

АО «Центральное конструкторское бюро «Лазурит» более 60 лет ведет разработку глубоководной спасательной техники по заказам отечественного ВМФ и является ведущей организацией в сфере проектирования и производства современных и высокотехнологичных средств для выполнения подводно-технических работ различного назначения.



**Современные технологии  
и многолетний опыт  
в разработке средств  
спасения и проведения  
подводно-технических работ**





126 | Технологии

Борис Гайкович

**Подводные глайдеры-роботы для исследования и мониторинга арктических акваторий**

---

128 | Технологии

Ренарт Фасхутдинов

**Проволока без проволок**

---

130 | Технологии

Юрий Яковлев

**Пластиковая система GF INSTAFLEX – лучшее решение для судоремонта**

---

131 | Аварийно-спасательное имущество

И.М. Абдурагимов, Г.Н. Куприн

**Инновационные технологии взрывопожаропредотвращения**

---

137 | Навигация и связь

**Импортозамещение средств связи и навигации для транспорта**

---

138 | Системы управления

**Современные программно-аппаратные решения в судостроении**

---

140 | Навигация и связь

**Гироскопы Tokuyo Keiki**

---

141 | Навигация и связь

Игорь Ильинчик, Людмила Яковлева

**Внимание, флот на связи!**

---

142 | Технологии

**KIILTO — 20 лет работы в России**

---

143 | Радиоэлектроника

**Будут отечественные базовые элементы – будут и импортозамещение**

---

144 | Электрооборудование

**Есть контакт!**

---

145 | Проектирование

**Происходит закономерное сокращение посредников между реальными исполнителями и заказчиком**

---

146 | Проектирование

Ксения Емельянова

**«Ленок» – первый подводный технологический комплекс**

---

148 | Логистика

**Кубок лучшего терминала завоевал ЗАО «Востокбункер» на десятой международной премии «Нефтяной терминал – 2015»**

---

149 | Metallurgy

**Алюминий, медь, латунь и бронза Компания «Невский Алюминий» расширяет ассортимент своей продукции**

---

150 | Оборудование

**Собственные заводы, отечественные комплектующие, мировой уровень качества**

---

151 | Логистика

Юрий Аршин

**Буксировки «от двери до двери»**

---

152 | Дельные вещи

**Отбой западным конкурентам**

---

153 | Судовая мебель

Н.А. Морозов, П.В. Козлов, А.В. Васильева

**Судовая мебель и интерьеры судовых помещений**

---

154 | Технологии

**Судовая теплоизоляция MUSTOVO – легче, проще, быстрее**

---

156 | Репутация

**Сделки компаний морского бизнеса за 2015 год, зафиксированные в разделе «Репутация» на портале «Корабел.ру»**

---





# Подводные глайдеры-роботы для исследования и мониторинга арктических акваторий

**Борис Гайкович**

Заместитель генерального директора  
ЗАО «НПП ПТ «ОКЕАНОС», к. т. н.

Тяжелые условия освоения месторождений углеводородов в Арктике, особенно ледовая обстановка, делает традиционную систему исследований и мониторинга малоприменимой. В качестве основных инструментов сегодня используются специализированные суда, буксируемые и опускаемые датчики, долговременные стационарные или плавающие буи. Очевидно, что перевод перерабатывающих и транспортировочных мощностей под воду для минимизации надводной инфраструктуры месторождения требует радикального изменения концепции наблюдения за ним, в рамках ограничений, налагаемых внешней средой.

На первый план выходят робототехнические средства, имеющие свойства:

- способность производить требуемые исследования (очевидно);
- отсутствие необходимости в частом всплытии;
- минимальное обеспечение с поверхности;
- высокая автономность;
- способность подводного возобновления энергетических ресурсов и обмена информацией;
- способность к групповым действиям.

В рамках измененной концепции вырисо-

вывается облик комплекса автономных подводных аппаратов различных типов и систем их обеспечения, который включает:

- донные базовые станции (служат базами для подводных аппаратов и самостоятельно осуществляют стационарный мониторинг);
- автономные необитаемые подводные аппараты (с гребным винтом) – АНПА;
- подводные глайдеры – без гребного винта, использующие изменение дифферента и плавучести для перемещения по пилообразной траектории; с большей автономностью и дальностью хода, чем АНПА.

Элементы системы увязаны между собой подводными средствами цифровой коммуникации (гидроакустические модемы, сегодня активно разрабатываются оптические (лазерные) системы) и управляются алгоритмами группового поведения.

Принцип действия глайдера подразумевает регулярные всплытия на чистой воде для определения и коррекции местоположения, проведения сеансов связи с базой и т.д. Для условий тяжелой ледовой обстановки такой режим действий практически невозможен. Технологически возможно оборудовать аппарат вверхсмотрящим альтиметром или гидролокатором для поиска участков чистой

