

# Устройство для регистрации данных испытаний баллистических и взрывных испытаний



Современный уровень развития автономных устройств для регистрации данных баллистических и взрывных испытаний предполагает:

Наличие большого количества аналоговых каналов ввода данных (не менее 15).

Высокая точность снятия отсчетов (не менее 12 бит).

Сверхскоростные характеристики ввода данных (частота отсчетов не менее 1МГц).

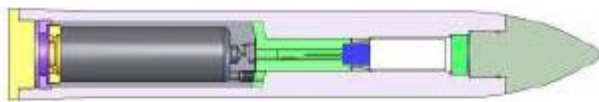
Высокие противоударные характеристики (не менее 50 000 G).

Сверхвысокий объем памяти для каждого канала ввода (не менее 750 МБайт)

Низкое энергопотребление (не выше 35 ma на каждый аналоговый канал ввода).

# Ускорение и частота дискретизации при различных видах баллистических и взрывных испытаний

- Получение данных для моделирования



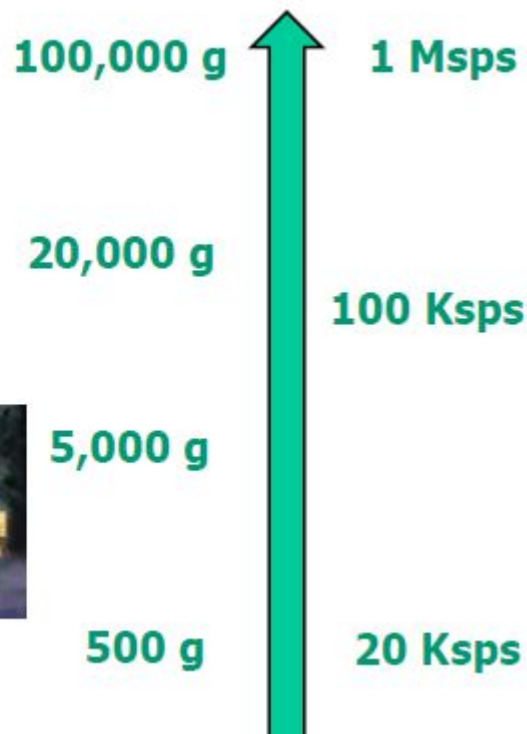
- Орудийная баллистика



- Взрывные испытания



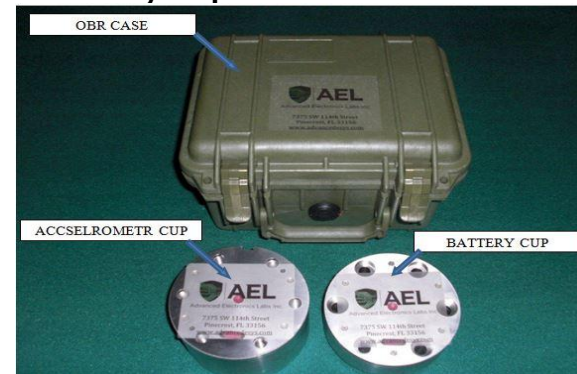
- Краш тесты



Ускорение Частота дискретизации

В настоящее время, только одна фирма в мире (ADV. ELECTR. LABS из США) выпускает подобную продукцию. Устройство для регистрации данных испытаний является миниатюрным, одноплатным, ударопрочным, предназначено для получения данных в ударных сред до 60 000 G. Несколько плат легко могут быть соединены вместе для увеличения числа канала для регистрации данных. Различные датчики могут быть подсоединены к дифференциальным аналоговым входам для записи данных в тяжелых условиях, таких как: бурение и обслуживание скважин, тестирования вооружений и боеприпасов. Низкое энергопотребление и использование большой емкости энергонезависимой флэш-памяти позволяет выполнять сбор данных в течение длительного периода времени и считывать их в любое время после испытания, даже если источник питания исчерпался. Получение данных осуществляется с помощью простого персонального компьютера. Программное обеспечение поставляется с рекордером и позволяет хранение, демонстрацию, масштабирование и печать данных. Обновление встроенного в регистратор ПО доступно с дополнительного разъема программирования.

Ниже показана плата и внешний вид снаряженного устройства из 3-х плат (9 канал



# Макет автономного устройства для регистрации данных баллистических и взрывных испытаний.

В настоящее время, разработан и испытан макетный образец устройства для регистрации данных баллистических и взрывных испытаний, не уступающий вышеприведенному импортному аналогу.

