие лабораторные занятия по сборке и настройке беспилотных летательных аппаратов, работу с симуляторами и тренажёрами, выполнение учебных и учебно-исследовательских полётов, а также участие в региональных и федеральных соревнованиях, таких как FPV-рейсинг (First Person View - с англ. — «вид от первого лица»), инженерные хакатоны и проектные чемпионаты. Эти методы обеспечивают перенос теоретических знаний в реальные практические условия и способствуют развитию у обучающихся навыков оперативного принятия решений, анализа данных и ситуационного управления.

Важной составляющей методологии исследования стал анализ нормативных и стратегических документов, определяющих рамочные условия развития отрасли, включая положения Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации до 2030 года и национального проекта «Беспилотные авиационные системы». Сопоставление образовательных практик с требованиями отраслевого регулирования позволило обосновать актуальность выбранной модели подготовки.

Практическая часть исследования опирается на кейс-анализ деятельности Аэроквантума технопарка «Кванториум.Новатория», в рамках которого изучены образовательные программы, показатели вовлечённости обучающихся, результаты проектной деятельности, инженерные разработки, патентная активность и участие в соревнованиях. Такой аналитический формат позволил оценить эффективность применяемой модели в реальных условиях и определить возможности её тиражирования в других регионах.

Совокупность перечисленных методов обеспечила комплексный анализ процессов формирования цифровых и инженерных компетенций у школьников и позволила обосновать эффективность экосистемно-компетентностного подхода к подготовке кадров для отрасли беспилотных авиационных систем.

## **Результаты**

### **Экосистемно-компетентностная модель подготовки**

Современные подходы к обучению инженерных кадров предполагают интеграцию технических, цифровых, аналитических и междисциплинарных навыков [4; 5]. Экосистемно-компетентностная модель, развиваемая в технопарках «Кванториум», ориентирована на включение обучающегося в реальную инженерную деятельность — от проектирования и конструирования до испытаний и анализа данных (рис.1).

Модель включает пятнадцать ключевых этапов, в том числе, охватывающих:

- определение структуры компетенций;
- сотрудничество с индустриальными партнёрами;
- практическое обучение;
- развитие технической и цифровой компетентности— освоение методов анализа данных;
- изучение вопросов безопасности полётов и нормативного регулирования;
- развитие критического мышления, навыков коммуникации и управления проектами;

- формирование этической и экологической ответственности;
- междисциплинарную интеграцию;
- сертификацию компетенций и участие в исследовательской деятельности.

Эта модель обеспечивает синергетическое сочетание теоретической подготовки и практических инженерных навыков управления БПЛА.



Рисунок 1 – Концептуальная схема экосистемно-компетентностной модели подготовки кадров для беспилотных летательных аппаратов

Этапы реализации модели подготовки кадров для БАС показаны в табл.1.

Таблица 1 – Основные этапы модели подготовки кадров для беспилотных авиационных систем

№	Наименование этапа	Содержание этапа
1	Определение структуры компетенций	Определить структуру компетенций, в которой описываются основные навыки и области знаний, необходимые для управления дронами. Это должно охватывать не только технические навыки, но и социальные навыки, этические соображения и протоколы безопасности
2	Сотрудничество с промышленностью	Необходимо установить партнерские отношения с игроками отрасли, производителями дронов и организациями, использующими дроны в различных секторах. Такое сотрудничество гарантирует соответствие программ обучения потребностям и стандартам отрасли
3	Практическое обучение	Обеспечение практического обучения с самого начала должно включать ознакомление студентов с компонентами дронов, выполнением полетов, техническим обслуживанием и устранением неполадок. Практический опыт имеет решающее значение в управлении дронами
4	Техническая компетентность	Необходимо развивать сильные технические компетенции, охватывающие такие области, как сборка дронов, программирование для автоматизации дронов, а также эксплуатация программного и аппаратного обеспечения дронов. Студенты должны обладать навыками использования различных типов дронов и их датчиков
5	Анализ и интерпретация данных	Обучение навыкам сбора, анализа и интерпретации данных. Дроны генерируют огромные объемы данных, и инженеры должны иметь возможность извлекать ценную информацию из этих данных
6	Безопасность и правила	Распространение знаний о безопасности дронов, правилах и этических соображениях включает в себя понимание правил использования воздушного пространства, вопросов конфиденциальности и протоколов безопасности
7	Решение проблем и критическое мышление	Дроны используются в самых разных целях, при этом развиваются навыки решения проблем и критическое мышление. Инженеры должны иметь возможность адаптировать технологию дронов для решения реальных проблем
8	Сотрудничество и общение	Управление дронами часто предполагает работу с командами, клиентами и заинтересованными сторонами, в ходе которого студенты обучаются

