

**Управление развитием системы производства
и использования БПЛА в интересах укрепления
экономической и национальной безопасности
России**

**Managing the development of a system
for the production and use of UAVs in the interests
of strengthening the economic and national security
of Russia**

УДК 338.24

Получено: 19.07.2023

Одобрено: 02.08.2023

Опубликовано: 25.08.2023

Ярошук А.Б.

Д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры финансов и кредита ФГБОУ ВО «Государственный университет управления»
e-mail: yab.58@mail.ru

Yaroshchuk A.B.

Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Finance and Credit of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State University of Management"
e-mail: yab.58@mail.ru

Рагулина Ю.В.

Д-р экон. наук, профессор, заведующий кафедрой комплаенса и контроллинга ФГБОУ ВО «Российский университет дружбы народов»
e-mail: julra@list.ru

Ragulina Yu.V.

Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Compliance and Controlling, Peoples' Friendship University of Russia,
e-mail: julra@list.ru

Тебекин А.В.

Д-р техн. наук, д-р экон. наук, профессор, почетный работник науки и техники Российской Федерации, профессор Высшей школы культурной политики и управления в гуманитарной сфере Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, профессор кафедры промышленного менеджмента Национального исследовательского технологического университета МИСИС
e-mail: Tebekin@gmail.com

Tebekin A.V.

Doctor of Technical Sciences, Doctor of Economic Sciences, Professor, Honorary Worker of Science and Technology of the Russian Federation, Professor of the Higher School of Cultural Policy and Management in the Humanities of Moscow State University. M.V. Lomonosov, Professor, Department of Industrial Management, National Research Technological University MISIS

e-mail: Tebekin@gmail.com

Аннотация

Актуальность представленного исследования обусловлена возрастающей ролью использования БПЛА в обеспечении военной и экономической безопасности России, требующей адекватного развития процессов управления развитием системы производства и использования БПЛА. Целью представленных исследований является разработка предложений к рабочим планам реализации стратегии развития беспилотной авиации в нашей стране (включая системы производства и использования БПЛА) как ключевого фактора повышения экономической и национальной безопасности. Научная новизна представленного исследования заключается в обосновании предложений по развитию ключевых направлений Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации с позиций управления процессами их реализации в рамках цикла управленческих функций: маркетинг – планирование – разработка – организация – мотивация – контроль – регулирование – анализ – корректировка. Практическая значимость полученных результатов заключается в том, что осуществление указанных предложений в рамках рабочих планов реализации Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации позволит выработать рекомендации для повышения эффективности реализации Стратегии на последующих циклах управления.

Ключевые слова: управление развитием, системы производства, применение, БПЛА, экономическая безопасность, национальная безопасность.

Abstract

The relevance of the presented research is due to the increasing role of the use of UAVs in ensuring the military and economic security of Russia, which requires adequate development of processes to manage the development of the system of production and use of UAVs. The purpose of the presented research is to develop proposals for work plans for the implementation of the strategy for the development of unmanned aviation in our country (including systems for the production and use of UAVs) as a key factor in increasing economic and national security. The scientific novelty of the presented research lies in the substantiation of proposals for the development of key areas of the Development Strategy for Unmanned Aviation of the Russian Federation from the standpoint of managing the processes of their implementation within the cycle of management functions: marketing - planning - development - organization - motivation - control - regulation - analysis - adjustment. The practical significance of the results obtained lies in the fact that the implementation of these proposals within the framework of work plans for the implementation of the Strategy for the Development of Unmanned Aviation of the Russian Federation will make it possible to develop recommendations for increasing the effectiveness of the implementation of the Strategy in subsequent management cycles.

Keywords: development management, production systems, application, UAV, economic security, national security.

Введение

Разработка, производство и практическое использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в современных условиях получило стремительное развитие, в том числе в военном деле, о чем наглядно свидетельствуют события специальной военной операции, в ходе которой БПЛА продемонстрировали свою высокую эффективность [12]. Это сравнимо с периодом Второй мировой войны, когда ускорилось развитие авиационной, ракетной техники и средств противовоздушной обороны. Несмотря на то что беспилотные летательные аппараты используются для военных и гражданских целей уже более 60 лет, активное их развитие произошло лишь в последние годы, что было связано, в том числе со значительным сокращением мобильности человека в период пандемии COVID-19 [17].

Неслучайно БПЛА возглавляют топ-15 технологий транспорта и логистики в мировом развитии транспортных систем (табл. 1) [39] и являются одним из главных трендов мирового научно-технологического развития в сфере транспортных средств и логистических систем [37].

Таблица 1

Рейтинг топ-15 технологий транспорта и логистики в мировом развитии транспортных систем [39]


Ранг	Технологии	Вид транспорта	Индекс значимости
1	Беспилотные летательные аппараты (БПЛА)		1.00
2	Смарт-контракты		0.95
3	Интеллектуальные транспортные системы		0.48
4	Беспилотные автомобили		0.38
5	Технологии управления трафиком		0.26
6	Системы управления запасами		0.17
7	Электромобили		0.13
8	Биометрическая аутентификация		0.12
9	Системы управления роем БПЛА		0.05
10	Автономные суда		0.03
11	Технологии V2X (Vehicle-to-Everything)		0.02
12	Спутниковые системы навигации		0.01
13	Поведенческая биометрия		0.01
14	Системы управления складом		0.01
15	Высокоскоростные поезда на магнитной подушке		0.01

Легенда:

 Авиатранспорт (БПЛА)

 Автомобильный транспорт

 Морской транспорт

 Авиатранспорт (пассажирские перевозки)

 Железнодорожный транспорт

 Все виды транспорта/логистика

Следует отметить, что использование при изготовлении БПЛА новых технологий и научных разработок в значительной мере способствовало возникновению новых возможностей для развития различных отраслей экономики [35], повышая уровень эффективности их функционирования [42].

Таким образом, с учетом вышеперечисленных тенденций, обусловленных преимуществами использования БПЛА, разработку и реализацию рабочей стратегии развития беспилотной авиации в нашей стране следует считать ключевым фактором повышения экономической и национальной безопасности.

Цель исследования

Целью представленных исследований является разработка предложений к рабочим планам реализации стратегии развития беспилотной авиации в нашей стране (включая системы производства и использования БПЛА) как ключевого фактора повышения экономической и национальной безопасности.

Методическая база исследований

Методологическую основу исследования составили научные труды отечественных и зарубежных ученых по вопросам управления развитием производства и использования БПЛА Аллилуева Н. [3], Жаркова М.С., Самойленко В.В., Аверенкова М.А. [23], Журавлев В.Н., Журавлев П.В. [15], Давыдов А.Д. [11], Мансур Р., Лунякин С.А., Гасилин А.Г. [21], Пасин А.В., Назаров М.С., Якимов А.С., Буграев М. [24], Пермяков Д.С., Носков А.Г. [25], Просвирина Н.В. [30], Урасова А.А., Глезман Л.В., Федосеева С.С. [41], Фаттахова М.Р., Киреева А.В., Клеща В.С. [42] и др.

В качестве методической базы исследований в работе также использовались нормативно-методические разработки, статистические данные и литературные источники, а также источники, размещенные в сети Интернет в том числе [4, 9, 13, 14, 20, 27, 28, 32, 34, 45] и др.

В процессе выполнения исследования применялись методы системного анализа, экономико-статистические, монографические, сравнительные методы и др.

Основные результаты исследований

В основу представленных исследований было положено рассмотрение ключевых направлений Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации [34] (рис. 1).

При этом основное внимание в данном исследовании уделим рассмотрению таких ключевых направлений Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации [34] как "Разработка, стандартизация и серийное производство беспилотных авиационных систем и комплектующих" (рис. 2) и "Подготовка кадров для отрасли беспилотной авиации" (рис. 3) с позиций управления процессами их реализации в рамках цикла управленческих функций: маркетинг – планирование – разработка - организация (наделение полномочий, возложение ответственности, организация рабочих мест, разработка KPI, обучение персонала, распределение ресурсов) – мотивация – контроль – регулирование – анализ – корректировка [38].