Макет устройства имеет следующие характеристики:

- Масса: не более 10 грамм
- Размеры: 40x40x10 мм (плата)
- Питание: 6 – 9 вольт (возможен вариант 2,8 – 3,3)
- Потребление: не более 100 мА
- Удары (ускорение) до 100 000 G
- Время сохранения данных не ограничено

## **Программируемый прием информации по 3-м аналоговым каналам.**

Для каждого канала:

- Частота дискретизации до 2 МГц.
- АЦП 12 бит.
- Дифференциальный вход (усилитель) от 0,1 милливольт.
- Диапазон (после усиления и смещения) от 0 до 3,3 вольт.
- Энергонезависимая память 1 000 000 000 (12-битных измерений).
- Возможность старта, как от внешнего источника (дискретный вход), так и от любого внутреннего канала (при выходе значения из задаваемого интервала).
- Предыстория (число измерений) любое (до 1 000 000 000).

Несколько таких плат легко могут быть соединены вместе для увеличения

числа каналов для регистрации данных.

# Результаты испытаний автономного устройства для регистрации данных баллистических и взрывных испытаний.

## Оружие:

- Параметры:
  - Длина ствола: 6.09 м.
  - Диаметр : 155 мм.
  - Скорость вылета снаряда: от 208 до 684 м/с

