

**Агеев Александр Иванович** — генеральный директор Института экономических стратегий и Международного научно-исследовательского института проблем управления, заведующий кафедрой НИЯУ МИФИ, доктор экономических наук, профессор МГИМО, МИФИ, МГУ.

**Олейников Вадим Анатольевич** — директор центра перспектив развития авиации Международного научно-исследовательского института проблем управления, доктор технических наук, летчик-испытатель 1-го класса.

**Сычев Владимир Борисович** — генеральный директор ООО «КАМА».

**Aleksandr I. Ageev** — Institute for Economic Strategies; International Research Institute for Advanced Systems.

**Vadim A. Oleinikov** — International Research Institute for Advanced Systems.

**Vladimir B. Sychev** — “KAMA” LLC.

## Развитие труднодоступных регионов Севера, Сибири и «подрывные» технологии беспилотной авиации



УДК 629.7

DOI: 10.33917/es-2.168.2020.72-81

Рынок авиагрузоперевозок интенсивно развивается как в России, так и во всем мире. Использование беспилотных летательных аппаратов с вертикальным взлетом и посадкой безаэродромного базирования становится перспективным направлением для авиаперевозок грузов в труднодоступных регионах. Компании всего мира интенсивно разрабатывают различные виды беспилотных летательных аппаратов, потенциально способных выполнять грузоперевозки. Имеются объективные и субъективные проблемы их использования, которые предстоит решить в настоящее время. Российские разработчики предлагают перспективные инновационные решения, которые могут иметь экспортный потенциал, расширить диапазон и области их применения, быть инвестиционно привлекательными. Перевозка грузов с помощью БПЛА ожидает быть экономически эффективной, что должно привести к развитию бизнеса, увеличению рабочих мест, укреплению экономики и инфраструктуры труднодоступных регионов.

### *Ключевые слова*

Беспилотный летательный аппарат (БПЛА), дрон, беспилотный летательный аппарат короткого или вертикального взлета и посадки, беспилотные авиационные системы (БАС), турбореактивный двигатель (ТРД).



### Понятие БПЛА

В прошлом году состоялся ряд важнейших научно-технических выставок — «АРМИЯ-2019», «МАКС-2019», *Dubai Airshow*, где все ведущие мировые и перспективные инновационные компании представили разработки беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), которые смогут без пилотов перевозить товары, грузы и в перспективе людей на большие расстояния и с большой скоростью. Широкое применение БПЛА, их многочисленные функции становятся темой для заголовков мировых СМИ. Они используются в военных целях в Пакистане, для оказания помощи в целях развития в Африке и для доставки посылок в Германии. Хорошими примерами являются крупнейший в мире интернет-ритейлер *Amazon* и крупнейшая в мире логистическая компания *DPDHL*, которые тестируют доставку товаров при помощи БПЛА.

Все это может принести значительную пользу: например, новая технология может иметь большие шансы на получение инвестиций, если ее рассматривать как имеющую национальное значение. Но в то же время существует опасность создания ложных ожиданий — слишком большая первоначальная волна может оставить людей разочарованными, после того как «пыль осядет», может возникнуть общественная реакция против новой технологии, которая, очевидно, существенно повлияет на нашу повседневную жизнь и изменит ее.

Цель настоящей статьи — дать введение в эту перспективную тему, рассмотреть ее применительно к условиям труднодоступных регионов нашей страны, реалистично оценить перспективы использования БПЛА в различных отраслях, в том числе в логистической отрасли.

### Сфера применения

Важно проводить различие между военными БПЛА и БПЛА невоенного назначения. До недавнего времени обсуждалось главным образом военное использование БПЛА, которые обозначались термином «беспилотники», и у многих сложилось негативное отношение к этой новой технологии. Настоящая статья посвящена исключительно невоенному применению БПЛА. Однако, очевидно, что, как и во многих других примерах технического развития, крупные достижения в данном случае коренятся в использовании и применении военных БПЛА.