		навыкам эффективного сотрудничества и общения. Инженеры должны иметь возможность четко излагать свои выводы и решения
9	Управление проектом	Будущие инженеры могут участвовать в сложных проектах, требующих планирования, выполнения и мониторинга операций дронов
10	Этика и социальная ответственность	Необходимо обращать внимание на этические соображения, социальную ответственность и экологическую осведомленность при управлении дронами. Инженеры должны осознавать влияние дронов на общество и окружающую среду
11	Междисциплинарный подход	Междисциплинарный подход реализуется путем интеграции знаний из таких областей, как информатика, робототехника, наука о данных и наука об окружающей среде. Инженеры должны иметь широкое представление о том, как дроны могут применяться в различных секторах
12	Непрерывное обучение	В процессе обучения необходимо прививать культуру непрерывного обучения и адаптивности. Индустрия дронов быстро развивается, и инженеры должны быть готовы быть в курсе новейших технологий и правил
13	Сеть и информирование	Студентам должна быть предоставлена возможность пообщаться с профессионалами в индустрии дронов и познакомиться с реальными проектами и приложениями
14	Сертификация и аккредитация	Необходимо предлагать программы сертификации и аккредитации для подтверждения приобретенных компетенций. Это может повысить авторитет выпускников на рынке труда
15	Исследования и инновации	Молодых инженеров следует вдохновлять на исследование новых приложений и технологий в этой области, поощрять исследования и инновации в области дронов

Источник: составлено авторами

### **Государственная политика в области развития БАС и кадровой подготовки**

Развитие кадрового потенциала отрасли БАС является стратегической задачей, что подтверждается положениями Стратегии развития беспилотной авиации до 2030 года [14] и мерами национального проекта «Беспилотные авиационные системы» [9–11].

Государством предусмотрены:

- внедрение программ по управлению БПЛА в общеобразовательных организациях [16; 17];
- развитие центров дополнительного образования по направлению БАС;
- создание сетевой инфраструктуры пилотирования и проектной инженерии;

– поддержка спортивных направлений, связанных с беспилотниками, включая дрон-рейсинг [18; 21,22].

FPV-гонки становятся эффективным инструментом подготовки операторов БПЛА, а также популяризации инженерных профессий среди школьников. С 2023 года дрон-рейсинг официально признан видом спорта в РФ [18].

### **Опыт технопарка «Кванториум.Новатория»**

Ивановский технопарк «Кванториум.Новатория» является региональным центром развития беспилотных технологий. Аэроквантум функционирует с 2018 года и обеспечивает:

- подготовку школьников по направлению БАС;
- участие в проектной и исследовательской деятельности;
- разработку инженерных решений, включая патентуемые устройства;
- обучение наставников сети «Кванториум»;
- организацию региональных и межрегиональных соревнований.

Число обучающихся по направлению БАС за пять лет увеличилось более чем вдвое. Применение проектного подхода обеспечивается взаимодействием между различными квантумами — промдизайн, IT, HighTech — что позволяет реализовать полный цикл разработки БПЛА.

В сотрудничестве с ДОСААФ России ведётся практическая подготовка операторов БПЛА, включая применение профессиональных симуляторов.

### **Инженерные разработки и инновации**

На базе Аэроквантума созданы разработки, получившие правовую охрану:

1. **Устройство обозначения места падения мультикоптера в водоём** — патент на полезную модель № 189708 [23].
2. **Кейс для хранения парашютной системы БПЛА** — патент на промышленный образец № 135455 [24].

Кроме того, наставники технопарка реализуют проекты в федеральных программах технологического предпринимательства, включая разработку систем компьютерного зрения и автоматической навигации.

Сформированы партнёрства с компаниями «Аквариус», GARPIX и аэропортом «Иваново-Южный», что обеспечивает интеграцию образовательного процесса с практическими задачами отрасли.

