

Уральский Федеральный Университет

Проект

Морской Дрон



Материал подготовлен для:

Военно-Промышленной комиссии Российской Федерации

Екатеринбург 2015 г

Термин.

Морской Дрон (англ. drone — трутень, бездельник) — морской беспилотный аппарат, разновидность роботов, в том числе и для использования в военных целях. В задачу этих автономных систем, входит выполнение миссий, потенциально опасных для человека или невозможных выполнить человеком. В более широком смысле: мобильный, автономный аппарат, запрограммированный на выполнение каких-либо задач в море или океане. Морские Дроны бывают двух типов: подводные и надводные. В науке относятся к Технической Океанологии изучающей приборы используемые в океанологии; их применение в научных экспедициях. Наука об оптимальном выборе комплексов технических средств, для эффективного решения конкретных исследовательских задач любого из разделов океанологии.

ПРОБЛЕМА.

В современной технической океанологии существует значительное ограничение в дальнейшем развитии. Первым сдерживающим фактором инновационного прорыва является значительное ограничение в источниках энергии, обеспечивающих работоспособность техники в автономном режиме в условиях открытого моря. Подавляющим большинством источников электрической энергии сегодня остаются аккумуляторные батареи. Аккумуляторы не дают в полной мере раскрыть потенциал технических возможностей приборов, датчиков, сенсоров, передающих устройств связи. Для того чтобы продлить ресурс работы, инженеры сосредотачивают усилия над сокращением мощности приборов на борту устройства. Но поскольку данное развитие не решает главной проблемы - это подзарядка аккумуляторных батарей, вектор развития меняется. Тренд сегодня, создание автономных технических устройств в технической океанологии с использованием технологий заряжающих аккумуляторные батареи. Такими технологиями являются в основном: фотоэлектрические элементы, работающие от солнечной энергии. Размещение на корпусе буя фотоэлементов позволяет существенно увеличить возможности автономного устройства. Появилось новое поколение устройств - Морские Дроны. Роботизированные или дистанционно управляемые машины с возможностью работы в режиме реального времени.

Подводные Дроны.

SILENT NEMO.

Управление исследовательского подразделения «Chief of Naval Operations Rapid Innovation Cell» Военно-Морских Сил США разрабатывают рыбу-робот Silent Nemo. Который, по их мнению, оставаясь необнаруженным, может проникнуть даже в самый охраняемый уголок вражеской акватории.



Сильная компьютеризированная система управления робота, обеспечивает выполнения сложных маневров и движений. Работает в трех режимах: полностью автономный, полуавтономный и управляемый человеком. Электропитание обеспечивается в двух режимах: аккумуляторные батареи и кабель длиной около 150 метров. Длина Silent Nemo 1,5 метра, вес около 45 кг, способен погружаться до 100 метров. Для передачи информации центру, роботу требуется подниматься на поверхность моря. Назначение робота: осмотр корпусов стоящих на рейде военных судов, осмотр дна акваторий на предмет наличия угроз, охраны водолазов во время выполнения ими подводных работ, проведения разведывательных операций на территории портов, рейдов и подводных сооружений противника.

МОРСКОЙ ДРОН-РАЗВЕДЧИК: МАНТАВОТ

Разработка Виргинского университета (США), финансируемая Управлением военно-морских исследований ВМС США.



Matabot уже сейчас похож на ската и столь же бесшумен. Название свое получил от самого крупного ската: Манты. Создание автономного подводного дрона со сходными принципами движения и строения ската, позволяет резко увеличить площадь «наспинных» солнечных батарей. Фотоэлементы позволяют при всплытии пополнять уровень электроэнергии сохраняемой в аккумуляторных батареях расположенных внутри морского дрона. Такое техническое решение позволяет инженерам добиться в конструкции дрона ключевых требований к роботам-разведчикам: неограниченность дальности хода.

НАДВОДНЫЕ ДРОНЫ.

МОРСКОЙ ДРОН: SAILDRONE.

Стартап SAILDRONE (США) создали автономный парусный дрон, способный перемещаться в надводном положении без управления человеком.



Вместо паруса робот получил крыло из углепластика, в средней части которого прикреплен руль. С целью свести к минимальным значениям возможности опрокинуться из-за неверных решений компьютера аппарат выполнен в виде тримарана. На испытаниях дрон проделал путь в 4160 км за 34 дня из Сан-Франциско до Гавайев. На данный момент SAILDRONE предназначен для исследовательских нужд океана, но наличия аккумуляторов и солнечных батарей могут обеспечить размещения на борту достаточного количества электронных приборов. Робот способен выдержать вес до 100 кг.

БРИТАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЙ ЦЕНТР.

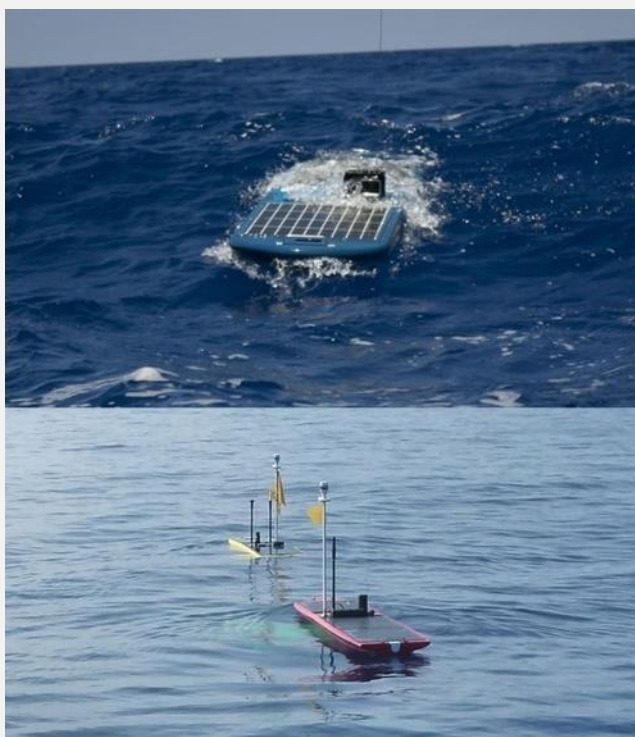
Океанографический центр запустил крупную беспилотную миссию. На беспилотных аппаратах установлен целый спектр всевозможных инструментов для работы в открытом море.



Морской Дрон может комплектоваться разного рода датчиками, такими как измерение температуры воды и погодных условий на поверхности океана, обнаружить плотность планктона в воде, слушать издаваемые дельфинами и морскими свиньями звуки, проводить съемку водных обитателей. Также можно пере укомплектовать Дрон и для военного назначения.

МОРСКОЙ ДРОН: WAVE GLIDER.

Компания Liquid Robotics (США) заявляет свои Дроны, как автономные аппараты для научных исследований в океане. Но присутствие в руководстве компании четырех адмиралов ВМС США не оставляет сомнений в том что разрабатываемые Морские Дроны составляют как минимум технологии двойного назначения.



Морские Дроны WAVE GLIDER показали стопроцентную выживаемость в любой шторм и отсутствие необходимости в техобслуживании или заправки. Им же принадлежит мировой рекорд дальности среди роботов всех типов. Модели имеют гибридные силовые энергоустановки, сочетающий солнечные панели и волновой генератор. Также имеется на борту аккумуляторная литиевая батарея мощностью до 980 Вт/ч. В сумме максимальная мощность всех источников не превышает 250 Вт. Вес полезной нагрузки увеличился до 45 кг. Используемая система связи – Iridium 9602, хотя возможна и любая другая. Дрон в автономном плавании способен: отслеживать «необычные суда», акустические сигналы от торпед или подводных лодок, передавать информацию в береговой центр или корабли ВМС США. Также Дрон может управляться удаленно оператором через облачные ресурсы – Regulus.

ВЫВОД

Не остается сомнений в том, что Морские Дроны будут и дальше развиваться технологически. Подразделятся они будут на подводные и надводные, назначение их будет

научное, коммерческое и военное. Список выполняемых ими задач будет расширяться. Например будут выполнять задачи с уборкой мусора в открытом море, производить поиск морских мин, осуществлять борьбу с международным пиратством, пресекать не санкционированные переходы государственной границы и т.д. Уже сейчас имеются на некоторых образцах Морских Дронов установленные гидролокаторы, установка подобных приборов требует значительного количества на борту электрической энергии. Из приведенных образцов Морских Дронов видно, что упор делается на солнечную энергетику. Солнечная энергия – это возобновляемый источник энергии. К счастью он в условиях открытого моря не единственный.

ВОЛНОВОЙ ГЕНЕРАТОР.

Волновой генератор – это механическое устройство, извлекающее электрическую энергию из морских и океанских волн.



Морские волны являются одной из разновидностью Возобновляемых Источников Энергии в число которых входит, в том числе и Солнечная Энергия. Морские волны являются сконцентрированной энергией образованной и от влияния Солнечной и Ветровой энергии и других факторов. Плотность Волновой Энергии значительно выше чем у Солнечной и сравнивая с последней генерируется более чем в два раза по количеству энергии. Так Солнечную Энергию возможно в среднем извлекать 3 000 часов в году, а Волновую Энергию свыше 6 900 часов в году. Всего часов в году – 8 760.