Рис. 1. Ключевые направления Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации [34]

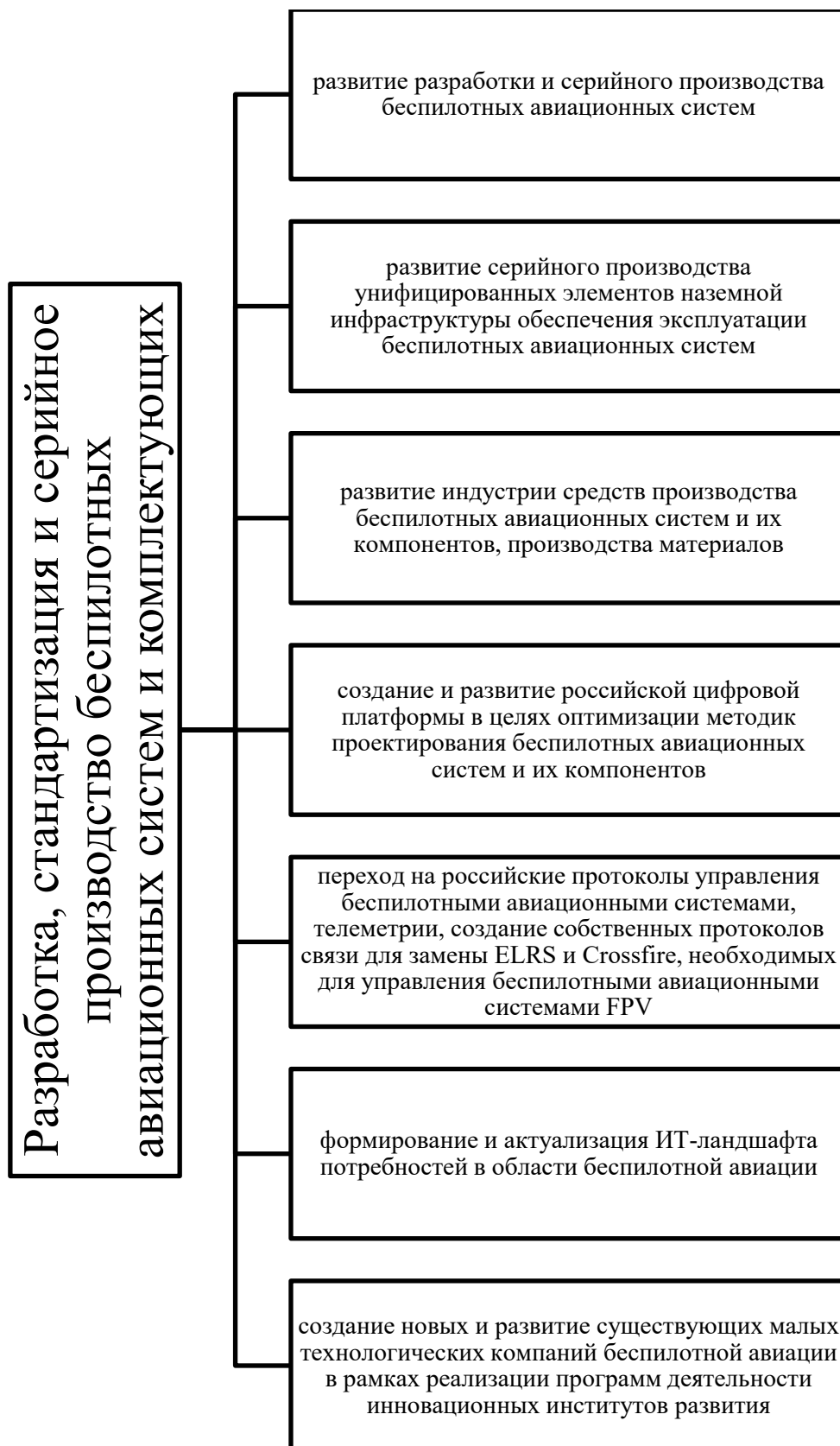


Рис. 2. Основные составляющие ключевого направления "Разработка, стандартизация и серийное производство беспилотных авиационных систем и комплектующих" Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации [34]

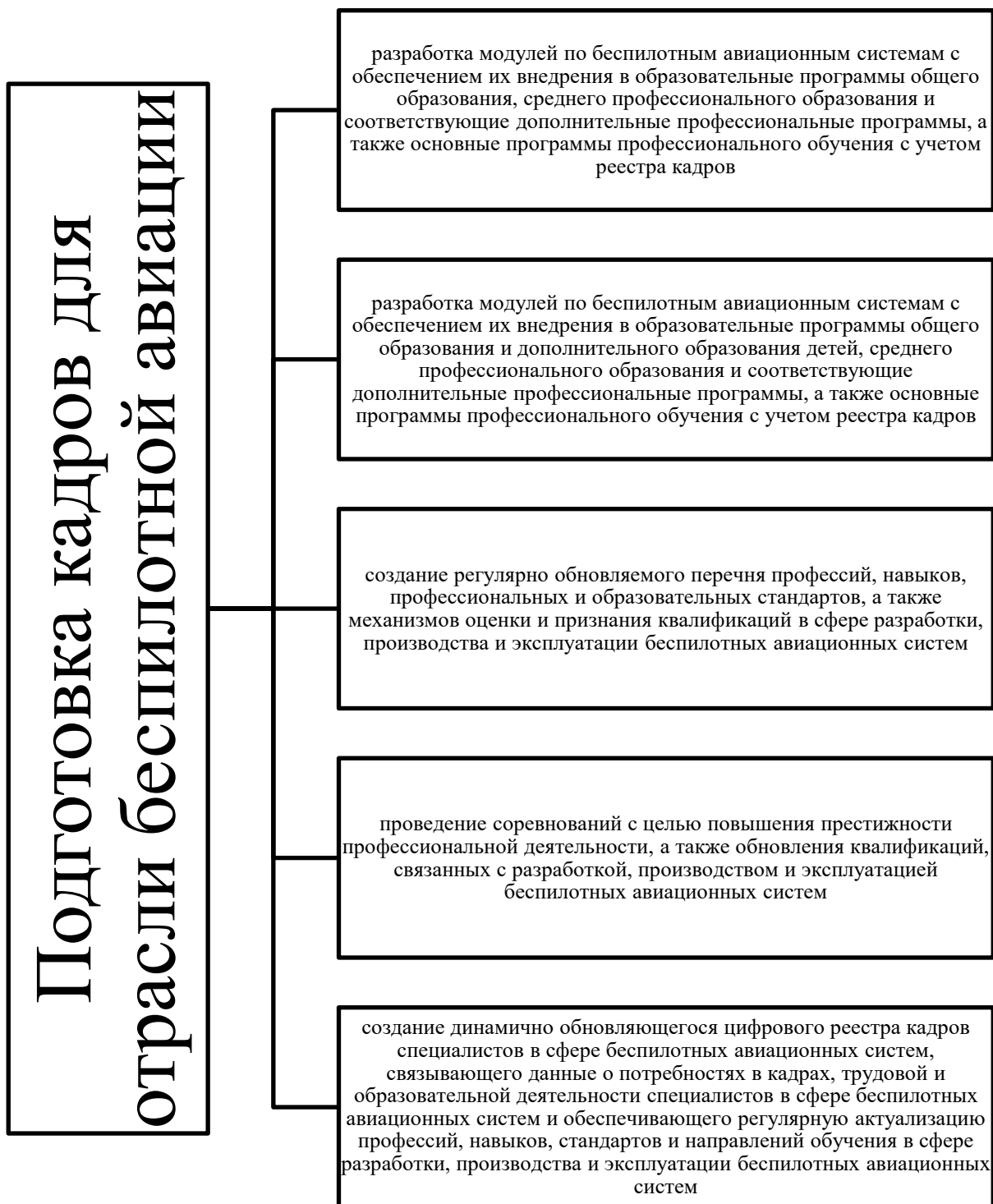


Рис. 3. Основные составляющие ключевого направления " Подготовка кадров для отрасли беспилотной авиации" Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации [34]

В целях разработки предложений к стратегии развития беспилотной авиации в России управления процессами разработки и серийного производства БПЛА (рис. 2) и подготовки кадров (рис. 3) в данном исследовании был проведен комплексный анализ процессов развития отрасли, определяющих возможности реализации ключевых направлений Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации [34] (рис. 1).