В этой статье мы не рассматриваем «мелкие» БПЛА, предназначенные для замены автомобильных перевозок в мегаполисах, монито-

## Development of Hard-to-Reach Regions of the North, Siberia and “Disruptive” Technologies of Unmanned Aviation

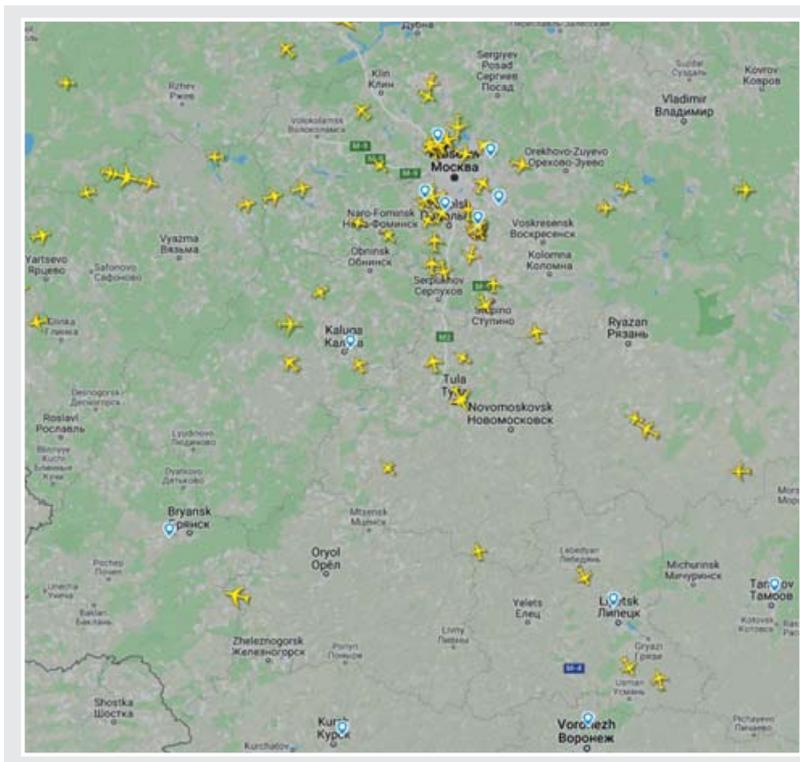
The air cargo market is developing rapidly both in Russia and around the world. The use of unmanned aerial vehicles with vertical take-off and landing without an aerodrome base is becoming a promising area for air transportation of goods in remote regions. Companies around the world are intensively developing various types of unmanned aerial vehicles that are potentially capable to carry out cargo transportation. There are objective and subjective issues of their use that have to be solved at present. Russian developers offer promising innovative solutions that can have export potential, expand the range and areas of their application, and may be attractive for investment. Transportation of goods with the help of UAVs is expected to be cost-effective, which should result in business development, should increase jobs, strengthen the economy and infrastructure of hard-to-reach regions.

#### Keywords:

Unmanned aerial vehicle (UAV), drone, unmanned aerial vehicle of short or vertical take-off and landing, unmanned aerial systems (UAS), turbojet engine.

Рисунок 1

Воздушное движение в 13:30 в Центральной России



Источник: [www.Flightradar24.com](http://www.Flightradar24.com)

ринга инфраструктурных и промышленных объектов или для очень дальних (например, трансатлантических) беспилотных полетов — беспилотники способны выполнять и эти операции.

В статье рассматриваются перспективы использования БПЛА ближайшие 10–15 лет для грузовых перевозок в труднодоступных регионах страны — на Севере, в Сибири, на Дальнем Востоке.

## Регулирование

Нормативная база играет решающую роль в использовании БПЛА. Технологические достижения стремительно опережают социальные и политические перемены. Именно это мы наблюдаем сегодня в отношении беспилотников. С технологической точки зрения различные варианты их использования уже осуществимы, но многие из них еще не получили одобрения общественности и властей. Социальные и законодательные изменения происходят значительно медленнее, чем технологический прогресс, кроме того, необходимо урегулировать политические аспекты. Три основные причины объясняют, почему регулирование БПЛА — вопрос непростой.

## Перегруженное воздушное пространство

На данный момент большинство БПЛА работает вне контролируемого или ограниченного воздушного пространства, и это сводит к минимуму помехи для других пользователей воздушного пространства. Но если операции с БПЛА получат широкое распространение в логистике и промышленности, интеграция будет иметь важное значение. Беспилотники будут работать во всех типах воздушного пространства и делить его с самолетами, вертолетами и другими летающими системами. Воздушное пространство уже переполнено во многих регионах, особенно вокруг крупных городов. Управление воздушным движением обычно осуществляется на пределе возможностей. Вышедший из-под контроля беспилотник представляет огромную угрозу, он может сбить самолет с пассажирами на борту. Даже если исключить экстремальные ситуации и наилучшие сценарии развития событий, до-

полнительный трафик БПЛА создаст серьезные проблемы, поскольку его придется интегрировать в существующие схемы (рис. 1).