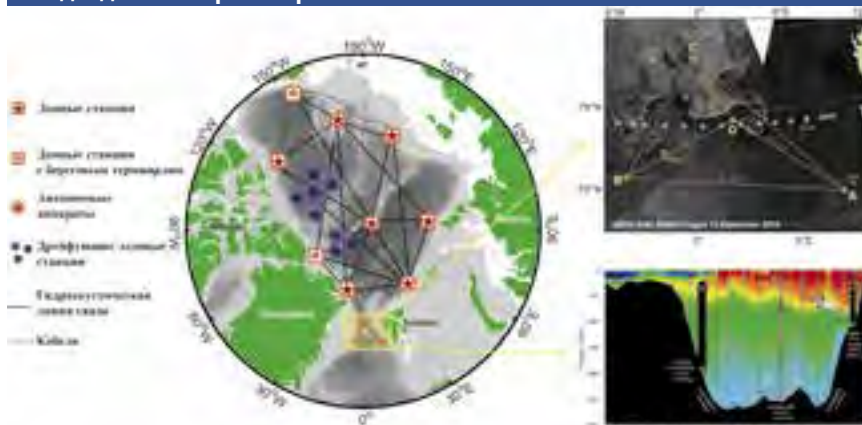
воды в ледяном поле, но учитывая ограниченную маневренность, малую скорость глайдера и высокое энергопотребление таких систем, это нецелесообразно. Здесь важно создать разветвленную подводную инфраструктуру, решающую задачи:

- подводной навигации в районе. Новые технологии навигации, основанные на синхронизации по атомным часам, позволяют создать относительно малозатратные и «дальнобойные» навигационные системы;
- подводной зарядки АКБ или смены источников питания. Существует целый ряд отечественных и зарубежных разработок, но пока нет стандартизированных решений и технологий. Сегодня хорошо отработаны технологии производства и эксплуатации литий-ионных и аналогичных батарей, но их потенциал представляется недостаточно высоким; при этом имеется целый ряд более эффективных источников питания, которые в большинстве своем пока находятся в экспериментальной фазе;
- связи для получения новых заданий, обмена результатами и т.д.

Задача такого уровня сложности заведомо невыполнима для отдельной, тем более коммерческой организации. Необходимо решение на государственном уровне и мощная кооперация промышленных и научных предприятий. Видя актуальность темы, мы стараемся заложить костяк этой кооперации и уже начали реализацию этой концепции в инициативном порядке, ожидая, когда она будет поддержана руководством страны и организациями профильных отраслей.

ЗАО «НПП ПТ «Океанос» совместно с СПбГМТУ и другими предприятиями с 2011 года разрабатывает платформу подводного глайдера, которую отличают высокая автономность (измеряемая неделями) в силу уменьшенного энергопотребления (энергия расходуется только в точках перегиба траектории); небольшая скорость (до 0,5 узла); отсутствие необходимости в частом периодическом всплытии (при наличии систем подво-

## Сеть донных станций, дрейфующих и ледовых буев и подводных аппаратов проекта АСОВАР





**Подводный глайдер ЗАО «НПП ПТ «Океанос»**

дной навигации и связи с другими единицами сети). Аппарат полностью функционирует, проходит испытания на открытой воде и в испытательных бассейнах; идет работа по насыщению его полезной нагрузкой отечественного производства. Интегрирован многофакторный датчик скорости и направления течения Севастопольского морского геофизического института, устанавливаются подводная навигационная система и цифровая гидроакустическая связь компании Red Wave (ОАО «Лаборатория подводной связи»), а также высокоточные датчики глубины ОАО «ММС Радар» и др. Сложной задачей остается подбор энергетических модулей – для аппарата институтом им. академика Иоффе изготовлены АКБ, но для долговременной эксплуатации в арктических районах этого недостаточно. Рассматриваются термоэмиссионные и радиозотоопные источники питания ОАО «Криотерм».

На конференции «Oceans-2015» (Вашингтон) специалисты института океанологии Скриппса (США) сообщили о создании первого в мире глайдера с положительным энергетическим балансом (технология «собираения энергии», energy harvesting), основанного на механизме изменения фазового состояния рабочего тела. Подробностей по данной теме пока нет, но ясно, что в мире активно продолжается работа по созданию нового поколения глайдеров и что эти системы направлены на освоение тех регионов, где традиционные методы исследований бессильны, – то есть арктических. Если Россия не хочет далее отставать в этой гонке, то в крайне сжатые сроки необходимо переходить от инициативных разработок единичных аппаратов к производству и промышленному использованию. Опираясь следует на системы группового управления, позволяющие относительно недорого и несложным аппаратам успешно выполнять задачи, недоступные для традиционных методов исследований.



ЗАО «НПП ПТ «Океанос» в своем проекте платформы глайдера добилось следующих результатов:

- создано семейство лабораторных образцов автономных аппаратов различных типов;
- впервые в РФ создан высокоадаптивный

рабочий образец глубоководного глайдера для проведения испытаний и исследований, для отработки различных вариантов схем управления, полезной нагрузки, вспомогательных подсистем;

- созданы, испытаны и доработаны блоки аппаратного обеспечения и их электронные компоненты, минимизировано использование элементов западного производства;

- разработан уникальный программный код системы управления, написано специальное ПО для проведения испытаний, прямого дистанционного управления и снятия телеметрии в реальном времени;

- оформлена концепция совместного информационного пространства при использовании морских робототехнических средств, проведены эксперименты по совместному использованию подводных аппаратов и безэкипажных катеров, идет совместная работа с производителями отечественных БПЛА.

Мы открыты к сотрудничеству по вопросам насыщения полезной нагрузкой (химические и биологические датчики, регистраторы физических полей и т.д.), а также по алгоритмизации, системам группового управления и задачам подводной связи. В нашем распоряжении имеется платформа, которая способна стать одной из узловых систем в будущей концепции освоения арктических акваторий 🚩



**Подъем глайдера Slocum после миссии**

**Национального гидрометеорологического агентства на Аляске**



**ЗАО «НПП ПТ «ОКЕАНОС»**

194295, Россия, Санкт-Петербург, Есенина, 19/2

тел. +7 (812) 292-37-16 | [www.oceanos.ru](http://www.oceanos.ru)