Проведенные исследования показали, что с появлением беспилотных аппаратов в 1960-х годах прошлого века началась новая эра технологий, которая послужила началом долгого и продуктивного пути развития. В последнее время многие отрасли, включая индустрию развлечений, проявили серьезный интерес к использованию беспилотных технологий (рис. 4) [20]. Невероятный потенциал таких решений постепенно раскрывается в сельском хозяйстве, медицине, транспорте и других отраслях, где точность и безопасность являются основными требованиями.

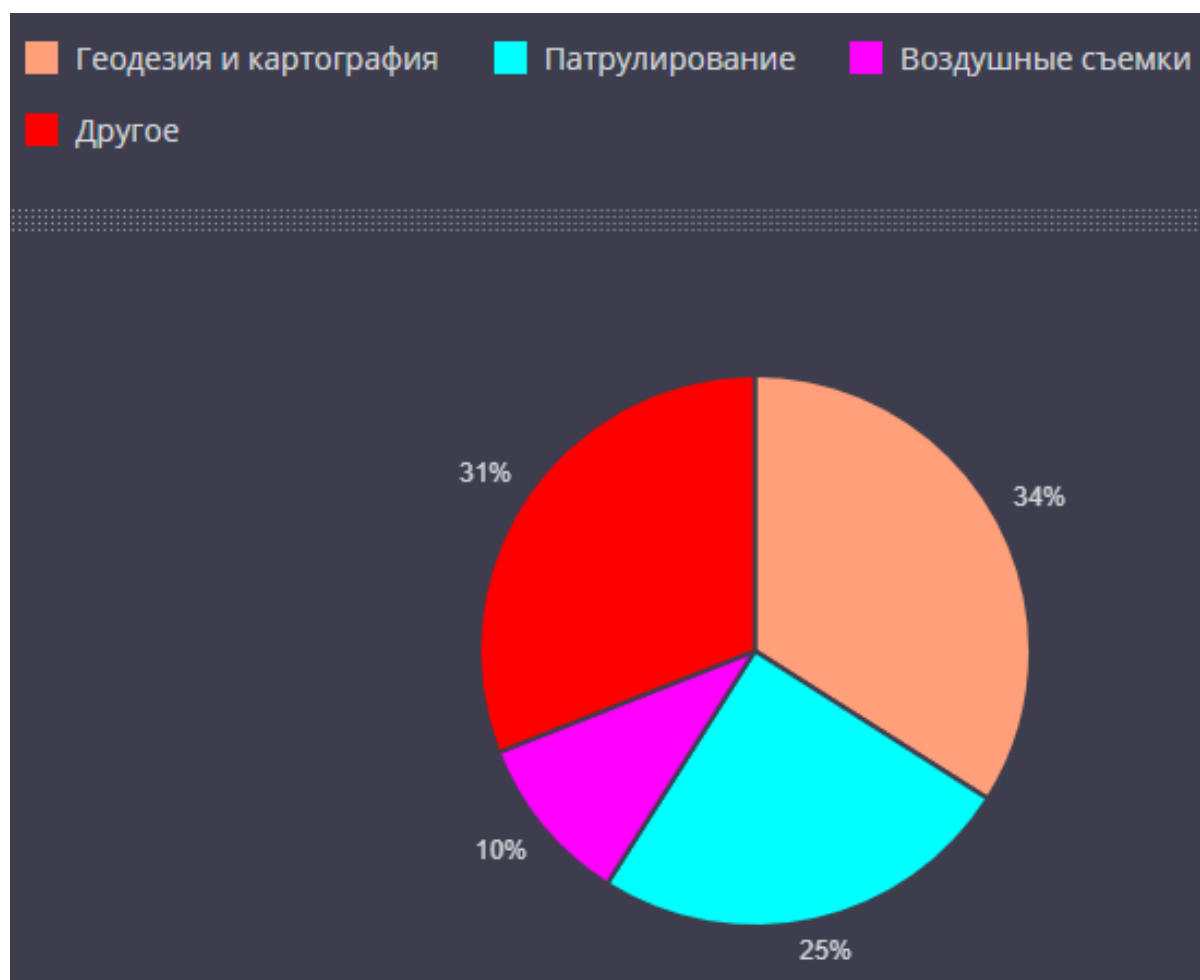


Рис. 4. Основные направления использования БПЛА по данным Правительства РФ по состоянию на 2023 г. [20]

Еще несколько лет назад беспилотные летательные аппараты были редкостью, которую могли себе позволить только представители элиты. Дроны рассматривались исключительно как игрушки для индивидуального использования. Однако сегодня благодаря постоянному прогрессу технологий, коммерческие дроны нашли свое место. В 2018 г. рынок коммерческих дронов достиг отметки в \$5 млрд, а к 2025 г. его объем прогнозируется на уровне \$130 млрд [7].

Динамика роста объемов продаж БПЛА для коммерческого использования в штуках (за исключением военных целей и частного использования) по данным консалтинговой компании Tractica [36] представлена на рис. 4, а объемов доходов от предоставления коммерческих услуг с использованием БПЛА в \$ млрд представлена на рис. 5.

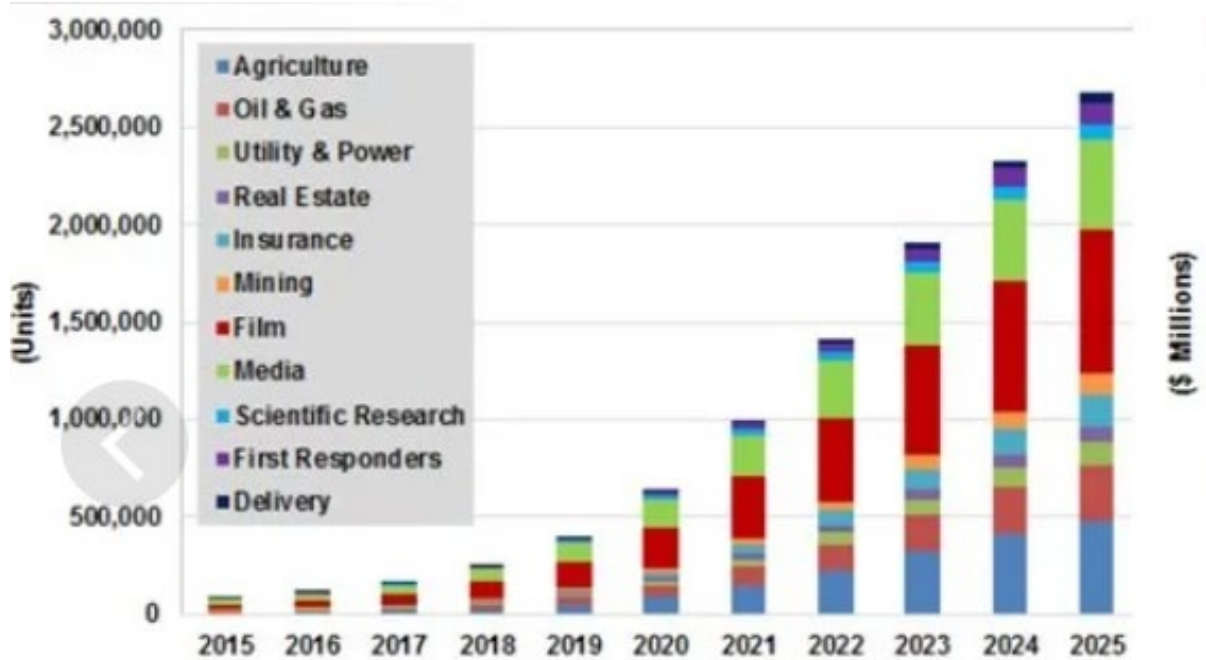


Рис. 4. Динамика роста объемов продаж БПЛА для коммерческого использования в штуках (за исключением военных целей и частного использования) в период с 2015 по 2025 г. по данным консалтинговой компании Tractica [36]