## Неотъемлемый риск

В то время как поезда, суда и в определенной степени автомобили следуют по ограниченному маршрутам, беспилотники могут перемещаться везде и всюду. И поскольку они находятся в воздухе, поломка жизненно важной системы (например, двигателя или навигационной системы) может привести к падению БПЛА в любое время и в любом месте. Правда, вероятность того, что система может, например, травмировать пешеходов, весьма мала, и это относится даже к сегодняшним ранним проектам БПЛА. В 2012 г. американские военные беспилотники были более безопасными, чем пилотируемые истребители и бомбардировщики. Тем не менее необходимо обеспечить эффективные меры безопасности и эксплуатационные процедуры на случай отказа двигателя или потери навигации, чтобы гарантировать заранее определенный уровень безопасности, удовлетворяющий регулирующие органы.

**Озабоченность общественности**

Помимо осязаемых (и технически контролируемых) проблем, связанных с перегруженностью воздушного пространства и присущими ей рисками, существует еще одна проблема: негативное восприятие беспилотников общественностью. Люди испытывают страх, полагая, очевидно, что беспилотники представляют угрозу. Такой страх по большей части, вероятно, связан с проблемами конфиденциальности: камеры и другие датчики (невидимые), прикрепленные к летающей системе, могут использоваться для постоянного наблюдения за людьми.

**Особенности труднодоступных регионов**

Актуальность применения альтернативных видов транспорта для труднодоступных районов является несомненной по нескольким причинам, в их числе:

- отдаленность региона;
- неблагоприятные погодные условия;
- неразвитость транспортной инфраструктуры;
- этнические проблемы и проблемы сепаратизма;
- кризисность, депрессивность регионального развития.

## ➤➤ Технологические достижения стремительно опережают социальные и политические перемены. Именно это мы наблюдаем сегодня в отношении беспилотников.

Сегодня имеется острая потребность в доставке грузов в отдаленные места, где работают газо- и нефтедобывающие предприятия, предприятия лесного хозяйства, туда, где находятся поселения рыбаков, скотоводов, геологов, метеорологов. Завоз тяжелой техники и других материально-технических средств для создания технических баз и строительства мест для проживания специалистов осуществляется морским и речным транспортом, тяжелой транспортной авиацией. Отсутствие шоссейных дорог ограничивает использование автотранспорта. Доставкой «легких» грузов занимаются вертолеты и легкие транспортные самолеты, у которых свои достоинства и недостатки. В частности, для их эксплуатации необходимо соблюдение следующих условий: наличие достаточного количества летающих аппаратов (ЛА) и экипажей, выполнение

требований по безопасности полетов, выполнение условий погодного минимума, штатное техническое обслуживание, наличие пригодных взлетно-посадочных полос (ВПП). Значительная дороговизна эксплуатации таких ЛА и их сомнительная эффективность требуют принятия мер для улучшения положения, поскольку работа в суровых природных условиях будет продолжаться долго и с нарастанием объема.

Проблемы отдаленности региона и неразвитости его транспортной инфраструктуры при грузоперевозках можно частично решить за счет применения БПЛА. Есть основания предполагать, что в соответствующих природных и социально-экономических условиях БПЛА станут оптимальным средством доставки грузов с точки зрения как скорости доставки, так и стоимости перевозок.

**Технологии БПЛА**

За последние несколько лет выбор доступных БПЛА значительно расширился, стало трудно отслеживать весь их диапазон. Рынок предлагает разнообразные системы, и универсальной классификации не существует. В целом системы, как правило, классифицируются по измерениям или спецификациям, которые могут касаться не только дальности и скорости, но также размера, максимального взлетного веса, полезной нагрузки и цены. Другими важными отличиями являются тип конструкции и используемый двигатель. В *табл. 1* приведен краткий обзор преимуществ и недостатков различных типов БПЛА.

Из *табл. 1* видно, что в настоящее время не существует однозначно лучшего варианта БПЛА для использования в целях доставки грузов. Каждый из представленных типов должен рассматриваться для решения конкретной логистической задачи.