### **Развитие соревнований и мотивационных практик**

Обучающиеся технопарка регулярно становятся победителями и призёрами:

- Всероссийской Кванториады;
- RoboEMERCOM;
- CASE-IN;
- федерального авиационного фестиваля «Небо: теория и практика»;
- конкурса «Кибердром» и др.

Соревнования способствуют развитию инженерного мышления, навыков пилотирования и командной работы, а также формируют «траекторию успеха» для будущих специалистов отрасли БАС.

## Заключение

Экосистемно-компетентностная модель подготовки кадров для отрасли беспилотных авиационных систем, реализуемая в сети детских технопарков «Кванториум», обеспечивает интеграцию теоретической подготовки, практических инженерных навыков и проектной деятельности, что позволяет формировать у обучающихся устойчивые цифровые компетенции, востребованные в условиях стремительного развития технологий БПЛА. Сочетание инженерных практик, междисциплинарного взаимодействия и погружения в реальные задачи отрасли создаёт условия для подготовки молодых специалистов, способных проектировать, эксплуатировать, модернизировать и исследовать беспилотные авиационные системы в различных сферах — от сельского хозяйства и мониторинга окружающей среды до инфраструктурных инспекций и обеспечения общественной безопасности. Опыт технопарка «Кванториум.Новатория» подтверждает результативность данной модели: масштабируемость программы, включающей проектную работу, инженерные соревнования, практическое пилотирование, работу с цифровыми симуляторами и участие в инновационных разработках, способствует формированию у обучающихся компетенций, соответствующих запросам национального проекта «Беспилотные авиационные системы» и кадровым потребностям отрасли.

Важным фактором является способность модели адаптироваться к быстро меняющимся технологическим условиям индустрии БПЛА. Дальнейшее развитие программ подготовки предполагает уточнение образовательных модулей, расширение сотрудничества с отраслевыми партнёрами, повышение уровня практико-ориентированности и включение обучающихся в систему непрерывного образования и ранней профессиональной ориентации. Особое значение приобретает мотивация молодых инженеров к исследованию новых прикладных задач и разработке инноваций, что усиливает исследовательскую и технологическую составляющую подготовки.

С учётом полученных результатов модель, реализуемая в «Кванториум.Новатория», может быть рекомендована к тиражированию в регионах Российской Федерации, заинтересованных в формировании кадрового потенциала для высокотехнологичной отрасли беспилотной авиации. Федеральная сеть «Кванториумов» обладает значительным потенциалом для масштабирования успешных практик, что делает её одним из ключевых инструментов развития инженерного образования и подготовки будущих специалистов в сфере БАС.

## Библиографический список

1. Управление изменениями в экономических системах. Авдеева И.Л. [и др.]. Орел, 2020.
2. Супруненко В.Н., Масюк Н.Н. Институциональные изменения в электронном образовании (e-learning). Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2020. Т. 10. № 11-1. С. 240-246.
3. Основные тренды цифровой трансформации экономики. Масюк Н.Н. [и др.], Владивосток, 2022.
4. Кирьянов А.Е., Масюк Н.Н., Маслов Д.В., Маслов А.Д. Изобретательская деятельность и патентование в траектории подготовки молодых инженеров. Инновации. 2022. № 1 (279). С. 99-105.
5. Кирьянов А.Е., Маслов Д.В., Масюк Н.Н., Кириллов А.А. Реальность Кванториума: подготовка молодых кадров для цифровой экономики. Инновации. 2020. № 2 (256). С. 56-67.
6. Кирьянов А.Е., Йылмаз Р.М., Маслов Д.В., Масюк Н.Н., Воробьев Б.А. Технологии дополненной реальности в сфере образования. Инновации. 2020. № 5 (259). С. 81-88.
7. Башкатова А. Беспилотная авиация станет системообразующей отраслью [Электронный ресурс] // Независимая газета. URL: [https://www.ng.ru/economics/2023-05-25/1\\_4\\_8733\\_drones.html](https://www.ng.ru/economics/2023-05-25/1_4_8733_drones.html). (Дата обращения 11.09.2023).