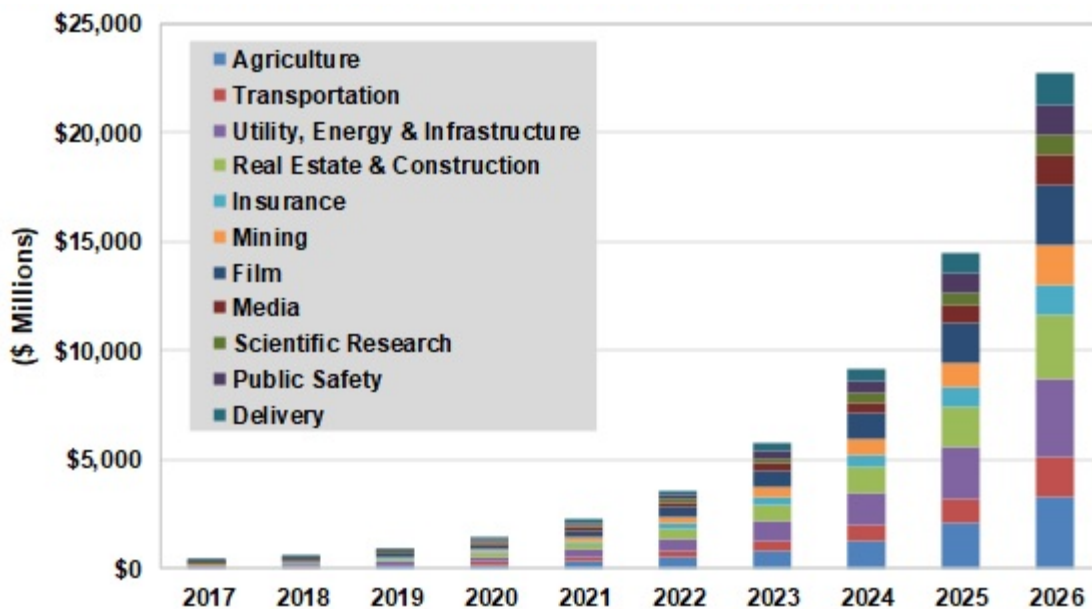


Рис. 5. Динамика роста объемов доходов от предоставления коммерческих услуг с использованием БПЛА в \$ млрд. (за исключением военных целей и частного использования) в период с 2017 по 2026 г. по данным консалтинговой компании Tractica [36]

Следует признать, что Россия сегодня более чем в 7 раз уступает мировому лидеру по разработке и производству БПЛА, коим является США (рис. 6).



Рис. 6. Структура мирового рынка разработки и производства БПЛА

При этом по итогам 2022 г. объем российского рынка услуг с применением БПЛА составил менее 1% мирового рынка [20].

В то же время следует отметить, что в России существуют серьезные планы по масштабированию процессов развития беспилотной авиации, о чем свидетельствуют показатели планов до 2035 г. (рис. 7), согласно которым объем российского рынка БПЛА вырастет почти до миллиона единиц [34].

Безусловно, Россия должна стремиться не только к технологическому суверенитету (см. рис. 7), но и к технологическому лидерству на мировом рынке БПЛА, и для этого необходимо учитывать несколько ключевых факторов.

Во-первых, необходимо продемонстрировать успешные примеры использования БПЛА. Это, например, барражирующие боеприпасы «Ланцет», разработанные концерном «Калашников».

Во-вторых, необходимо привлечь к процессу разработки и производства БПЛА частные компании с гибкой системой реагирования на требования заказчиков.

Следует отметить, что государство активно поддерживает развитие беспилотной авиации и создает условия для ее успешного развития в России. Это позволяет не только укрепить позиции России на мировом рынке, но и обеспечить безопасность, эффективность в различных сферах, где применение БПЛА может быть крайне полезным.

С начала 2010-х годов в России проводится целенаправленная работа по стимулированию разработчиков беспилотных технологий. На первоначальном этапе наиболее значимый вклад внесли институты развития. Впоследствии Национальная технологическая инициатива 2016 г. «Аэронет» стала главным направлением развития отрасли воздушных дронов.

По данным компании «Аэронет», Россия продолжает показывать рост в производстве беспилотных летательных аппаратов. Только в 2021 г. было изготовлено около 2500 таких аппаратов, а в следующем году произошло удвоение этой цифры, главным образом за счет аппаратов коптерного типа. На сегодня Росавиация авторизовала более 70 000 гражданских беспилотников массой до 30 кг. Кроме того, в 2022 г. зарегистрировано еще 37 000 таких аппаратов. Это свидетельствует о растущей популярности беспилотных летательных аппаратов в России, а также о возможности значительного расширения их использования в ближайшей перспективе. Такая ситуация

дает новые возможности в различных отраслях, таких как транспорт, сельское хозяйство, мониторинг и мн. др. [7].