**Авиагрузоперевозки с помощью БПЛА****Эффективность логистики**

Развитие международной торговли, активизация транснациональных связей и повышение требований к скорости и качеству доставки — все это приводит к повышению спроса на авиагрузоперевозки в нашей стране и в мире. Реагируя на возрастающие потребности не только международных, но и локальных заказчиков, индустрия авиационных грузовых перевозок развивается в направлении создания новых технологических решений. Как показывает анализ мирового рынка, авиагрузоперевозки остаются

Таблица 1

Преимущества и недостатки различных типов БПЛА

| Тип конструкции                 | Преимущества  | Недостатки  | Фото  |
|---------------------------------|---|---|---|
| С фиксированным крылом          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Большая дальность полета;</li> <li>• большая скорость;</li> <li>• долговечность;</li> <li>• дешевизна;</li> <li>• экономичность</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Значительные пространство и площадка для взлета-посадки (или поддержки, например, катапульты);</li> <li>• низкая маневренность по сравнению с ВВП</li> </ul> |    |
| Беспилотные вертолеты           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вертикальный взлет/посадка;</li> <li>• маневренность;</li> <li>• высокая возможная полезная нагрузка</li> </ul>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дороговизна;</li> <li>• высокие требования к обслуживанию;</li> <li>• повышенная восприимчивость к погодным условиям</li> </ul>                              |    |
| С поворотным крылом/двигателями | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комбинация преимуществ БПЛА самолетного и вертолетного типа;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дороговизна;</li> <li>• технологическая сложность;</li> <li>• сниженная надежность на режимах взлета и посадки</li> </ul>                                    |    |
| С газодинамическим управлением  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комбинация преимуществ БПЛА самолетного и вертолетного типа;</li> <li>• «точечные» взлет/посадка</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Строгие требования к обслуживанию</li> </ul>   |    |
| С подъемными двигателями        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комбинация преимуществ БПЛА самолетного и вертолетного типа</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Технологическая сложность;</li> <li>• повышенные требования к техобслуживанию;</li> <li>• сложность управления</li> </ul>                                    |   |
| Мультикоптер                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вертикальные взлет/посадка;</li> <li>• дешевизна;</li> <li>• простой запуск;</li> <li>• низкий вес</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Низкая полезная нагрузка;</li> <li>• короткое время полета;</li> <li>• восприимчивость к ветру</li> </ul>  |  |

одним из драйверов роста мировой торговли и последние годы растут опережающими темпами. Во многом динамика этих темпов зависит от уровня и темпов роста экономики соответствующих регионов (рис. 2).

По данным Торгово-промышленной палаты России и *Boston Consulting Group*, уровень логистических затрат в России составляет до 20% ВВП, из которых не менее 25% приходится на порожние пробеги и простой транспорта, а также на другие потери. Снижение таких издержек способно создать значительный экономический эффект — до 200 млрд долл. в год — сопоставимый с эффектом от импортозамещения в РФ и равный примерно половине затрат РФ на ввоз товаров и оборудования из-за рубежа [2]. Сегодня такими решениями становятся авиационные

системы, функционирующие на основе беспилотных летательных аппаратов. Взрывное развитие подобных типов технологических решений приводит к изменению моделей ведения бизнеса во многих сферах, включая сельское хозяйство, почту, курьерские службы и т.д.

Учитывая перспективы технологий БПЛА, Минпромторг России в процессе разработки Стратегии развития электронной торговли в России до 2025 года предложил с помощью беспилотников решать проблемы логистики и разрабатывать программы по развитию инновационных технологий [3]. В связи с вышесказанным можно заключить, что именно сегодня наступает критический момент, когда необходимо принимать стратегические решения о вступлении в эту конкурентную борьбу на поле

новых технологий беспилотного авиатранспорта. Тем более что это становится важным с учетом разработки национальных технологических инициатив с горизонтом планирования до 2035 г.

### Технологические решения

В течение последнего десятилетия разработка и производство беспилотных авиационных систем (БАС) — наиболее динамичный сегмент мировой авиационной отрасли с совокупным среднегодовым темпом роста не менее 10%. Даже в периоды общего спада отрасли сегмент БАС демонстрирует положительную динамику. Рынок гражданских и коммерческих применений имеет наибольший потенциал роста. Ожидается, что уже в 2020 г. по объему он обгонит рынок обеспечения безопасности. Интерес к использованию БПЛА обусловлен экономической эффективностью. Возможность запрограммировать БПЛА на полет по маршруту и при необходимости зависать над исследуемой территорией является также огромным преимуществом. Исследования по прогнозированию эффективности создания транспортно-логистических систем на основе беспилотных ЛА, проведенные ЦАГИ и ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН, показали области, где тот или иной вид БПЛА будет дешевле и быстрее остальных, определена область предпочтительности применения БПЛА (рис. 3).

