Приложение 1- [AeroNet](http://umnik.fasie.ru/AeroNet)

 (воздушный транспорт)

**Тематика проектов:**

1. Разработка технологических решений, узлов и систем для аэростатического БВС для перевозки крупногабаритных и крупнотоннажных грузов.
2. Разработка комплекса технических решений, компенсирующих ухудшение аэродинамики БВС вертикального взлета и посадки по сравнению с традиционными летательными аппаратами. Разработка новых аэродинамических схем, схем интеграции планера и силовой установки, обеспечивающих БВС с вертикальными взлетом и посадкой характеристики дальности, скорости полета и расхода топлива не хуже, чем у летательных аппаратов аэродромного базирования, использующих стандартные аэродинамические схемы.
3. Разработка алгоритмов, программного обеспечения и полунатурных стендов для моделирования самоорганизующейся воздушной сети БВС («рой», «стая», «множество взаимодействующих групп» и т.п.).
4. Разработка системы анализа окружающей обстановки: определение расстояния до объекта; определение относительного вектора движения объекта; детектирование и распознавание образов; применение систем технического зрения, эхолокации, радиолокации; ультразвуковой локация, лидаров; комплексирование информации об окружающей обстановке.
5. Разработка систем машинного зрения, оценки обстановки в зоне посадки, и характеристик местности и подстилающей поверхности; создание алгоритмов и программ, оценивающих пригодность площадки для посадки БВС.
6. Разработка технических решений, алгоритмов и программ для самообучающейся адаптивной системы обеспечения посадки БВС на неподготовленную площадку, с использованием предварительно загруженной 3D - карты местности.
7. Разработка технических решений и программ для автоматических регуляторов (автопилотов), предназначенных для решения следующих задач интеллектуального управления: формирование полетного задания; оптимизация маршрута, анализ и прогнозирование обстановки.
8. Разработка единой системы поиска, заказа и оплаты услуг БАС.
9. Разработка систем оптической и радиолокационной идентификации БВС.
10. Разработка технических решений по принудительному прекращению полета БВС в зонах, закрытых для полетов, или по команде оператора.
11. Разработка и моделирование систем управления группой БВС для мониторинга быстродвижущихся объектов.
12. Разработка алгоритмов и программного обеспечения для обнаружения и распознавания антропогенных объектов на поверхности земли на основе анализа видео последовательностей.
13. Разработка методов измерения и создание прототипов сенсоров для мониторинга состояния почв, посевов, виноградников, садовых и парковых насаждений с помощью БАС.
14. Разработка радиооптических систем группового взаимодействия БВС в задачах поиска и сопровождения обнаруженных объектов.
15. Разработка принципиальных технических решений грузовой транспортно-логистической системы с применением БВС различной грузоподъемности: малых (до 500 кг), средних (0,5-3,5 т), тяжелых (до 24 т) и сверхтяжелых (до 100 т), предусматривающей различные формы неконтейнерной доставки грузов "до дверей": посадка БВС и перегрузка на новое транспортное средство, десантирование грузовой платформы.
16. Разработка технологии погрузки грузов при их перевозке БВС на внутренней подвеске, на внешней подвеске, над фюзеляжем/крылом, под фюзеляжем/крылом, при использовании десантируемых грузовых платформ.
17. Разработка модельной среды БАС с открытым интерфейсом, включающей численные алгоритмы и модели окружающей среды; типовые модели ЛА разных типов; набор модельных сценариев, в т.ч. сценариев развития аварийной ситуации.
18. Исследование и прототипирование беспроводных каналов связи и каналообразующей аппаратуры, использующих отличную от радиочастотной коммуникационную среду (оптическую, акустическую, квантовую и пр.).
19. Создание концепции построения, технико-экономическое обоснование и эскизный проект автоматической авиационной системы для круглогодичной доставки грузов с диапазонами массы до 10 кг, 10-100 кг, 100-1000 кг в условиях Сибири и Крайнего Севера.
20. Конструкторско-алгоритмическое обеспечение БАС «Автомагистраль» для определения характеристик транспортных потоков (скорость, интенсивность, плотность, состав потока); поверки результатов микро-моделирования потоков; контроля состояния и соответствия горизонтальной разметки; профиля и наличия загрязнений дорожного полотна.
21. Разработка методов измерения и прототипирование средств измерения характеристик ледового покрова пресной и соленой воды, методы определения условий судоходства, прогнозирования ресурса несущей способности зимних автотрасс и ледово-паводковой ситуации.
22. Разработка системы поиска потерпевшего аварию необитаемого ЛА.
23. Разработка и анализ в модельной среде сценариев развития пространственных конфликтов двух, трех и четырех автоматических ЛА; обоснование требований по наблюдаемости обстановки; исследование методов парирования развития конфликтных ситуаций; определение индивидуальных зон ответственности ЛА; разработка проектных предложений правил движения автоматических ЛА, включая правила кооперативного парирования опасных ситуаций.
24. Разработка новых принципиальных схем планера, аэродинамики, динамики полета и технологии запуска с БВС-разгонщика МКА.
25. Разработка технологии распределение ресурсов при взаимодействии МКА на орбите.
26. Разработка технологии космической связи с МКА в оптическом диапазоне.
27. Разработка технологии и средств уплотнения использования частотного орбитального ресурса в радиодиапазоне.
28. Разработка новых типов полезных нагрузок для МКА на околоземной орбите для решения нетрадиционных прикладных и научных задач.
29. Разработка технологии управления движением на орбите, построения фазированных многоспутниковых систем.
30. Разработка новых типов средств выведения МКА для удешевления стоимости запуска полезных нагрузок на орбиту.
31. Разработка технологии автоматизации процесса разработки и создания космической техники, в том числе, в полностью автономном от человека режиме.
32. Разработка технологии обеспечения безопасности космического полета в условиях высокой концентрации космических объектов.
33. Разработка технологии утилизации «космического мусора» на орбите с использованием МКА.

**ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

**Беспилотное воздушное судно (БВС)** — представляет собой воздушное судно без пилота в смысле статьи 8 Конвенции о международной гражданской авиации, которое выполняет полет без командира воздушного судна на борту и либо полностью дистанционно управляется из другого места (с земли, с борта другого воздушного судна, из космоса), либо запрограммировано и полностью автономно.
**Беспилотная авиационная система (БАС)** — целевая авиационная система, включающая летательный аппарат без экипажа, средства наземного обеспечения, подготовки и применения в соответствии с назначением летательного аппарата.
**Малый космический аппарат (МКА)**

Приложение 2 - [AutoNet](http://umnik.fasie.ru/AutoNet)

 (автомобильный транспорт)

**ТЕМЫ ДЛЯ КОНКУРСА**

**Направление исследований (можно выбрать одно или несколько направлений на втором и/или третьем уровне детализации т.е. i.i или i.i.i соответственно):**

1. **Сенсорный уровень**

Блок на основе радара

* Сенсор
* Обработка сигнала

Блок на основе камеры

* + - Сенсор
		- Обработка сигнала

Система связи и навигации

* + - Сенсор
		- Обработка сигнала

Другие системы

1. **Уровень управления**
	* Построение маршрута (SLAM задача)
	* Картирование местности (DATMO задача)
	* Интеграция потока данных сенсорного уровня
	* Генерация управляющих команд
2. **Электронные узлы автомобиля**
	* Создание электронной системы управления рулём
	* Создание электронной системы управления тормозом
	* Создание электронной системы управления газом
	* создание электронной системы управления другими узлами автомобиля

Приложение 3- [MariNet](http://umnik.fasie.ru/MariNet)

 (морской транспорт)