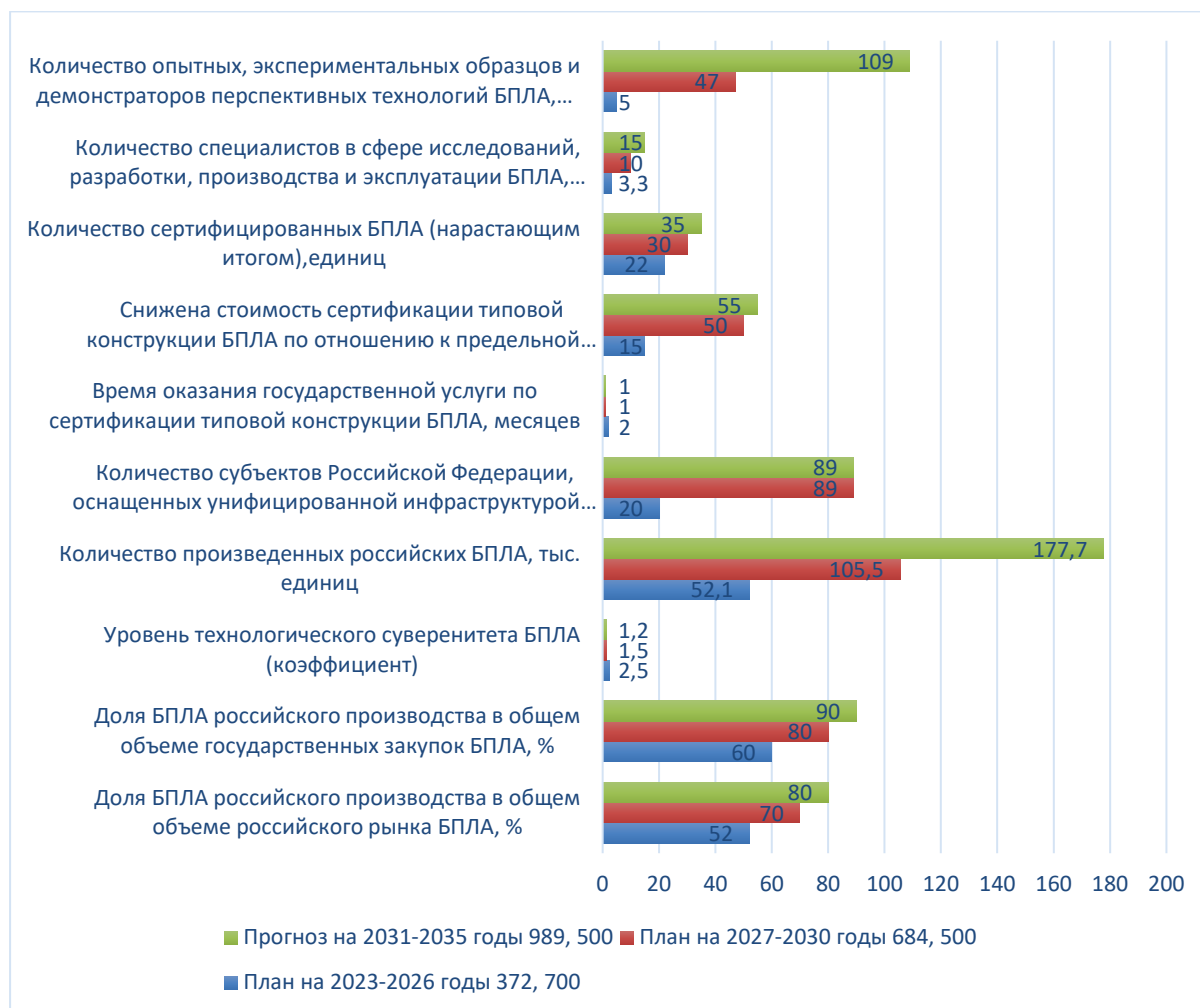


Рис. 7. Планы развития беспилотной авиации в России на период до 2035 г. [34]

Кроме того, в России наблюдается растущий интерес к беспилотным технологиям, и их все чаще интегрируют в повседневную жизнь. В настоящее время беспилотные летательные аппараты находят применение в самых разных сферах – от доставки товаров до мониторинга экологии. Вместе с тем не следует забывать об потенциальных рисках и принимать меры для обеспечения безопасности, конфиденциальности информации. Такой подход является важным условием для дальнейшего развития данной технологии и ее успешного использования в повседневной жизни.

Устойчивый рост производства беспилотных летательных аппаратов в России свидетельствует о развитии отрасли и повышении интереса к использованию беспилотных технологий. Одной из последних разработок отечественных экспертов является БПЛА с вертикальным взлетом и посадкой, созданный компанией «Аэронет». Этот беспилотник имеет внушительные характеристики: способен летать до 12 часов и достигать высоты в 8000 метров, что свидетельствует о том, что наша страна не отстает от мировых тенденций в области беспилотных технологий и готова предложить свои инновационные разработки.

Так компания-разработчик «Бегалет» смогла создать инновационный демонстратор аппарата, способный подниматься на высоту от 6000 до 8000 метров. При

этом взлетный вес составляет всего лишь 75 кг. Это изобретение уже нашло применение на рынке, особенно в качестве ретранслятора сигнала связи. Однако, потенциал аппарата не ограничивается только этим, он имеет большие возможности для решения широкого диапазона задач в различных сферах применения, его инновационная схема позволяет ему взлетать с любой площадки, включая возможность взлета с корабля.

По заявлению представителя компании «Курсир, инновационные БПЛА «Бегалет» проявляют себя как потенциально многообещающее решение, особенно после успешного запуска в серийное производство [7]. Основное внимание привлекает конструктивное решение вертикальной посадки, которое выделяется своими уникальными техническими возможностями, включая продолжительность и радиус полета.

Президент России Владимир Путин потребовал от Правительства РФ активно внедрять беспилотные воздушные аппараты в единое воздушное пространство с учетом правил безопасности их эксплуатации [31]. Фактически процесс интеграции беспилотных летательных аппаратов в единое воздушное пространство России уже начался и идет параллельно с интеграцией мультипотируемых аппаратов. Однако, следует отметить, что этот процесс не проходит так быстро, как хотелось бы [19].

По мнению представителей компании «OptiPlane», подчеркивает, что успех продукта «Бегалет» на рынке БПЛА зависит от того, насколько выгодна его разработка с экономической точки зрения [7]. В этой области конкуренция зависит не только от технических характеристик продукта, но и от его экономической выгоды для потребителей.

Также необходимо отметить, что успех на рынке во многом зависит от умения продвигать продукт, создавать эффективную бизнес-модель. Важно учитывать потребности рынка и вовремя реагировать на изменения в экономической сфере. В этом ключевую роль играют квалифицированные специалисты, которые готовы анализировать рынок и разрабатывать стратегии для достижения экономической эффективности.

Пандемия коронавируса резко усилила востребованность БПЛА, которые стали важным инструментом в борьбе с вирусом [6]. Достижения в области логистики медицинских грузов, дезинфекции помещений и контроля за соблюдением карантинных мер открывают новые перспективы для этой отрасли [22], которая пока находится в начальной стадии развития. Беспилотные летательные аппараты стали неотъемлемой частью противодействия пандемии и будут продолжать развиваться, обретая новые возможности применения в разных сферах. Необходимо подчеркнуть, что потенциал развития данной отрасли огромен и будущие модели БПЛА обещают быть более эффективными и многофункциональными.

Согласно последним статистическим данным, беспилотные технологии все чаще применяются в различных отраслях мирового бизнеса. Особое внимание следует уделить строительному сектору, горнодобывающей индустрии, сельскому хозяйству и геологоразведке. БПЛА предоставляют огромный потенциал для улучшения бизнес-процессов, но особенно выгодными являются аэросъемка и мониторинг, решение задач, связанных с картографией [18]. В этих сферах скрыт огромный потенциал применения беспилотных технологий.

Использование беспилотных летательных аппаратов на нефтегазовых предприятиях открывает широкие перспективы для мониторинга важных объектов [29]. БПЛА могут быстро реагировать на любые проблемы, включая мелкие неисправности и необычные ситуации, которые могут возникнуть в труднодоступных местах, снижая риск аварий и потенциальных утечек. Это уже стандартный инструмент, который позволяет эффективно контролировать цепочку добычи и транспортировки на

нефтегазовых предприятиях, а также быстро реагировать на любые проблемы. Все это гораздо эффективнее, чем использование традиционных методов контроля, и существенно повышает уровень безопасности и эффективности работы компаний, делая внедрение беспилотных летательных аппаратов неотъемлемой частью профессиональной практики.

Инновационные технологии в нефтегазовой промышленности – это настоящее воплощение прогресса. Безопасность и эффективность работ на высоте благодаря беспилотным летающим аппаратам, которые не только увеличивают область видимости, но и облегчают доступ к труднодоступным участкам. А еще они позволяют оперативно реагировать на любые изменения состояния объектов. В итоге использование БПЛА делает нефтегазовые предприятия более защищенными и продуктивными, что, в свою очередь, отражается на росте экономических показателей.

Использование беспилотных летательных аппаратов потребует высокой квалификации и обучения персонала, чтобы обеспечить безопасность и эффективность работы [26]. Однако, если профессионалы убедительно проведут обучение, такой подход не только будет вносить новую инновационную технологию в работу предприятия, но и защитит работников, окружающую среду. Использование БПЛА в нефтегазовой отрасли – ответственный и современный подход к контролю за объектами, который обеспечивает высокую производительность и безопасность [44].