В случае, отраженном на графике, в заданном диапазоне полная себестоимость грузоперевозок дорожным транспортом значительно превышает аналогичный показатель для остальных транспортных систем. До объемов грузооборота в 8 тыс. т наиболее выгодными являются перевозки с помощью БПЛА ВВП (вертолетного и смешанного типов), до 76 тыс. т — БПЛА самолетного типа, а от 76 тыс. т наиболее эффективным видом транспорта являются самолеты. Сделан вывод, что при относительно малых грузопотоках целесообразно формировать именно грузовые транспортные системы с БПЛА. Также выявлено, что при жестких временных ограничениях транспортная система на основе БПЛА самолетного типа всегда эффективнее аналогичной системы с использованием БПЛА вертолетного типа (рис. 4).

Рисунок 2

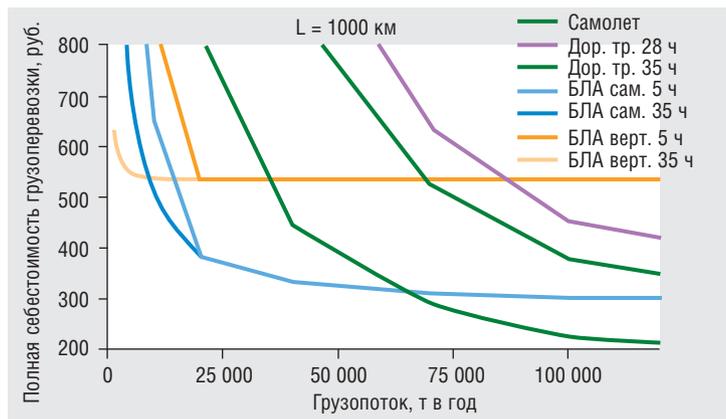
Сравнение индексов изменения мировой торговли и грузовых авиаперевозок



Источник: [1]

Рисунок 3

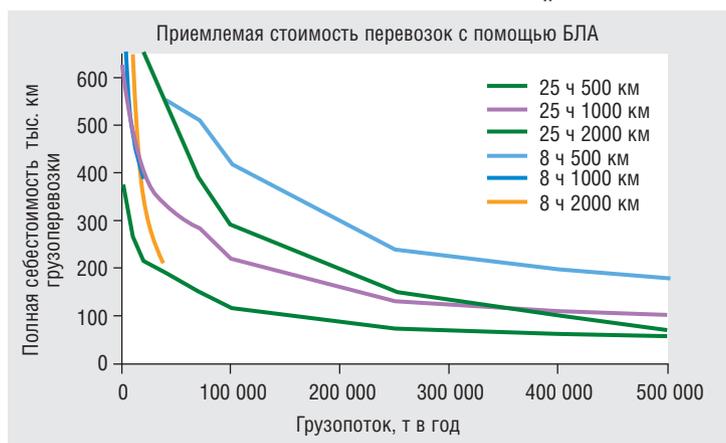
Уровень полных транспортных затрат в зависимости от среднего грузопотока при  $L = 1000$  км



Источник: [4]

Рисунок 4

Уровень полных транспортных затрат в зависимости от грузопотоков для трех значений среднего расстояния между узлами сети при  $t_{\text{доп.}}$  равном 8 и 25 ч



Источник: [4]

➤ Именно сегодня наступает критический момент, когда необходимо принимать стратегические решения о вступлении в конкурентную борьбу на поле новых технологий беспилотного авиатранспорта.

В рамках иллюстративного примера для всех рассмотренных значений для среднего расстояния между узлами сети было получено, что при годовых грузопотоках из одного узла сети в остальные, принимающих значение до 54 тыс. т в год, в малонаселенных регионах России целесообразно формирование транспортных систем на основе БПЛА. Причем при наиболее жестких временных ограничениях, когда автомобильный транспорт физически не может доставить груз, при малых грузооборотах БПЛА в разы эффективнее автомобилей.

#### **«Подрывные» инновационные БПЛА ВВП**

Разработка и освоение БПЛА ВВП, взлетающих и совершающих посадку вертикально или «точечно» с ограниченных площадок и совершающих полет горизонтально как самолет, очевидно, существенно улучшит как экономические преимущества класса БПЛА, так и технологические, которые являются критически важными для труднодоступных регионов.

Минпромторг России в Стратегии развития электронной торговли в России до 2025 года отразил необходимость создания логистической инфраструктуры, позволяющей любому российскому интернет-магазину получать по разумной стоимости логистическую услугу: в течение 72 часов поставлять товар 90% потенциальных потребителей — физических лиц на территории Российской Федерации. Вероятно, на бескрайних просторах Сибири и Дальнего Востока, как правило в сложных погодных условиях, это будет под силу только БПЛА К/ВВП самолетного типа с двигателем внутреннего сгорания.