8. Аэронет [Электронный ресурс] // Национальная технологическая инициатива. URL: <https://nti2035.ru/markets/aeronet>. (Дата обращения 11.09.2023).
9. Аэронет. Распределенные системы беспилотных летательных аппаратов. [Электронный ресурс] // Официальный портал Правительства Российской Федерации. URL: <https://nti2035.ru/markets/aeronet> (дата обращения 11.09.2023).
10. Белоусов А.: «С 1 января 2024 года нацпроект по развитию отрасли беспилотников должен заработать в полную силу» [Электронный ресурс] // Официальный портал Правительства Российской Федерации. URL: <https://nti2035.ru/markets/aeronet>. (Дата обращения 11.09.2023).
11. Финансирование нацпроекта по беспилотникам в 2024 году составит 45,5 млрд рублей [Электронный ресурс] // ТАСС. URL: <https://tass.ru/ekonomika/18856929>. (Дата обращения 24.10.2023).
12. России нужно не меньше ста тысяч операторов дронов [Электронный ресурс] // РИА Новости. URL: <https://ria.ru/20230805/drony-1888348811.html>. (Дата обращения 11.09.2023).
13. Заседание наблюдательного совета Агентства стратегических инициатив 9 февраля 2023 года [Электронный ресурс] // Официальный портал Президента Российской Федерации. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/70482>. (Дата обращения 11.09.2023).
14. Стратегия развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года» (распоряжение Правительства Российской Федерации от 21 июня 2023 г., № 1630-р).
15. Образовательные программы. Аэроквантум [Электронный ресурс] // Кванториум. Федеральная сеть детских технопарков. URL: <https://roskvantorium.ru/programs/aerokvantum/>. (Дата обращения 11.09.2023).
16. Путин предложил со школ начинать учить управлению дронами [Электронный ресурс] // ТАСС. URL: <https://tass.ru/obschestvo/17633137>. (Дата обращения 11.09.2023).
17. Школьники с сентября могут начать изучать управление БПЛА [Электронный ресурс] // РИА Новости. URL: <https://ria.ru/20230721/shkolniki-1885395455.html>. (Дата обращения 11.09.2023).
18. Технические правила проведения соревнований по дисциплине «Дрон-рейсинг» Международных игр «Фиджитал лайв» (в формате проекта «Игры Будущего»). – АНО «Агентство развития компьютерного и иных видов спорта», 2023.
19. Фиджитал – спорт новой реальности [Электронный ресурс] // Игры Будущего Казань 2024. URL: <https://gofuture.games/disciplines/>. (Дата обращения 11.09.2023).
20. Путин пригласил страны БРИКС на «Игры будущего» [Электронный ресурс] // РИА Новости Спорт. URL: <https://rsport.ria.ru/20230823/putin-1891746219.html>. (Дата обращения 11.09.2023)
21. Технологичный спорт будущего [Электронный ресурс] // Федерация гонок дронов России. URL: <https://fgdr.ru/>. (Дата обращения 11.09.2023)
22. Ризаева Ю. Н. Государственная политика в области развития беспилотных систем // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2023. № 5. С. 11-19. <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-5-11>.
23. Патент на полезную модель № 189708 U1. Российская Федерация, МПК В64Д 25/20. Устройство обозначения места падения мультикоптера в водоем: № 2019103296: заявл. 06.02.2019; опубл. 30.05.2019 / Г.В. Долунц.
24. Патент на промышленный образец № 135455. Российская Федерация. Кейс для хранения парашютной системы беспилотного летательного аппарата (БПЛА): № 2022504250: заявл. 29.09.2022; опубл. 20.02.2023 / М.И. Калинин, Г.В. Долунц; заявитель Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования Центр технического творчества «Новация».