## Конфигурация регистратора:

- Две платы, шесть каналов



## Регистратор



## Вид регистратора в снаряженном состоянии.

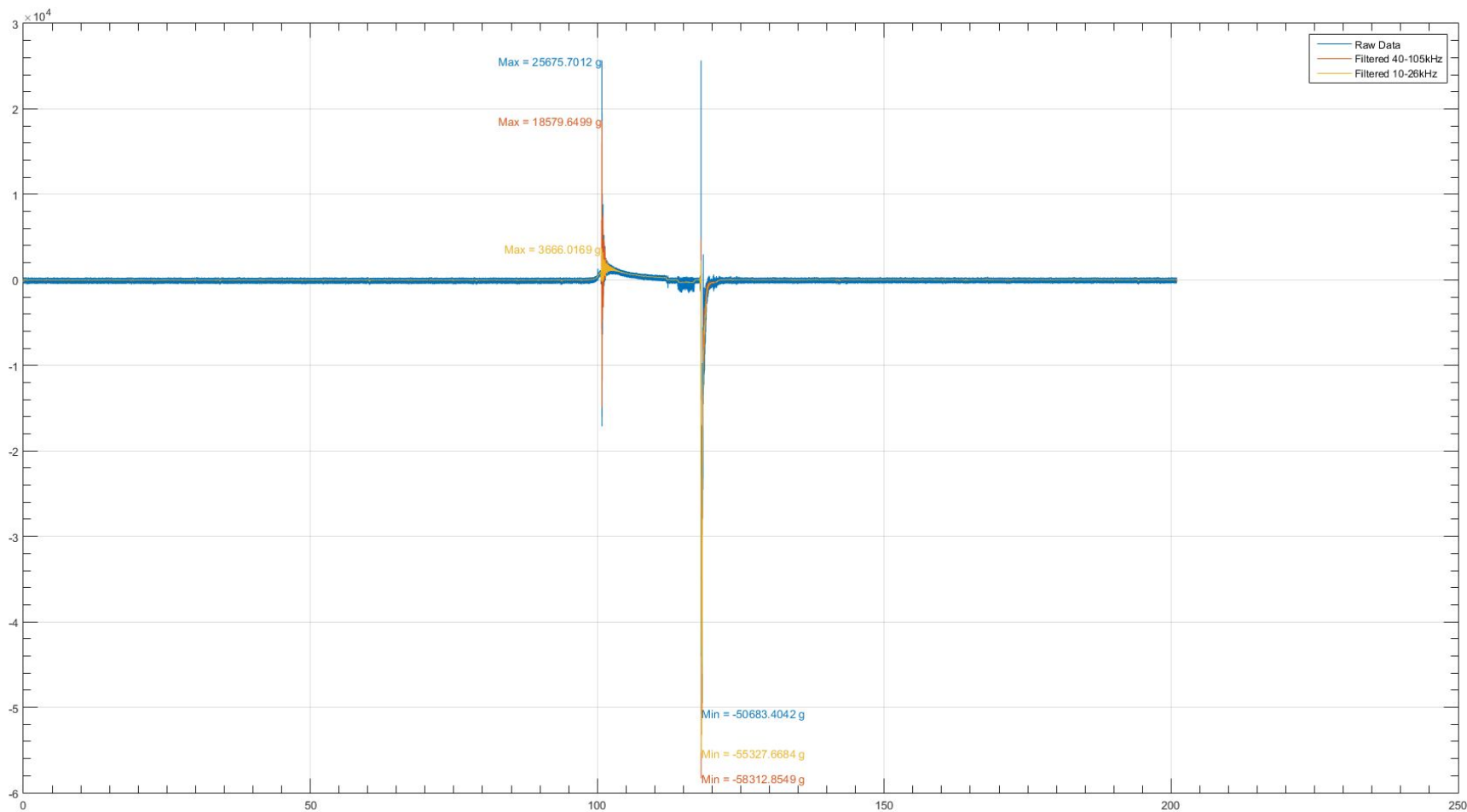


Мишень –бетон  
на расстоянии 5-ти  
метров  
от ствола



# График ускорения по оси -Z (в одном испытании)

Первый всплеск – в стволе, второй при ударе о мишень



Аналогичные графики для осей X и Y. Регистратор использовался для проведения не менее 12-ти испытаний.

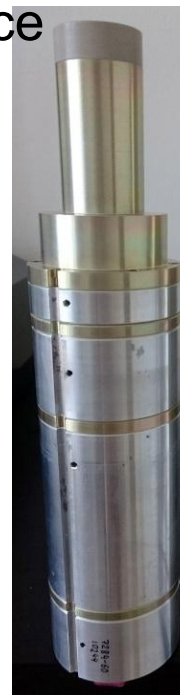
# Результаты испытаний автономного устройства для регистрации данных баллистических и взрывных испытаний