**ТЕМЫ ДЛЯ КОНКУРСА**

1. Разработка эффективного решения (алгоритма) программной стабилизации видеоизображения от CCTV видеокамер в режиме реального времени. Задача включает:
	1. Исследование возможных вариантов и выбор оптимального с точки зрения качества стабилизации и потребления вычислительных ресурсов типа изображения (VGA/HD/…);
	2. Реализация программного модуля, реализующего выбранный алгоритм;
	3. Анализ и сравнение фактического результата с ожидаемым
2. Автоматическое распознавание текстов на растровых навигационных картах. Требуется найти все текстовые метки (надписи, отметки глубин и т.п.) и сконвертировать их в объекты типа текст, имеющий следующие свойства:
	1. строка символов;
	2. тип объекта (надпись, отметка точечной глубины, отметка на изобате и т.п.);
	3. позиция;
	4. угол поворота;
	5. размер охватывающего прямоугольника
3. Задача подавления эффектов боковых лепестков антенны в радарном изображении, а также вторичных эхосигналов в системе целей. Соответствующие фильтры существуют, но их эффективность недостаточна.
4. Задача подавления т. н. спутных волн движущихся судов. Эти волны, так же, как и пенный след за судном, сбивают сопровождение генерирующего их судна.
5. Исследование корреляционно-временных методов процессинга радарного видео. Самое сложное это ресурсоемкость данной задачи. Преодолевать можно через упрощение или использование специализированных видеопроцессоров.
6. Разработка концепции и теоретически исследования динамики системы подводный необитаемый аппарат с отсоединяемыми аппаратами-дочками. Здесь стоят вопросы устойчивости аппарата-матки при потере части груза, при присоединении части груза (одного из дочек). Аналогией может служить запуск ракет с ПЛ.
7. Исследование динамики буксируемой системы необитаемый аппарат - аппараты-дочки (при проводной связи). Исследование возможных алгоритмов движения для исключения вероятности запутывания и разработка алгоритмов распутывания.
8. Разработка концепций и оптимальных с точки зрения гидродинамики форм аппаратов дочек для решения различного круга задач. Выбор необходимых требований для аппараты-дочки и выбор оптимальных с точки зрения гидроаэродинамики компоновочных схем
9. Разработка концепций активных компенсаторов/успокоителей качки и теоретические расчеты их эффективности для различных систем.
10. Разработка программного обеспечения для предпроектной оценки характеристик ДРК (движительно-рулевого комплекса) из обеспечения позиционирования аппарата в различных внешних условиях.
11. Разработка средств автономной навигации в мировом океане.
12. Разработка технологий обнаружения и мониторинга морских биоресурсов.
13. Исследование принципов построения системы дистанционного контроля состояния морских нефтегазовых сооружений.
14. Разработка технологий и систем технического зрения для освоения ресурсов мирового океана.
15. Разработка технологий и оборудования для обеспечения коммуникации и связи в мировом океане.
16. Разработка систем и технологий освещения обстановки в мировом океане.
17. Разработка принципиально новых эффективных источников питания оборудования для освоения мирового океана.
18. Технология создания отказоустойчивых и реконфигурируемых систем управления техническими средствами для управления системами при освоении мирового океана.
19. Исследования использования новых нанокомпозитных материалов при освоении ресурсов мирового океана.

Приложение 4- [NeuroNet](http://umnik.fasie.ru/NeuroNet)

(нейрокоммуникации)

**ТЕМЫ ДЛЯ КОНКУРСА**

1. Разработка системы анализа состояния пользователя, на основе аппаратно-технических возможностей современных смартфонов (анализ скорости реакции пользователя, eye tracking,акселерометр и т.д.).
2. Разработка модели, дизайна и материалов корпуса компактного интерфейса мозг-компьютер (ИМК) предназначенного для ежедневного использования.
3. Задача: очистка сигнала, получаемого через стандартный канал интерфейса мозг-компьютер, с разбивкой на регистрацию ЭЭГ, КРГ, ЭМГ, прочих биоэлектрических сигналов.
4. Разработка программы использования технологий биологической обратной связи, для улучшения качества образовательного процесса и иных навыков и способностей.
5. Создание программных модулей дешифровки физиологических коррелятов смены психического, психоэмоционального, функционального состояний пользователей и встраивание их в коммуникацию на популярных сервисах социальных сетей.
6. Разработка алгоритмов прогнозирования массового и индивидуального поведения на основе визуального распознавания, eye tracking, нейро- и биометрических данных.
7. Разработка новых алгоритмов распознавания неструктурированных пользовательских запросов, на примере диалоговых чат ботов в интернет магазинов, за счет использования вычислительных мощностей открытых баз данных.
8. Создание новых моделей устройств коммуникации для больных (частично или полностью парализованных, с нарушениями речевого аппарата) с использованием биометрических данных ЭЭГ, КГР, ЭМГ, eye tracking и т.д.
9. Разработка новых принципов управления внешними устройствами на основании с использованием каналов ЭЭГ, КГР, ЭМГ, eye tracking и так далее, для больных (частично или полностью парализованных, с нарушениями речевого аппарата).
10. Разработка новых типов материалов для создания контакнтых поверхностей электродов, предназначенных для неинвазивного получения биоэлектрических сигналов.