В сельском хозяйстве беспилотные летательные аппараты стали настоящим открытием [8]. Они подарили прекрасную возможность управлять полями и участками гораздо эффективнее, а также более точно контролировать все процессы. Благодаря новым технологиям уже сегодня можно создавать электронные карты, проводить полную инвентаризацию участков, мониторить состояние посевов и контролировать экологическую обстановку. А еще это невероятное открытие помогает избавиться от пилотируемых сельскохозяйственных транспортных средств, например, при распылении удобрений и средств защиты растений. Кроме того, все большую популярность набирают автоматизированные системы, которые собирают фрукты на полях. Это, безусловно, способствует росту производительности и спасает окружающую среду. Очевидно, что благодаря подобным открытиям обеспечивается хороший уход за нашей планетой и сохранение ее для будущих поколений.

Сельское хозяйство становится все более технологичным и инновационным. Беспилотные летательные аппараты позволяют сельскохозяйственным предприятиям значительно сократить затраты на трудовые ресурсы, снизить риски для здоровья работников, контролировать качество продукции и увеличивать ее выход.

Таким образом, использование беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве – это не только новые возможности, но и шаг вперед к более эффективному и экологически безопасному производству.

В электроэнергетике нынешнего времени БПЛА стали неотъемлемой частью мониторинга распределительных сетей [10]. Эксперты убеждены, что использование таких устройств в работе является выгодным решением. В отличие от традиционных методов, полеты БПЛА для мониторинга линий электропередач проводятся на безопасном расстоянии, что позволяет избегать отключения напряжения. Такой подход существенно повышает точность измерений и качество мониторинга, и в то же время минимизирует риски, связанные с работой персонала [5].

Россия активно следует современным тенденциям в области беспилотной авиации. Компании успешно разрабатывают и внедряют передовые технологии. Так, компания «Норникель» успешно использует БПЛА для геологоразведки в недоступных местах и инспекции складов [2]. В компании работает штат профессиональных пилотов, задействовано свыше 10 БПЛА на поверхности, проводятся эксперименты с

подземными дронами без GPS. Благодаря высокому уровню технологического развития российские разработчики и промышленные компании готовы состязаться в создании инновационных продуктов с западными коллегами. При этом важно отметить профессионализм и высокий уровень квалификации наших кадров в этой области.

В России наблюдается постоянный рост спроса на услуги дистанционного зондирования земли [43]. Это объясняется огромными территориями нашей страны, которые требуют использования беспилотных летательных аппаратов. Применение этой технологии позволяет не только экономить средства, но также оказывается единственно возможной в некоторых случаях. По сравнению со спутниковой съемкой, беспилотники обладают высокой детализацией и гибкостью использования, что позволяет получать максимально точные данные, соответствующие потребностям заказчика.

С каждым годом все большую популярность набирают БПЛА внутри технологических цепочек отечественных предприятий [5]. Это касается не только летающих дронов, но и наземных роботов, включая безоператорные складские устройства и конвейерные доставщики, которые автоматически подвозят комплектующие к работникам. Один из ярких примеров успешного внедрения беспилотных технологий – это использование самосвалов на рудниках «Норникель» и карьерных грузовиков на «Ураласбест» [5]. Все это свидетельствует о том, что роботизация производства становится неотъемлемой частью современного бизнеса и дает возможность повысить эффективность, безопасность работы предприятий.

Национальные производители обладают технологическими возможностями, а местные промышленники готовы приобретать отечественные изделия. Однако, Россия сталкивается с серьезным препятствием – не технологическим, а юридическим. Законодательство является одной из главных причин в торможении развития беспилотных технологий в стране. Действующий Воздушный кодекс РФ [1] ограничивает вес БПЛА до 30 килограммов, высоту перемещения до 150 метров и требует присутствия оператора в зоне видимости. Это фактически исключает применение БПЛА в серьезной производственной логистике. Для разрешения этой проблемы необходимо пересмотреть законодательство и дать возможность нашим производителям использовать все преимущества беспилотных технологий для ускорения развития экономики. Ведь, как говорится, кто не успевает за прогрессом, тот остается в прошлом.

В настоящее время БПЛА нашли свое применение в разнообразных областях – от аэрофотосъемки до геофизических исследований. Но, несмотря на это, логистические дроны все еще оставляют желать лучшего. Одной из главных причин являются правовые ограничения на использование воздушного пространства, которые применяются для БПЛА и пилотируемых воздушных судов. В настоящее время БПЛА регулируются тем же законодательством, что и пилотируемые воздушные суда, что затрудняет расширение их использования [33]. Решение этой проблемы может быть только в упрощении законодательства в этой области. К сожалению, пока мы наблюдаем только ужесточение правил, что затрудняет развитие этой технологии.

В настоящее время в связи с увеличением важности национальной безопасности сохраняется значительная затрудненность в скором изменении законодательства, регулирующего сферу беспилотной авиации.

Первый этап концепции, который отвечает за организационные вопросы, должен был быть завершен до 2023 г., но был отложен до 2024 г. В рамках данного этапа планировалось упростить процедуры организации полетов БПЛА, внедрить электронную регистрацию и учет, а также установить правила подготовки и выполнения полетов. Для этого потребуется обновление программы подготовки авиаперсонала.

Как следует из решений Правительства РФ, второй этап развития космических технологий будет реализован к 2030 г., что на три года позже, чем планировалось. В рамках этого этапа планируется создание технологий, обеспечивающих безопасность полетов БПЛА, развитие инфраструктуры связи, навигации и наблюдения. Важно отметить, что электронные компоненты и цифровые платформы для рассматриваемого направления должны быть, в основном, разработаны отечественными специалистами. Кроме того, параллельно с разработкой технологий будет совершенствоваться законодательная база.

В настоящее время на третьем этапе работы проекта интеграции дронов в российское воздушное пространство предусмотрено завершение развертывания технической инфраструктуры, обеспечивающей безопасность полетов таких летательных аппаратов. Также этот этап включает в себя внедрение цифровых технологий, которые позволят координировать полеты как беспилотных, так и пилотируемых воздушных судов в едином пространстве. Отдельным направлением работы является принятие нормативных актов, которые регулируют использование дронов. Однако следует отметить, что в декабре 2022 г. правительство РФ приняло решение о переносе сроков внедрения цифрового этапа интеграции дронов в единое воздушное пространство России на 2035 г. [16].

Внедрение технологий без помощи человеческих ресурсов доказало свою ликвидность, компании смогли окупить инвестиции в технологию в три-пять раз. Например, в нефтегазовой промышленности существует потенциал сократить расходы на ликвидацию последствий утечки нефти до 90% благодаря более точному мониторингу состояния нефтепроводов и системы предупреждений аварий. Благодаря аэросъемке можно уменьшить риски для здоровья рабочих на 55% и увеличить производительность их работы в 5-20 раз, так как информация о площадке будет анализироваться более оперативно и точно. Эти выдающиеся результаты демонстрируют, что внедрение беспилотных решений – это не просто модный тренд, но и разумный шаг, который может принести значительную выгоду.

Беспилотные аппараты не только являются экономическим и промышленным прорывом, но и стимулируют развитие кадрового потенциала. Растущий рынок требует высококвалифицированных специалистов, как для производства беспилотных аппаратов, так и для их дальнейшей эксплуатации. Это открывает новые возможности для развития технологических профессий и привлечения талантливых специалистов в индустрию.

Согласно проведенному исследованию «Online Interviewer», порученному Лабораторией Касперского, появление БПЛА станет причиной возникновения новых профессий, в первую очередь – пилотов дронов. Спрос на операторов и инженеров-конструкторов БПЛА будет неуклонно расти. По прогнозам только в течение ближайших 5-7 лет в России будут необходимы 140-160 тыс. профессионалов этой сферы [40].