На практике это выражается в том, что при прочих равных мощности генераторов, волновому генератору для сохранения энергии в аккумуляторных батареях требуется объем вдвое меньший, чем при использования Солнечных панелей. Кроме того Волновой Генератор располагается в воде в положении: полупогружном, 90% находясь в подводном положении. Надводная часть корпуса генератора: высота не более 30 см., диаметр не более 60 см.



В условиях открытого моря и небольшого волнения, визуальный поиск будет затруднителен. В конструкции используются материалы из ПВХ, стали, алюминиевых сплавов, кабеля, электроника, двигатель, также возможное использование титана, бронзы и латуни в сопутствующих деталях снаружи генератора. Продукт состоит из четырех составляющих: - это корпус, маятник, линейная система и генерирующий блок. Используемый маятник в волновом генераторе, делает его привлекательным с точки зрения цены, качества, надежности и простоты. Движение маятника происходит за счет того как волновой генератор находится в плавучем состоянии. Морская волна постоянно заставляет волновой генератор подниматься и опускаться. Именно эти скачки по вертикальной оси заставляют переводить кинетическую энергию содержащиеся в море преобразовывать в электричество. Создан волновой генератор, который полностью выполнен по традиционным технологиям, с использованием тех компонентов, которые сегодня производит промышленность и проверены временем. В этом и состоит идея инновации, когда выпускаешь абсолютно новый продукт с новыми качествами, но выполнен он из старых технологий и материалов. Форма генератора, цилиндрический корпус в первую очередь позволяет не закладывать дополнительные нагрузки на дифферент, вертикальное положение обеспечивается при расчетах на остойчивость и путем смещения метацентра в нужную точку. Каждый генератор в сети имеет положительную плавучесть.

Имеется разработанные две модели Волновых Генераторов: ВГ-100 и ВГ-600.

Модель	ВГ-100	ВГ-600
Вес генератора	45 кг	130 кг
Диаметр генератора	160 мм	230 мм
Высота генератора	2 000 мм	2 000 мм
Высота надводной части	300 мм	300 мм
Диаметр надводной части	400 мм	600 мм
Вес полезной нагрузки	20 кг	50 кг
Количество отсеков под приборы	2	2
Необходимая высота волн	от 0,3 м	от 0,3 м
Варианты мощности генератора	до 100 Вт	до 600 Вт

ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ПРОЕКТА

1. Закончена работа над конструкторской документацией двух моделей Волнового Генератора ВГ – 100 и ВГ – 600.
2. Волновой Генератор ВГ – 100 на полигоне МЭС Шульца (Приморский Край, Россия) начаты испытания. Подписана программа испытаний между Тихоокеанским Океанологическим Институтом ДВО РАН и Уральским Федеральным Университетом. В первом этапе испытаний запланировано 9 научных экспериментов.
3. Волновой Генератор ВГ – 600 готов к сборке и отправке на полигон МЭС Шульца (Приморский Край, Россия) для проведения испытаний.
4. Для начала промышленного производства требуется заказчик с предоставлением ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ к изделию, после чего производится до комплектация сенсорами, датчиками, электроникой и прочими приборами под выполнения конкретных задач, также производится последний этап ИСПЫТАНИЙ, ПРИЕМКА и начало серийного производства на подготовленном к выпуску Экспериментально – Производственном Комбинате УрФУ. Срок реализации – не более 6 месяцев.

ВОЗМОЖНЫЕ МОДИФИКАЦИИ МОРСКИХ ДРОНОВ

Научный сектор: океанология, в технических средствах изучения морей и океанов, в изыскательных работах по выявлению потенциала использования морских волн в качестве возобновляемого источника энергии, в изысканиях морских волн с целью подтверждения оправданности строительства Волновых Электростанций, в технических средствах оценки биоресурсов океана, в поиске и оценке подводных месторождений газогидратов, нефтегазовых, полиметаллических конкреций и другие.

Гражданский сектор: в технических средствах управления гражданскими судами на маршрутах следования и портов, в технических средствах Гидрометцентра, в системе охраны акваторий занятыми гражданскими объектами – морские буровые платформы, припортовые сооружения и т.д.

Военный сектор: в технических средствах системы мониторинга морей и океанов Министерства обороны РФ, в технических средствах противолодочной обороны, в технических средствах автоматизированной системы охраны государственной границы морских территориальных вод, в технических средствах служащих «маркерами» для беспилотных судов, в технических средствах системы предупреждения цунами и других стихийных явлений, в технических средствах системы дистанционного выявления на дальних рубежах приближения (военных судов, дронов, роботов) условного противника.