## References

1. Avdeeva I.L. [et al.]. *Upravlenie izmeneniyami v ekonomicheskikh sistemakh* [Change Management in Economic Systems]. Orel, 2020. (in Russian)
2. Suprunenko V.N., Masyuk N.N. Institutsional'nye izmeneniya v elektronnom obrazovanii (e-learning) [Institutional Changes in E-Learning]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today, Tomorrow]. 2020. Vol. 10. No. 11-1. Pp. 240-246. (in Russian)
3. Masyuk N.N. [et al.]. *Osnovnye trendy tsifrovoy transformatsii ekonomiki* [Key Trends in the Digital Transformation of the Economy]. Vladivostok, 2022. (in Russian)
4. Kiryanov A.E., Masyuk N.N., Maslov D.V., Maslov A.D. Izobretatel'skaya deyatel'nost' i patentovanie v traektorii podgotovki molodykh inzhenerov [Inventive Activity and Patenting in the Training Trajectory of Young Engineers]. *Innovatsii* [Innovations]. 2022. No. 1 (279). Pp. 99-105. (in Russian)
5. Kiryanov A.E., Maslov D.V., Masyuk N.N., Kirillov A.A. Real'nost' Kvantoriuma: podgotovka molodykh kadrov dlya tsifrovoy ekonomiki [The Reality of Kvantorium: Training Young Personnel for the Digital Economy]. *Innovatsii* [Innovations]. 2020. No. 2 (256). Pp. 56-67. (in Russian)
6. Kiryanov A.E., Yilmaz R.M., Maslov D.V., Masyuk N.N., Vorobiev B.A. Tekhnologii dopolnennoi real'nosti v sfere obrazovaniya [Augmented Reality Technologies in Education]. *Innovatsii* [Innovations]. 2020. No. 5 (259). Pp. 81-88. (in Russian)
7. Bashkatova A. Bepilotnaya aviatsiya stanet sistemobrazuyushchei otraslyu [Unmanned Aviation Will Become a System-Forming Industry] [Electronic resource] // *Nezavisimaya gazeta*. URL: [https://www.ng.ru/economics/2023-05-25/1\\_4\\_8733\\_drones.html](https://www.ng.ru/economics/2023-05-25/1_4_8733_drones.html). (Accessed: 11.09.2023). (in Russian)
8. Aeronet [Electronic resource] // *Natsional'naya tekhnologicheskaya initsiativa* [National Technology Initiative]. URL: <https://nti2035.ru/markets/aeronet>. (Accessed: 11.09.2023). (in Russian)
9. Aeronet. Raspredelemnnye sistemy bepilotnykh letatel'nykh apparatov [Aeronet. Distributed Unmanned Aerial Vehicle Systems] [Electronic resource] // *Ofitsial'nyi portal Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii* [Official Portal of the Government of the Russian Federation]. URL: <https://nti2035.ru/markets/aeronet> (Accessed: 11.09.2023). (in Russian)
10. Belousov A.: «S 1 yanvarya 2024 goda natsproekt po razvitiyu otrasli bepilotnikov dolzhen zarabotat' v polnuyu silu» [Belousov A.: "From January 1, 2024, the National Project for the Development of the Unmanned Aircraft Industry Should Be in Full Swing"] [Electronic resource] // *Ofitsial'nyi portal Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii* [Official Portal of the Government of the Russian Federation]. URL: <https://nti2035.ru/markets/aeronet>. (Accessed: 11.09.2023). (in Russian)
11. Finansirovanie natsproekta po bepilotnikam v 2024 godu sostavit 45,5 mlrd rublei [Funding for the National Unmanned Aircraft Project in 2024 Will Amount to 45.5 Billion Rubles] [Electronic resource] // TASS. URL: <https://tass.ru/ekonomika/18856929>. (Accessed: 24.10.2023). (in Russian)
12. Rossii nuzhno ne men'she sta tysyach operatorov dronov [Russia Needs No Less Than One Hundred Thousand Drone Operators] [Electronic resource] // *RIA Novosti*. URL: <https://ria.ru/20230805/drony-1888348811.html>. (Accessed: 11.09.2023). (in Russian)
13. Zasedanie nablyudatel'nogo soveta Agentstva strategicheskikh initsiativ 9 fevralya 2023 goda [Meeting of the Supervisory Board of the Agency for Strategic Initiatives on February 9, 2023] [Electronic resource] // *Ofitsial'nyi portal Prezidenta Rossiiskoi Federatsii* [Official Portal of the President of the Russian Federation]. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/70482>. (Accessed: 11.09.2023). (in Russian)
14. «Strategiya razvitiya bepilotnoi aviatsii Rossiiskoi Federatsii na period do 2030 goda i na perspektivu do 2035 goda» (rasporyazhenie Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 21 iyunya 2023 g., № 1630-r) ["Strategy for the Development of Unmanned Aviation in the Russian