Современные EdTech-платформы, включая Skillbox, предоставляют курсы по обучению пилотированию дронов. Тем не менее в регионах России по-прежнему наблюдается дефицит специалистов в этой области. Благодаря низкому порогу входа для профессии оператора дрона, использующего БПЛА, управление им не требует лицензии пилота. Но профессиональный пилот-инженер с опытом имеет все шансы на зарплату от 80 000 до 100 000 руб. Этот доход является весьма привлекательным для большинства регионов России и составляет хороший стимул для изучения данной специальности, учитывая, что России по заявлению Минпромторга к 2030 г. нужно будет примерно 1 млн специалистов в сфере разработки, производства и эксплуатации БПЛА. На данный момент их «порядка 10% от потребности», прогнозируемой к 2030 г. При этом

потребность в операторах БПЛА может достигнуть 60% от общего объема спроса на специалистов в этом секторе [44].

Заключение

Таким образом, на данный момент в России разработано около ста различных типов беспилотных воздушных судов. Российские государственные и коммерческие разработчики подняли эту отрасль на новый качественный и количественный уровень, представив на рынке разнообразную линейку аппаратов.

В настоящее время существуют различные типы беспилотных аппаратов, включая самолеты с ДВС и электрическими двигателями, способные летать на расстояния до 300 км и даже более 1000 км. Разрабатываются также мультироторные БПЛА, включая крупные модели, которые используются для создания аэротакси.

Сегодня автоматизация производственных процессов становится все более необходимой для эффективной работы промышленности. Особенно это актуально для территорий с большой площадью и небольшой численностью населения, где использование беспилотных летательных аппаратов является неотъемлемой частью целого ряда сфер – от контроля трубопроводов до борьбы с браконьерством. Предоставление услуг, связанных с использованием БПЛА, становится все более популярным и показывает стабильный рост спроса во всех отраслях экономики.

К сожалению, российская промышленность пока еще отстает в области беспилотных технологий в силу нескольких факторов. Один из них – малый объем отечественного производства беспилотников. Оно зависит от импортных комплектующих, что затрудняет масштабирование производства. Но, несмотря на это, производители сохраняют умеренный оптимизм и продолжают работать над улучшением отечественных технологий.

Можно отметить, что внедрение беспилотных технологий на предприятиях России продолжает развиваться, несмотря на определенные организационные и юридические сложности. Это направление имеет значительный потенциал и перспективы роста на рынке. Кроме того, использование беспилотных технологий на предприятиях является удобным и выгодным решением.

В целом проведенные исследования позволили сформировать следующие предложения по развитию ключевых направлений Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации [34] в части управления процессами их реализации в рамках цикла управленческих функций: маркетинг – планирование – разработка – организация – мотивация – контроль – регулирование – анализ – корректировка.

Во-первых, в рамках реализации функции маркетинга необходимо обеспечить помимо предусмотренного Стратегией развития беспилотной авиации Российской Федерации [34] «формирования новых сегментов рынка с приоритетом использования российских БПЛА» [34] рациональное сочетание пассивного маркетинга, связанного с поиском перспективных направлений применения ДПЛА, и активного маркетинга, связанного с продвижением отечественной продукции в сфере ДПЛА на мировом рынке.

Во-вторых, в рамках реализации функции планирования необходимо запланировать помимо разработки образовательных модулей по БПЛА, перечня профессий, реестра кадров и соревнований, предусмотренных Стратегией развития беспилотной авиации Российской Федерации [34] рост бюджетного финансирования для подготовки производственных кадров соответствующего профиля.

В-третьих, в рамках реализации функции разработка при реализации Стратегии развития беспилотной авиации Российской Федерации [34] необходимо особое внимание уделить разработке более мощных и эффективных двигателей для ДПЛА.

В-четвертых, в рамках реализации функции организация при реализации Стратеги развития беспилотной авиации Российской Федерации [34] необходимо особое внимание уделить смещению акцента при импортозамещении с параллельного импорта на производство отечественных комплектующих для ДПЛА, чтобы ускорить процесс достижения уровня технологического суверенитета, равного 1.

В-пятых, в рамках реализации функции мотивация при реализации Стратеги развития беспилотной авиации Российской Федерации [34] целесообразно использовать инструменты, применяемые сегодня при стимулировании ИТ-специалистов.

В-шестых, в рамках реализации функции контроль при реализации Стратеги развития беспилотной авиации Российской Федерации [34] необходимо особое внимание уделить разработке новых методов контроля, обеспечивающих увеличение соотношения их качества и затрат при ограничении уровня первого снизу.

В-седьмых, в рамках реализации функции регулирование при реализации Стратеги развития беспилотной авиации Российской Федерации [34] необходимо ускорить процесс локализации законодательных ограничений по применению БПЛА.

Осуществление указанных предложений в рамках рабочих планов реализации Стратеги развития беспилотной авиации Российской Федерации [34] позволит на последующих этапах анализа и корректировки цикла управления выработать рекомендации для повышения эффективности реализации Стратеги [34] на последующих циклах управления.

Литература

1. "Воздушный кодекс Российской Федерации" от 19.03.1997 N 60-ФЗ (ред. от 04.08.2023). https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_13744/ (дата обращения: 20.06.2023).
2. «Норникель» испытывает новые беспилотники для подземных работ. <https://www.normickel.ru/news-and-media/press-releases-and-news/nornikel-ispytyvaet-novye-bespilotniki-dlya-podzemnykh-rabot/> (дата обращения: 20.06.2023).
3. Аллилуева Н. Перспективы развития беспилотных летательных аппаратов. // Журнал ТЗ №6 2015. <http://www.tzmagazine.ru/jpage.php?uid1=1348&uid2=1474&uid3=1479> (дата обращения: 20.06.2023).
4. Астапов А. Российские беспилотники: летим к триллиону. <https://fiop.site/press-tsentr/release/nanocenter/20230710-ekspert-rossiyskie-bespilotniki-letim-k-trillionu/> (дата обращения: 20.06.2023).
5. Беспилотники в промышленности: применение, перспективы, проблемы //URL: <https://digitalocean.ru/n/bespilotniki-v-promyshlennosti> (дата обращения: 20.06.2023).
6. Беспилотные помощники: какую роль дроны играют в борьбе с коронавирусом. <https://profile.ru/scitech/bespilotnye-pomoshniki-kakuyu-rol-drony-igrayut-v-borbe-s-koronavirusom-333337/> (дата обращения: 20.06.2023).
7. Беспилотный подъем. В России разрабатываются сотни новых автономных летательных аппаратов // URL: https://www.vedomosti.ru/science/future_technologies/articles/2023/04/20/971868-bespilotnii-podem-v-rossii (дата обращения: 20.06.2023).
8. БПЛА как основа земледелия ближайшего будущего. <https://russiadrone.ru/publications/bpla-kak-osnova-zemledeliya-blizhayshego-budushchego/> (дата обращения: 20.06.2023).