НТИ «Аэронет» определила перспективные проекты, такие как «Аэрогазель» и «Аэротакси», которые должны также обеспечивать возможность короткого и вертикального взлета и посадки (К/ВВП). ФПИ организовал и провел конкурс на разработку БПЛА К/ВВП, в котором приняло участие более 60 компаний. Российские ком-

пании-разработчики, интенсивно работающие в этом направлении: ООО ОКБ «АТМ ГРУЗОВЫЕ ДРОНЫ», холдинг «Вертолеты России», ООО «ФАНФЛАЙТ», ООО ОКБ «Авиарешения», ООО «Группа Кронштадт» и др.

Одним из перспективнейших транспортных БПЛА может быть БПЛА К/ВВП с газодинамическим управлением и турбореактивными двигателями (ТРД). Как показывают результаты анализа (рис. 5), он является новым типом БПЛА короткого и вертикального взлета и посадки, не имеющим мировых аналогов, который может иметь исключительные преимущества и перспективы и на мировом рынке.

#### **Инвестиционная привлекательность «Подрывные» технологии и прорывная экономика**

В своей книге «Дилемма инноватора» Клейтон М. Кристенсен называет технологии, коренным образом меняющие мир, «подрывными». Экспертный совет по цифровой экономике и блокчейн-технологиям Государственной думы называет «подрывными» технологиями киберфизические системы: беспилотный транспорт, искусственный интеллект, заменяющий в БПЛА пилота, робототехнику как основу трансформации промышленности. Вместе с тем недавно выпущенный доклад НТИ «Аэронет» показал очевидную недостаточность, практическое отсутствие финансирования «прорывных» технологий в беспилотной авиации. Ход проекта «Взлет» ФПИ по созданию БПЛА ВВП, по публикациям СМИ, показал существенные недостатки: изменен генеральный подрядчик, технические характеристики и существенно увеличены сроки проекта. Многие российские стартапы уходят к зарубежным инвесторам.

Между тем есть и совсем недавний опыт массовой реализации высокотехнологичных технических проектов. В рамках государственной программы ДПМ (Договор поставки мощности) были построены энергоблоки и электростанции по всей стране. Инновационная, техническая и инвестиционная задача были решены. Представляется, что проблема инвестирования в беспилотную авиацию, логистику и, как следствие, в развитие труднодоступных регионов должна решаться тоже с использованием «подрывных» экономических технологий. Беспилотная малая авиация, сегодня вставшая на крыло, следом поднимет и большую авиацию. Упускать эту возможность, наверное, нельзя. Объемы рынков и влияние на экономику здесь

Конструктивная классификация пассажирских дронов



Источник: [www.dronell.com](http://www.dronell.com)

будут не меньше, чем в случае IT-революции. У нас может появиться шанс.

Предварительные оценочные расчеты применения БПЛА К/ВВП КАМА безаэродромного базирования, способных выполнять авиагрузоперевозки в труднодоступных регионах, показывают перспективы инвестиций, а также то, что этот проект способен трансформировать инфраструктуру упомянутых регионов путем создания дополнительных рабочих мест, развития малого и среднего бизнеса, интенсификации товарооборота в течение всех сезонов. Такие БПЛА могут обеспечивать доставку товаров в соответствии с нормативами электронной торговли.

**Перспективы развития грузоперевозок**

Авиагрузоперевозки в России растут постоянными темпами, несмотря ни на какие негативные воздействия, грузооборот увеличился на 5,1 млрд т·км за 12 лет, в среднем примерно на 400 млн т·км в год. Темпы увеличения грузооборота больше темпов роста экономики за тот же период. Сегодня при планомерном росте экономики они, очевидно, будут расти и дальше. Появление электронной торговли также

способствует росту грузооборота. Вовлечение в постоянную, всесезонную торговлю и обслуживание новых регионов и территорий Сибири, Дальнего Востока, Севера Центральной России при помощи БПЛА ВВП дополнительно увеличит объемы грузоперевозок и грузооборот (табл. 2).