СТОИМОСТЬ МОРСКОГО ДРОНА

За счет того что разного рода модификации Морских Дронов будут иметь идентичную систему возобновляемого источника электрической энергии, более эффективного в сравнении с фотоэлектрическими панелями, единую компоновку конструкции Морского Дрона, единую систему крепления, единый корпус Морского Дрона продукт будет производится крупным серийным производством. Стоимость в сравнении с зарубежными аналогами будет составлять ниже на 60% и более. Из выше представленных зарубежных аналогов Морских Дронов, самая низкая стоимость изделия составляет от 1 980 000 рублей и выше. Представленная концепция отечественного аналога стоимость составит от 300 000 рублей и выше, в зависимости от назначения, размера, комплектации приборами и т.д.

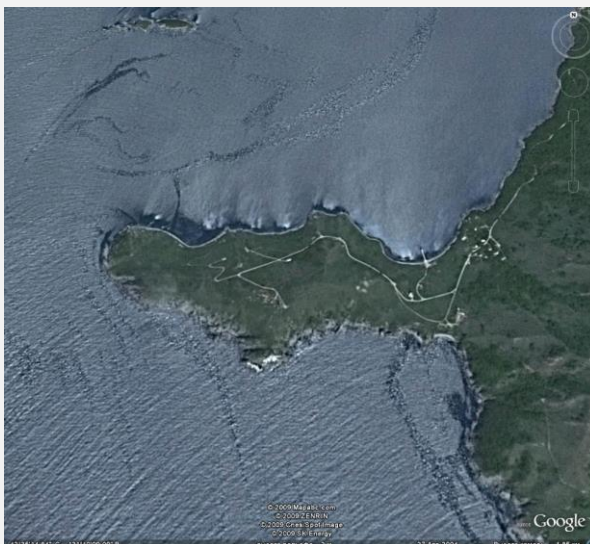
НАУЧНАЯ ГРУППА «ВОЛНОВАЯ ЭНЕРГИЯ»

В сентябре 2014 году на базе Уральского Федерального Университета создана Международная Научная Группа «Волновая Энергия». За период 5 месяцев в Уральский Федеральный Университет обратились с просьбой о присоединении к Научной Группе и сотрудничества в сфере науки и технологий в Волновой Энергии:

1. Тихоокеанский Океанологический Институт им. Ильичева Дальневосточного Отделения Российской Академии Наук. г. Владивосток, Россия.
2. Александрийский Университет. г. Александрия, Египет.
3. Арабская Академия Морского Транспорта и Технологий. г. Александрия, Египет.
4. Грузинский Технический Университет . г. Тбилиси, Грузия.

В текущем году планируется закончить формирование подразделений Научной Группы:

1. Лаборатория Волновой Энергии, г. Владивосток. Россия
2. Конструкторское Бюро, УрФУ, г. Екатеринбург. Россия
3. Лаборатория Волновой Энергии, г. Екатеринбург. Россия
4. Испытательный Полигон МЭС Шульц, Приморский Край. Россия



На 2015 год возможное присоединение Университетов из Индии, ЮАР, Пакистана, Мальдив, Бахрейна.

Руководитель Научной Группы – Елисеев Алексей Викторович. Основатель OceanRusEnergy.

В Научную Группу входят: 2 академика, 4 доктора технических наук, 5 кандидатов технических наук и другие.

НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ

1. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции (Екатеринбург, 15 – 16 мая 2014 г.) «РАЗВИТИЕ АРКТИКИ И ПРИПОЛЯРНЫХ РЕГИОНОВ».
Статья УДК 621.311.21-827. «РАЗРАБОТКА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПОПЛАВКОВО-ВОЛНОВОЙ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ».

2. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции (Екатеринбург, 15 – 16 мая 2014 г.) «РАЗВИТИЕ АРКТИКИ И ПРИПОЛЯРНЫХ РЕГИОНОВ».
Статья УДК 551.507.2:551.466. «РАЗРАБОТКА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ВОЛНОВОГО БУЯ ДЛЯ МОНИТОРИНГА АКВАТОРИЙ МИРА».
3. Ежегодный научный журнал «REENFOR – 2014» статья УДК 620.91 «РАЗРАБОТКА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ПОПЛАВКОВО-ВОЛНОВОЙ МИКРО-ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ».