при перфорировании нефтяных

Регистратор на двух платах используется для записи ускорений по трем осям и динамического давлений во время перфорации скважин. Он имеет модульную конструкцию и состоит из нескольких частей, собранных в одном инструменте. Для целей данного испытания регистратор был помещен в сборку MaxFire которая подвергалась ударным воздействиям в нескольких десятков испытаний.

- сборка MaxFire с вмонтированным регистратором в корпусе

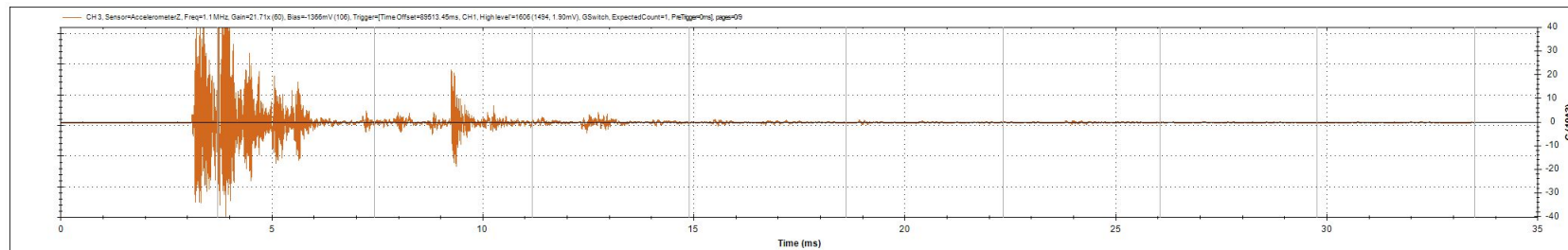
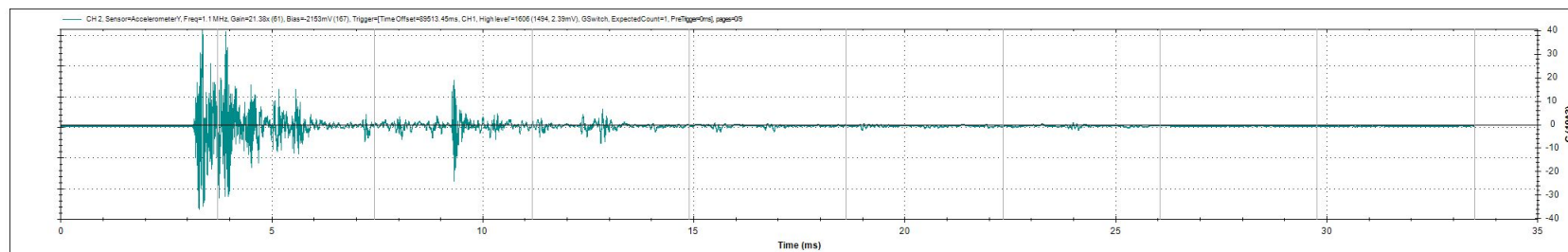
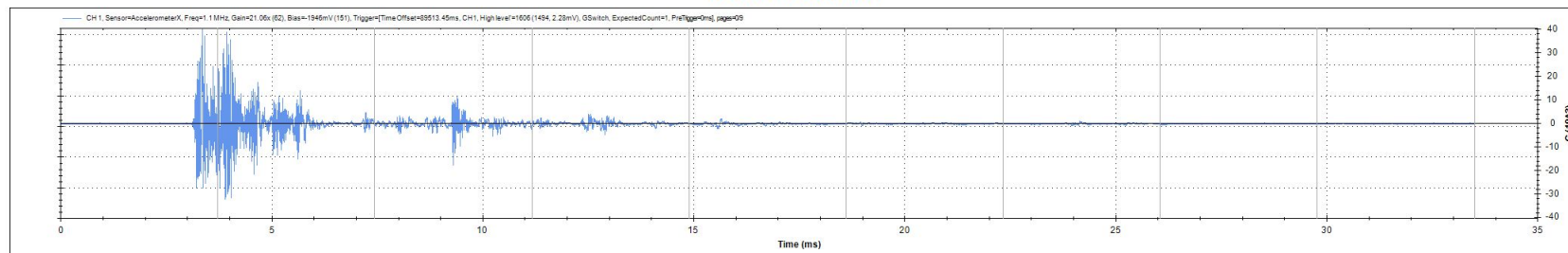