**Перспективы инвестора**

Один грузовой БПЛА ВВП, способный перевезти 1 т груза на расстояние 1000 км и со скоростью 500 км/ч, может обеспечить грузооборот до 1 млн т·км в год при налете 2000 ч в год. При оценочной стоимости полных затрат на авиагрузоперевозку при грузообороте до 20 000 т/год в размере 380 руб/т·км (рис. 3) выручка от эксплуатации одного БПЛА составит 380 млн руб. в год:

$$S = 1 \text{ т} \times 500 \text{ км/ч} \times 2000 \text{ ч} \times 380 \text{ руб/т·км} = 380 \text{ млн руб/год.}$$

Главная составляющая затрат на авиационные перевозки — это затраты на топливо, средняя стоимость которого — 50 000 руб/т. Расход топлива на 1000 км составит 2200 кг. Итого затраты на топливо в год на 1 млн км  $S = 2\,200\,000 \text{ кг} \times 50 \text{ руб/кг} = 110 \text{ млн руб/год}$ . Прочие сред-

Таблица 2

Перевозки грузов и грузооборот воздушного транспорта

| Показатель   | 2005 г. | 2010 г. | 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|
| Перевезено всего грузов, всего, млн т  | 0,8     | 1,1     | 1,0     | 1,1     | 1,3     |
| в том числе в международном сообщении  | 0,4     | 0,7     | 0,6     | 0,7     | 0,9     |
| Грузооборот, всего, млрд т·км  | 2,8     | 4,7     | 5,6     | 6,6     | 7,9     |
| в том числе в международном сообщении  | 2,0     | 3,8     | 4,8     | 5,8     | 7,0     |
| Удельный вес грузооборота, выполненного воздушными судами иностранного производства, в общем грузообороте, % | 41,6    | 74,6    | 92,9    | 94,5    | 94,6    |

ние переменные затраты для БПЛА оцениваются не более, чем затраты на топливо, и равны 110 млн руб/год.

Итого средние *переменные* затраты составят 220 млн руб/год.

*Постоянные* средние затраты — накладные расходы предприятия — 120 млн руб/год.

Удельная валовая прибыль в этом случае может составить до 40 млн руб. в год, что позволяет рассчитывать на высокую отдачу инвестиций в создание БПЛА. Ожидаемая стоимость БПЛА К/ВВП — в пределах 120 млн руб. Она может являться конкурентоспособной на мировом рынке.

При выпуске партии в 100 БПЛА объем грузоперевозок составит 100 млн т·км, что даже меньше, чем рост грузоперевозок в целом по стране. Учитывая пока относительно ограниченное развитие труднодоступных регионов, это позволит удовлетворить их растущую потребность и будет способствовать развитию этих регионов в самое ближайшее время. Годовая выручка от эксплуатации составит 38 млрд руб., а валовая прибыль — до 4 млрд руб. Оперативная доставка грузов в труднодоступные регионы традиционной авиацией вряд ли представляется возможной ввиду ограниченного количества аэродромов и дефицита летного персонала. Затраты и время, необходимые для строительства новых аэродромов, подготовку и обеспечение экипажей, будут, возможно, более масштабными.

Создание отряда из 100 БПЛА приведет к появлению новых квалифицированных рабочих мест, созданию целой инфраструктуры обслуживания и управления, развитию малого и среднего биз-

неса в регионах, что, безусловно, будет способствовать выполнению национальных программ и улучшению качества жизни людей, проживающих в суровых условиях.

Вместе с тем, как отмечает Клейтон М. Кристенсен, приводя безусловные доказательства, «подрывные» (в нашем понимании прорывные) технологии, рождаясь в высокопрофессиональной среде, находят успешное практическое применение главным образом в новых узкоспециализированных компаниях. Организация и финансирование таких сложных, но экономически и стратегически важных проектов является поэтому узким местом для инноваторов, взявших на себя труд продвижения инновационных технологий. Поэтому представляется необходимым рассмотреть возможность обеспечения государственных гарантий для новых инновационных компаний, продвигающих «подрывные» технологии и страхование рисков при реализации этих технологий.

\*\*\*

Сегодня грузооборот воздушного транспорта распределяется между пассажирскими авиалайнерами, догружаемыми коммерческим грузом, и специализированными грузовыми воздушными судами. На текущий момент основу грузооборота авиaperевозок составляют бытовая и промышленная электроника, а также компоненты и комплектующие для высокотехнологичных производств, включая автозапчасти, скоропортящиеся продукты, товары модной индустрии и косметику, медикаменты и медицинские препараты и т.д.

Беспилотные летательные аппараты являются полноправным сегментом мировой авиационной отрасли, о чем свидетельствуют активно развивающиеся последние несколько лет проек-

➤ **Беспилотная малая авиация, сегодня вставшая на крыло, следом поднимет и большую авиацию. Упускать эту возможность нельзя. Объемы рынков и влияние на экономику здесь будут не меньше, чем в случае IT-революции. У нас может появиться шанс.**

ты грузовых перевозок с помощью БПЛА большой грузоподъемности. Беспилотные летательные аппараты активно применяются во всем мире для доставки товаров электронной торговли, медикаментов и медицинских материалов. Несколько ведущих мировых компаний (DHL, FedEx, Amazon, Google) реализуют экспериментальные проекты по доставке экстренных почтовых отправок.