9. В Правительстве обсудили формирование индустрии производства и эксплуатации БПЛА. <https://ac.gov.ru/news/page/v-pravitelstve-obsudili-formirovanie-industrii-proizvodstva-i-ekspluatacii-bpla-27564> (дата обращения: 20.06.2023).
10. Возможность применения беспилотных летательных аппаратов в электросетевом комплексе. <https://russiandrone.ru/publications/vozmozhnost-primeneniya-bespilotnykh-letatelnykh-apparatov-v-elektrosetevom-komplekse/> (дата обращения: 20.06.2023).
11. Давыдов А.Д. Моделирование и оценки основных составляющих технико-экономической эффективности модульных БПЛА с учетом влияния унификации // Московский экономический журнал. 2023. № 3. URL: <https://qe.su/ekonomicheskaya-teoriya/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-3-2023-29/> (дата обращения: 20.06.2023).
12. Дрон среди ясного неба: как беспилотники меняют ход СВО. <https://iz.ru/1414691/dmitrii-astakhan/dron-sredi-iasnogo-neba-kak-bespilotniki-meniayut-khod-svo> (дата обращения: 20.06.2023).
13. Дубровина Е., Мосолкина Д. Как будет развиваться беспилотная авиация в России. Правительство рассчитывает, что новая отрасль будет сформирована к 2030 году. <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2023/06/28/982797-kak-razvivatsya-bespilotnaya-aviatsiya-rossii> (дата обращения: 20.06.2023).
14. Жуков С. AERONET (АЭРОНЕТ). Проект концепции развития БАС 2030. <https://nti-aeronet.ru/konceptsiya-razvitiya-do-2030/> (дата обращения: 20.06.2023).
15. Журавлев В.Н., Журавлев П.В. Применение беспилотных летательных аппаратов в отраслях экономики: состояние и перспективы. // *Научный вестник МГТУ ГА*. 2016;(226):156-164.
16. Интеграция дронов в единое воздушное пространство РФ перенесена с 2030 на 2035 год. // URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/275859331> (дата обращения: 21.06.2023).
17. Как беспилотники помогают во время пандемии. https://russiandrone.ru/news/kak_bespilotniki_pomogayut_vo_vremya_pandemii/ (дата обращения: 20.06.2023).
18. Картографирование с БПЛА — преимущества и сферы применения. <https://aeromotus.ru/kartografirovanie-s-bpla-preimushhestva-i-sfery-primeneniya/> (дата обращения: 20.06.2023).
19. Когда в России появится полноценная отрасль беспилотных авиасистем // URL: <https://rg.ru/2023/04/23/poka-dron-ne-griagnet.html> (дата обращения: 20.06.2023).
20. Королев И. Как власти будут развивать беспилотную авиацию в России и ее технологический суверенитет. https://www.cnews.ru/articles/2023-07-06_kak_vlasti_budut_razvivat_bespilotnuyu (дата обращения: 20.06.2023).
21. Мансур, Рами. Построение бортовых комплексов управления беспилотным летательным аппаратом стратегического назначения / Рами Мансур, С.А. Лунякин, А.Г. Гасилин. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2023. — № 13 (460). — С. 23-26. — URL: <https://moluch.ru/archive/460/101175/> (дата обращения: 20.06.2023).
22. Медицинские дроны: как использовались беспилотники в борьбе с COVID-19. <https://trends.rbc.ru/trends/industry/5f0f36809a794761ccf8a89e> (дата обращения: 20.06.2023).
23. Необходимость применения и развития беспилотных летательных аппаратов / М. С. Жаркова, В. В. Самойленко, М. А. Аверенкова [и др.]. — Текст:

- непосредственный // Молодой ученый. — 2022. — № 47 (442). — С. 43-48. — URL: <https://moluch.ru/archive/442/96833/> (дата обращения: 20.06.2023).
24. Пасин А.В., Назаров М.С., Якимов А.С., Буграев М. Перспективы внедрения беспилотных летательных аппаратов для оптимизации процессов производства картофеля. // https://journal.mrsu.ru/wp-content/uploads/2023/04/10-statuya_pasin-a.v.-i-dr.-1-1.pdf (дата обращения: 20.06.2023).
25. Пермяков Д.С., Носков А.Г. Перспективы использования БПЛА в сельском хозяйстве. <https://interagro.donstu.com/wp-content/uploads/2022/12/240-244.pdf> (дата обращения: 20.06.2023).
26. Подъемная сила: как в стране готовят специалистов по беспилотникам. <https://trends.rbc.ru/trends/education/cmrm/64ec4c089a79472ff541a535> (дата обращения: 20.06.2023).
27. Правительство утвердило стратегию развития беспилотной авиации до 2030 года. <https://www.vedomosti.ru/technology/news/2023/06/28/982707-pravitelstvo-utverdilo-strategiyu-razvitiya-bespilotnoi-aviatsii> (дата обращения: 20.06.2023).
28. Правительство утвердило Стратегию развития беспилотной авиации. <https://rg.ru/2023/06/28/pravitelstvo-utverdilo-strategiiu-razvitiia-bespilotnoj-aviacii.html> (дата обращения: 20.06.2023).
29. Применение дронов в нефтегазовой отрасли. <https://russiadrone.ru/publications/primenenie-dronov-v-neftegazovoy-otrasli/> (дата обращения: 20.06.2023).
30. Просвирина Н.В. Анализ и перспективы развития беспилотных летательных аппаратов. // Московский экономический журнал. 2021. № 10. URL: <https://qje.su/ekonomicheskaya-teoriya/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-10-2021/> (дата обращения: 20.06.2023).
31. Путин поручил правительству интегрировать беспилотную авиацию в воздушное пространство РФ. <https://www.kommersant.ru/doc/6043511> (дата обращения: 20.06.2023).
32. Развитие рынка беспилотных летательных аппаратов 2020. https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/ru_ru/news/2020/05/ey_uav_survey_18052020-ver3.pdf (дата обращения: 20.06.2023).
33. Рынок беспилотников: взрывной рост, хаос и бюрократия, URL: <https://mashnews.ru/ryinok-bespilotnikov-vzryivnoj-rost-haos-i-byurokratiya.html> (дата обращения: 20.06.2023).
34. Стратегия развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года. УТВЕРЖДЕНА распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 июня 2023 г. № 1630-р. <http://static.government.ru/media/files/3m4ANa9s3PrYTDr316ibUtyEVUpnRT2x.pdf> (дата обращения: 20.06.2023).
35. Сайтов К.Г., Абдужабаров Н.А. Аспекты применения беспилотных летательных аппаратов в различных отраслях экономики. https://www.researchgate.net/publication/330141297_Aspekty_primenenia_BPLA_v_razlichnyh_otraslah_ekonomiki (дата обращения: 20.06.2023).
36. Семь прогнозов Tractica о развитии технологий до 2025 года. <https://iot.ru/promyshlennost/sem-prognozov-tractica-o-razvitiitekhnologiy-do-2025-goda> (дата обращения: 20.06.2023).
37. Тебекин А.В. Анализ трендов мирового научно-технологического развития в сфере транспортных средств и логистических систем. // Журнал технических исследований. 2023. Т. 9. № 1. С. 28-42.

38. Тебекин А.В. Теория менеджмента [Текст]: учебник / А. В. Тебекин. - Москва: КНОРУС, 2016. - 695 с.
39. Топ-15 технологий транспорта и логистики. <https://issek.hse.ru/news/584505379.html> (дата обращения: 20.06.2023).
40. Требуются пилоты дронов: какие профессии могут появиться в связи с развитием беспилотников? «Лаборатория Касперского» представила данные нового исследования. https://www.kaspersky.ru/about/press-releases/2022_trebuyutsya-piloty-dronov-kakie-professii-mogut-poyavitsya-v-svyazi-s-razvitiem-bespilotnikov (дата обращения: 20.06.2023).
41. Урасова А.А., Глезман Л.В., Федосеева С.С. Анализ факторов развития рынка беспилотных летательных аппаратов в сельскохозяйственной промышленности. Экономика промышленности / Russian Journal of Industrial Economics. 2023;16(3):263-274.
42. Фаттахов М.Р., Киреев А.В., Клещ В.С. Рынок беспилотных авиационных систем в России: состояние и особенности функционирования в макроэкономических условиях 2022 года // Вопросы инновационной экономики. – 2022. – Том 12. – № 4. – С. 2507-2528.
43. Флоров А.В., Залецкий А.В. Исследование экономической эффективности применения дистанционного зондирования на базе беспилотных авиационных систем для управленческих и мониторинговых нужд города // Вестник Брянского государственного технического университета, №8, 2022. с. 292-298.
44. Хухуни И.Г. Новая терминосистема: пути формирования (на материале терминологии беспилотных летательных аппаратов)// Вестник Московского государственного областного университета, №4, 2021. С.13-20.
45. Юдина П. Возможности для новых бизнесов с низким порогом входа. Российский беспилотник — как его поддержит правительственная стратегия. <https://www.kommersant.ru/doc/6148480> (дата обращения: 20.06.2023).