УЧАСТИЕ В ВЫСТАВКАХ

1. VII Международная выставка-конференция China (Shanghai) International Wind Energy Exhibition and Conference. г. Шанхай 8-10 апреля 2013 г. Очное участие.
2. Energy Management Congress (EMC) – WEST 2013. Лас Вегас (США) 19-20 июня 2013 г. Заочное участие.

МЕЖДУНАРОДНОЕ ОБСУЖДЕНИЕ В ЭКСПЕРНОМ СООБЩЕСТВЕ

1. VII Международная конференция International Wind Energy Conference. г. Шанхай 8-10 апреля 2013 г. Доклад: Wave generation OceanRusEnergy.
2. Открытые Инновации 2013. г. Москва 31 октября – 2 ноября 2013 г. Доклад: Комплексное решение в волновой энергетике OceanRusEnergy. Секция ГК РОСТЕХ.
3. Международный форум «Возобновляемая энергетика: пути повышения энергетической и экономической энергетике» - REENFOR – 2014; 10 – 11 ноября 2014 г. Российская Академия Наук г. Москва. Доклад: Модульные энергетические микро-кластеры ВИЭ высокой заводской готовности.
4. Международный форум «Возобновляемая энергетика: пути повышения энергетической и экономической энергетике» - REENFOR – 2014; 10 – 11 ноября 2014 г. Российская Академия Наук г. Москва. Доклад: Экспериментальный отечественный поплавково-волновой микро-энергомодуль.

РОССИЙСКОЕ ОБСУЖДЕНИЕ В ЭКСПЕРТНОМ СООБЩЕСТВЕ

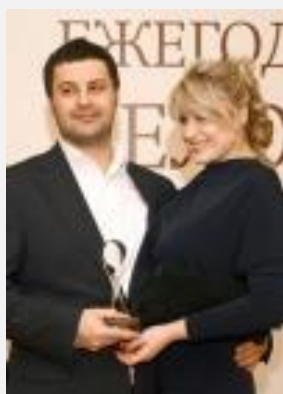
1. V Отраслевая экспертная конференция энергетике Урала г. Екатеринбург 19 декабря 2013 г. Доклад: Волновой генератор OceanRusEnergy.
2. Научно-практическая конференция, освоение Арктической зоны РФ. г. Екатеринбург 15-16 мая 2014 г. Доклад: Волновая Энергия.
3. Бизнес-форум «Будущее города». г. Екатеринбург 19 июня 2014 г. Доклад: Машиностроительный кейс «Волновая энергия – как точка роста».
4. Форум «Инновации в Энергосбережение» 11-13 ноября 2014 г. Г. Екатеринбург, Доклад: Волновая Энергия – как точка развития Возобновляемых Источников Энергии в России».
5. VI Отраслевая экспертная конференция энергетике Урала г. Екатеринбург 19 декабря 2014 г. Доклад: Развитие Научной Группы «Волновая Энергия».

РЕЙТИНГ

1. По версии журнала Эксперт (статья Право Имею от 14 декабря 2014 г. г. Москва) компания OceanRusEnergy и волновые генераторы названы в числе 10 «УНИКАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ, ПРОИЗВОДСТВ И ТЕХНОЛОГИЙ, РОЖДЕННЫХ НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ». В список также вошли: «Электровоз ГРАНИТ – самый мощный электровоз постоянного тока для колеи 1520», «Инкубатор для новорожденных, Уральского оптико-механического завода», «Титан ВСМПО-Ависма», «Танк на базе перспективной платформы – АРМАТА» и другие.

НАГРАДЫ

1. 4 декабря 2014 года, компания OceanRusEnergy получила Ежегодную Премию «Стартап Года», как лучший бизнес инновационный бизнес проект Свердловской области. Премия «Человек года» вручается руководителям компаний, работающих в Екатеринбурге, за профессиональные и отраслевые достижения. Отмечаются персоны, которые внесли наиболее весомый личный вклад в развитие своей отрасли бизнеса, имеющие признание деловых и личностных качеств (репутация) в профессиональном сообществе, внедряют инновационные проекты и технологии, развивают и поддерживают социально ориентированные проекты города/региона.



ЧЕЛОВЕК ГОДА — независимая премия — концентрат мнений бизнес сообщества города о достижениях коллег и партнеров.

2. В декабре 2014 года, компанию OceanRusEnergy и ее руководителя Елисеева А.В. комитет по энергетике Союза Промышленников и Предпринимателей Свердловской Области, председатель комитета Родин В.Н. (председатель совета директоров ОАО «МРСК-Урала») наградил ПОЧЕТНЫМ ДИПЛОМОМ, за активное развитие инновационного бизнес проекта.