Будущее северных регионов России во многом зависит от развития «низкозатратного» транспорта и перспективных транспортных средств для труднодоступных территорий. Более 50% населенных пунктов Республики Коми, например, не имеют круглогодичной транспортной связи, во многих местах отсутствует сеть воздушных линий.

Создание специализированных грузовых беспилотных воздушных судов — это трудо- и материалосберегающее направление интенсификации общественного производства, что особо важно для Севера, Сибири и Дальнего Востока. Это позволит увеличить интенсивность воздушных грузоперевозок и в конечном итоге снизить их стоимость за счет отсутствия человека на борту летательного аппарата, отказаться от системы кондиционирования салона и кабины экипажа, от системы жизнеобеспечения, средств спасения, иллюминаторов, а также позволит снизить массу конструкции фюзеляжа при сохра-

нении прочностных характеристик и ускорить погрузочно-разгрузочные операции. Ввод в эксплуатацию беспилотных летательных аппаратов для перевозки грузов является одним из перспективных инновационных направлений повышения безопасности в сфере воздушного транспорта и освоения северных территорий. **■**

ПЭС 20015 / 25.02.2020

#### Источники

1. Бублик Н.Д., Чувилин Д.В., Шафиков Г.А. Анализ возможностей и практики использования беспилотных транспортных систем в региональных авиационных грузоперевозках // Вестник Евразийской науки. 2018. № 2.
2. Самков А.В., Гурьков Г.В. Сравнительная оценка и выбор вариантов беспилотных летательных аппаратов для доставки товаров потребителям: Сб. статей XVI Международной научно-практической конференции «World Science: Problems and Innovations»: В 3 ч. Пенза: Наука и Просвещение, 2017.
3. Проект Стратегии развития торговли в Российской Федерации до 2025 года [Электронный ресурс] // Государственная автоматизированная информационная система «Управление». URL: <http://gasu.gov.ru/stratpassport>.
4. Карпов А.Е., Клочков В.В. Прогнозирование эффективности создания транспортно-логистических систем на основе беспилотных воздушных судов: Материалы XI Международной конференции «Управление развитием крупномасштабных систем»: В 2 т. / Под общ. ред. С.Н. Васильева, А.Д. Цвиркуна. М.: ИПУ РАН, 2018.
5. Кристенсен К.М. Дилемма инноватора. М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. 238 с.

#### References

1. Bublik N.D., Chuvilin D.V., Shafikov G.A. Analiz vozmozhnostei i praktiki ispol'zovaniya bespilotnykh transportnykh sistem v regional'nykh aviatsionnykh gruzoperevozkakh [Analysis of Opportunities and Practices of Use Unmanned Transport Systems in Regional Cargo Air Transportation]. *Vestnik evraziiskoi nauki*, 2018, no 2.
2. Samkov A.V., Gur'kov G.V. *Sravnitel'naya otsenka i vybor variantov bespilotnykh letatel'nykh apparatov dlya dostavki tovarov potrebitelyam* [Comparative Evaluation and Selecting Versions of Unmanned Aerial Vehicles for Consumer Goods Delivery]. Sb. statei XVI Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii "World Science: Problems and Innovations" [Collection of Articles of the XVI International Scientific-Practical Conference "World Science: Problems and Innovations"]. V 3 ch., Penza, Nauka i Prosveshchenie, 2017.
3. *Proekt Strategii razvitiya trgovli v Rossiiskoi Federatsii do 2025 goda* [Draft Strategy for Development of Trade in the Russian Federation until 2025]. Gosudarstvennaya avtomatizirovannaya informatsionnaya sistema "Upravlenie", available at: <http://gasu.gov.ru/stratpassport>.
4. Karpov A.E., Klochkov V.V. *Prognozirovanie effektivnosti sozdaniya transportno-logisticheskikh sistem na osnove bespilotnykh vozdukhnykh sudov* [Forecasting Effectiveness of Creating Transport and Logistics Systems Based on Unmanned Aircraft]. Materialy XI Mezhdunarodnoi konferentsii "Upravlenie razvitiem krupnomasshtabnykh sistem" [Materials of the XI International Conference "Management of Large-scale Systems Development"]. V 2 t. Moscow, IPU RAN, 2018.
5. Kristensen K.M. *Dilemma innovatora* [Innovator's Dilemma]. Moscow, Al'pina Biznes Buks, 2004, 238 p.