Регистратор в корпусе



# Графики ускорения по трем осям при перфорации скважины

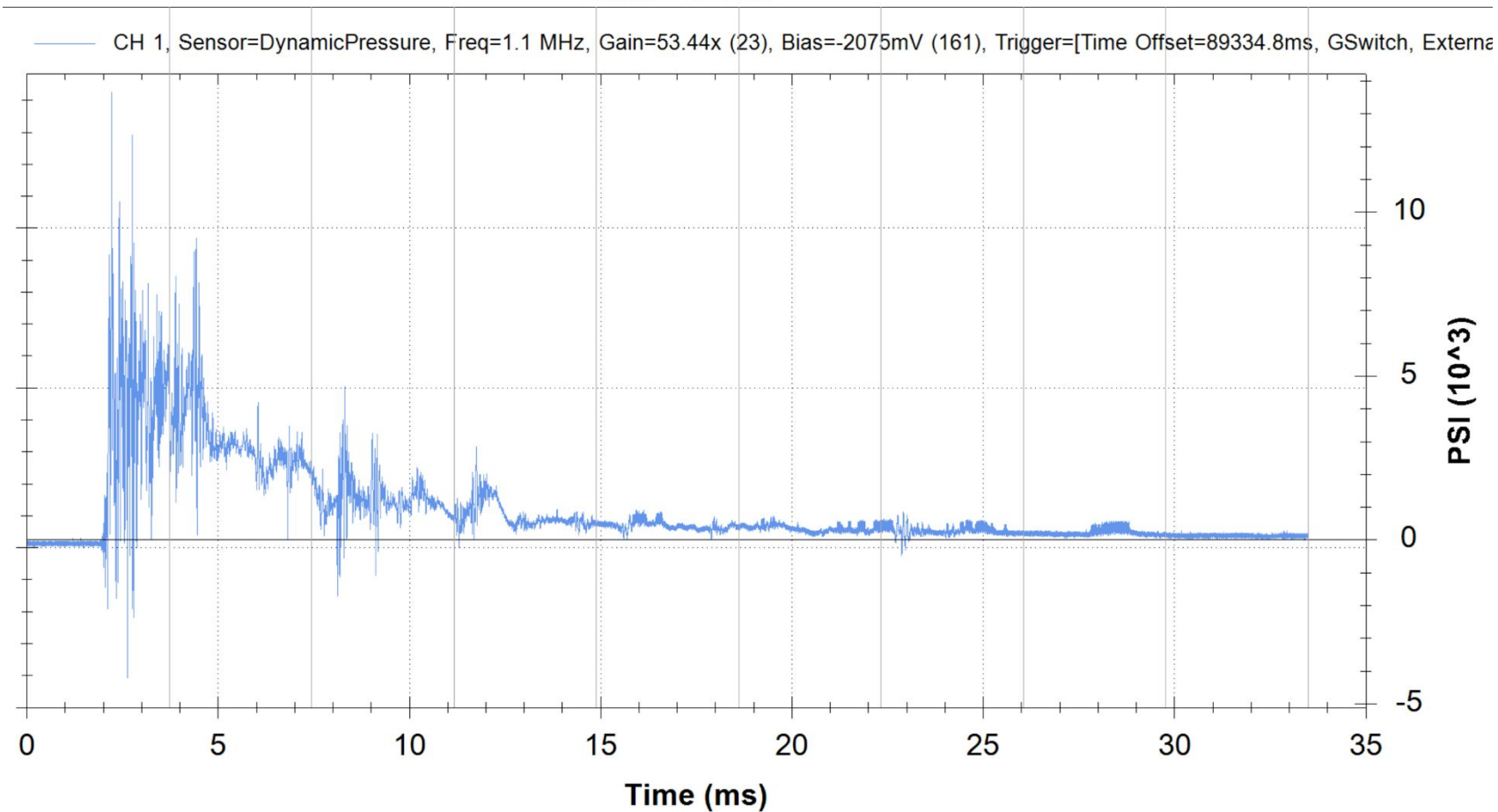
Record 0080.0001

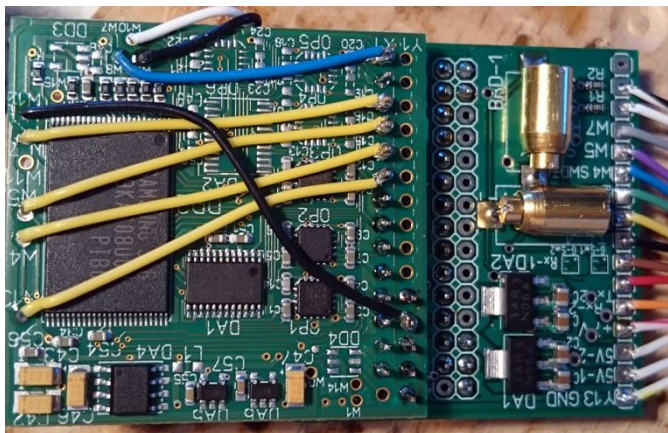




# Графики динамического давления при перфорации скважины

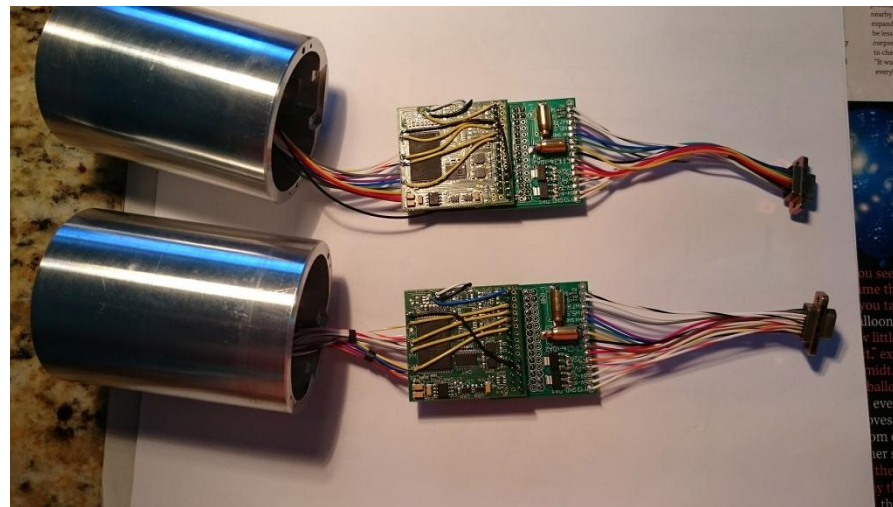
Record 0161.0001





1. Плата с тремя аналоговыми входами. Размер: 42 X 41мм. Она напаяна на интерфейсную плату, на которой смонтированы два преобразователя напряжения и два динамических выключателя.

3. Регистратор в собранном виде (в центре). Слева блок с датчиками, справа блок питания (батареи на 3,7 вольта).



2. Два регистратора в разобранном виде. Каждый содержит по две платы с тремя аналоговыми входами и одну на интерфейсную плату. Размер: 100 X 50 мм.



# Использование для управления снарядами в ствольной артиллерии.

На основе этих же технологий спроектирован макетный образец такого же размера с инерционным блоком (микросхемами гироскопа и акселерометра) и ГЛОНАСС приемником. Ударопрочность, быстродействие и малое потребление позволят использовать его в артиллерийских снарядах и минах для управления наведением на цель по её координатам. Устройство включает в себя комбинированный взрыватель, приемник сигналов ГЛОНАСС и управляющие поверхности - аэродинамические рули, которые раскладываются в полете и корректируют траекторию снаряда.



**Учитывая очень высокую стоимость снарядов и расходы на обеспечение выстрела, а так же возможность поражения цели с первого выстрела, данная разработка имеет огромное значение для ВМФ.**