Federation for the Period until 2030 and with a View to 2035" (Decree of the Government of the Russian Federation of June 21, 2023, No. 1630-r)]. (in Russian)

15. Obrazovatel'nye programmy. Aerokvantum [Educational Programs. Aerokvantum] [Electronic resource] // *Kvantorium. Federal'naya set' detskikh tekhnoparkov* [Kvantorium. Federal Network of Children's Technoparks]. URL: <https://roskvantorium.ru/programs/aerokvantum/>. (Accessed: 11.09.2023). (in Russian)

16. Predlozhit' so shkol nachinat' učit' upravleniyu dronami [Putin Suggested Starting to Teach Drone Management at School] [Electronic resource] // TASS. URL: <https://tass.ru/obschestvo/17633137>. (Accessed: 11.09.2023). (in Russian)

17. Shkol'niki s sentyabrya mogut nachat' izuchat' upravlenie BPLA [Schoolchildren Can Start Learning UAV Control from September] [Electronic resource] // *RIA Novosti*. URL: <https://ria.ru/20230721/shkolniki-1885395455.html>. (Accessed: 11.09.2023). (in Russian)

18. *Tekhnicheskie pravila provedeniya sorevnovaniy po distsipline «Dron-reising» Mezhdunarodnykh igr «Fidzhital laiv» (v formate proekta «Iгры Budushchego»)* [Technical Rules for Competitions in the "Drone Racing" Discipline of the "Phygital Live" International Games (in the format of the "Games of the Future" project)]. – ANO «Agentstvo razvitiya komp'yuternogo i inykh vidov sporta» [ANO "Agency for the Development of Computer and Other Sports"], 2023. (in Russian)

19. Fidzhital – sport novoi real'nosti [Phygital – the Sport of a New Reality] [Electronic resource] // *Iгры Budushchego Kazan' 2024* [Games of the Future Kazan 2024]. URL: <https://gofuture.games/disciplines/>. (Accessed: 11.09.2023). (in Russian)

20. Putin priglasil strany BRIKS na «Iгры budushchego» [Putin Invited BRICS Countries to the "Games of the Future"] [Electronic resource] // *RIA Novosti Sport*. URL: <https://rsport.ria.ru/20230823/putin-1891746219.html>. (Accessed: 11.09.2023). (in Russian)

21. Tekhnologichnyi sport budushchego [High-Tech Sport of the Future] [Electronic resource] // *Federatsiya gonok dronov Rossii* [Russian Drone Racing Federation]. URL: <https://fgdr.ru/>. (Accessed: 11.09.2023). (in Russian)

22. Rizaeva Yu. N. Gosudarstvennaya politika v oblasti razvitiya bespilotnykh sistem [State Policy in the Field of Unmanned Systems Development]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii* [Intellect. Innovations. Investments]. 2023. No. 5. Pp. 11-19. <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-5-11>. (in Russian)

23. Patent na poleznuyu model' № 189708 U1. Rossiiskaya Federatsiya, MPK B64D 25/20. Ustroistvo oboznacheniya mesta padeniya mul'tikoptera v vodoem: № 2019103296: zayavl. 06.02.2019: opubl. 30.05.2019 / G.V. Dolunts. [Utility Model Patent No. 189708 U1. Russian Federation, IPC B64D 25/20. Device for Marking the Crash Site of a Multicopter in a Body of Water: No. 2019103296: filed 06.02.2019: published 30.05.2019 / G.V. Dolunts.] (in Russian)

24. Patent na promyshlennyi obrazets № 135455. Rossiiskaya Federatsiya. Keis dlya khraneniya parashyutnoi sistemy bespilotnogo letatel'nogo apparata (BPLA): № 2022504250: zayavl. 29.09.2022: opubl. 20.02.2023 / M.I. Kalinkin, G.V. Dolunts; zayavitel' Municipal'noe avtonomnoe uchrezhdenie dopolnitel'nogo obrazovaniya Tsentr tekhnicheskogo tvorchestva «Novatsiya». [Industrial Design Patent No. 135455. Russian Federation. Case for Storing an Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Parachute System: No. 2022504250: filed 29.09.2022: published 20.02.2023 / M.I. Kalinkin, G.V. Dolunts; applicant Municipal Autonomous Institution of Additional Education Center for Technical Creativity "Novatsia".] (in Russian)