

## Технологические барьеры по направлению Аэронет НТИ

---

Перечень технологических барьеров приведён в рамках перечня приоритетных групп технологий Национальной Технологической Инициативы <http://nti.one/technology/>.

### Большие данные

1. Системы для автоматической координации полетов роев БВС (беспилотное воздушное судно) численностью более 300 шт. над площадью 5000 м<sup>2</sup> с максимальным расстоянием между двумя любыми дронами не более 100 метров в любой момент времени.
2. Система машинного зрения, позволяющая оценить пригодность неподготовленной площадки для приземления БВС с линейным размером не менее 1 м.
3. Система цифровых карт высот местности, предназначенной для оценки площадки для посадки БВС (параметры уточняются).
4. Система передачи HD-видео площадки, предназначенной для приземления, с борта БВС наземному оператору вне прямой видимости.

### Искусственный интеллект

1. Навигационный комплекс для обеспечения автономного маловысотного полёта с достоверностью 0,9999.
2. Средства технического зрения для обнаружения препятствий/людей/транспорта по курсу движения на расстоянии до 100-200 м с достоверностью 0,9999.
3. Система принятия решения при вертикальной/короткой посадки на неровную площадку, с углом наклона усредненной поверхности до 30 градусов.
4. Система принятия решения при посадке на качающуюся поверхность.
5. Система оценки пригодности площадки для посадки (твердая поверхность, зыбучая, вода, болото и т.п.).
6. Адаптивный автопилот для квадрокоптеров до 1000 кг для управления при возникновении неожиданных препятствий (100\*100\*100 м<sup>3</sup>) и изменении погодных условий (ветер до 20 м/с).
7. Система принятия решения при вертикальной/короткой посадки на неровную площадку, с углом наклона усредненной поверхности до 30 градусов.
8. Алгоритмы аварийного интеллектуального управления аппаратным и энергетическими ресурсами аппарата с целью обеспечения живучести (требуется уточнение параметров барьера).

### Системы распределенного реестра

*Технологические барьеры по данному направлению находятся на стадии формулирования рабочими группами НТИ.*

### Квантовые технологии

1. Системы навигации суб-дециметрового уровня.
2. Квантовый высотомер, LIDAR для оценки пригодности площадки для посадки, управления системой посадки, компенсирующей неровность и уклон поверхности (требуется уточнение параметров барьера).
3. Анализ состава почвы по основным микро и макроэлементам (не менее по 15 показателям) на основе ДЗЗ с применением методов активной флуоресценции.
4. Разработка устойчивой технологии космической связи с малыми космическими аппаратами в оптическом диапазоне на скорости 100 Гбит/с.

### Новые и портативные источники энергии

1. Аккумуляторы для БАС с энергоемкостью до 1000 Вт\*ч/кг и скоростью заряда 250 с.
2. Суперконденсаторы (скорость заряда 1000 с, энергоемкость 80-100 Вт\*ч/кг)
3. Топливные элементы для БАС с энергоемкостью до 2000 Вт\*ч/кг.
4. Компактный турбогенератор, в том числе, с гибридным термодинамическим циклом, удельной мощностью от 6 до 12 кВт/кг.
5. Турбогенератор, сочетающий газотурбинный и роторно-поршневой двигатель.
6. Электрогенератор с удельной мощностью от 10 до 25 кВт/кг.
7. Электрогенератор с охлаждаемыми обмотками.
8. Электрогенератор с криогенными обмотками на принципах высокотемпературной сверхпроводимости.
9. Электрореактивные двигатели малой тяги с удельным импульсом 20000 - 50000 с.
10. Гибридные силовые установки для сверхмалых ракет носителей.

### Новые производственные технологии

1. Снижение удельной массы двигателя БПЛА в 2 раза при сохранении мощности.
2. Аддитивные технологии для изготовления корпуса, камеры сгорания, сопел компактного турбогенератора.
3. МЭМС актуаторы для управления обтеканием планера БВС.
4. Керамические матричные композиты для элементов турбогенератора.
5. Снижение шумности квадрокоптера до 50 дБ.
6. Разработка конструкционных материалов "легче" чем воздух (менее 20 мг/см<sup>3</sup>).
7. Аддитивные технологии для изготовления корпуса, камеры сгорания, сопел компактного турбогенератора.
8. Обеспечение полной радиационной стойкости на уровне технологии изготовления СБИС.

### Сенсорика и компоненты робототехники

1. Манипуляторы для объектов различных размеров с точностью перемещения менее 0.1 мм и тактильной обратной связью с чувствительностью человеческой кожи (около 10-100 нм). Стоимость конечного изделия не превышает \$1 000.
2. Сенсорные системы с распознаванием окружающего мира во всех пяти чувствах человека (зрение, слух, осязание, обоняние, вкус) с точностью не менее 50% в доменах (вкус, обоняние, осязание) и 99% (зрение, слух).
3. Методы измерения и сенсоры для NDVI мониторинга состояния посевов, виноградников, садовых и парковых насаждений с помощью БАС без необходимости предварительной радиометрической калибровки с точностью более 90%.
4. Датчики угловой скорости стратегического класса (уход не более 0,01 градуса / час) в габарите 1 см<sup>3</sup>.
5. Датчики линейного ускорения стратегического класса (стабильность нуля 10<sup>-5</sup> g) в габарите 1 см<sup>3</sup>.
6. Беспроводные датчики состояния двигателя, датчики обледенения, датчики положения органов управления, датчики вибрации.
7. Датчики касания поверхности для манипуляторов системы посадки.
8. Интеллектуальная роботизированная система манипуляторов, обеспечивающая посадку на неровную поверхность, на наклонную или качающуюся поверхность.

9. Компактная гидравлическая система с центральным гидромотором для привода роботизированной системы.

#### **Технологии беспроводной связи**

1. Беспроводной канал связи, использующих отличную от радиочастотной коммуникационную среду (оптическую, акустическую, квантовую и пр.) с уровнем вероятности нарушения работы в результате радиопротиводействия  $10E-10$ .
2. Системы связи множественного доступа с комплексированными методами канального разделения: временными, частотными, кодовыми, пространственными.
3. Технологии синтеза активных фазированных антенных решёток в элементах конструкции ЛАТехнологии радикального удешевления создания АФАР.
4. Беспроводная система мониторинга систем и узлов БВС.
5. Беспроводная система накопления и анализа телеметрической информации.
6. Беспроводная (спутниковая) система передачи накопленной информации наземному оператору для обработки и выработки сигналов управления БВС (требуется уточнение параметров барьера).

#### **Технологии управления свойствами биологических объектов**

*Технологические барьеры по данному направлению находятся на стадии формулирования рабочими группами НТИ.*

#### **Нейротехнологии и технологии виртуальной и дополненной реальности**

1. Электронно-оптическая система «улучшенного видения» для улучшения изображения в условиях тумана, плохой видимости, при наличии препятствий.
2. Генетические обучающие алгоритмы для системы обеспечения посадки БВС на неровную, наклонную или качающуюся площадку.