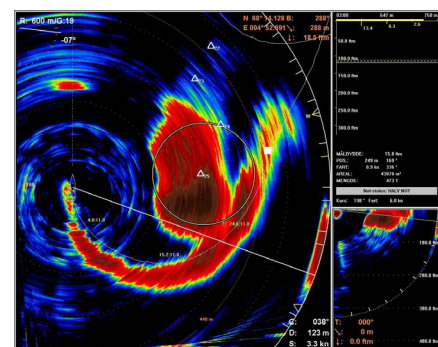
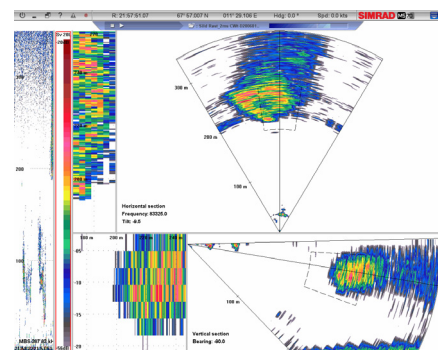
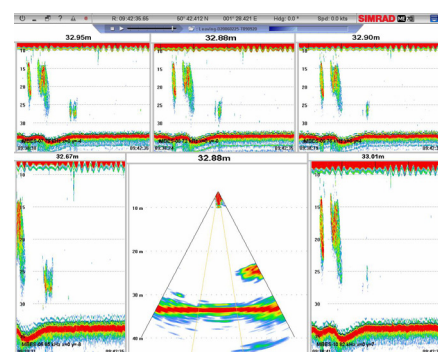
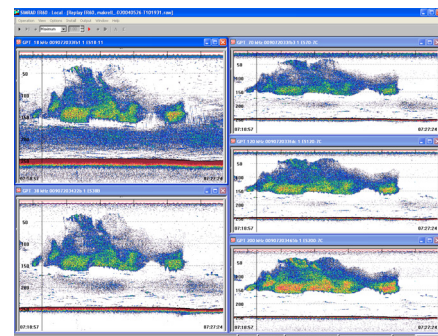


# Научное оборудование Simrad

## Поддержка рыбохозяйственных исследований



Научные эхолоты  
Научные многолучевые системы  
Гидролокаторы кругового обзора 360°  
Бескабельные датчики трала

# НАУЧНЫЙ ЭХОЛОТ SIMRAD EK60



## Уникальные функции

- Большой динамический диапазон
- Удобное приложение для калибровки
- Индивидуальные настройки пользователя
- Отвечает требованиям многочастотных исследований
- Сравнимые объемы образцов
- Дистанционное управление
- Выход данных
- Обработка в режиме реального времени и пост-обработка
- Низкий уровень собственных помех
- Высокий интервал посылки
- Возможность записи необработанных данных
- Каналы частот с индивидуальными настройками
- Поддержка нескольких плат сетевых интерфейсов



## Научный эхолот Simrad EK60

является важным инструментом для рыбохозяйственных исследований с высокими характеристиками. Он представляет собой комбинацию электронного аппаратного обеспечения с приложениями для ПК с операционной системой Windows®. Научный эхолот EK60 позволяет вести акустическую съемку, сохранять и анализировать данные, осуществлять их презентацию.

Система подключается к сети Ethernet, что дает необходимую гибкости при установке и обеспечивает упрощенный доступ к данным других датчиков или компьютеров.

## Анализ силы целей

Прибор предоставляет большие возможности изучения силы целей, как в режиме реального

времени, так и при пост-обработке.

Расщепленный луч позволяет определить положение отдельных целей в луче антенны. Сила цели определяется с коррекцией по диаграмме направленности луча.

## Эхоинтегратор

Уникальный приемник позволяет производить эхоинтеграцию с практически неограниченным динамическим диапазоном. Насыщение приемника и последующий недоучет в EK60 практически невозможны. Интеграция эхо производится в слоях, привязанных к поверхности или дну, с индивидуальными настройками для каждого слоя.

## Пост-обработка

Высококачественные данные, собираемые

Simrad EK60, представляют собой отличную основу для дальнейшего анализа с целью оценки биомассы и изучения поведения рыб. Форматы данных являются открытыми и задокументированными. Это делает Simrad EK60 по настоящему открытым решением и позволяет использование приложений других производителей или разработку собственных приложений пост-обработки.

## Многочастотная акустика

Мониторинг экологических систем приобретает все более важное значение, новые требования включают в себя данные о всех элементах цепи питания. Традиционно эхолоты использовались для поиска рыбы, оценки рыбных запасов и определения размерного ряда рыб. Последние исследования показали, что одновременное использование нескольких различных частот не только улучшает качество оценки, но и позволяет идентифицировать виды рыб благодаря разнице в силе отраженного сигнала от разных видов рыб.

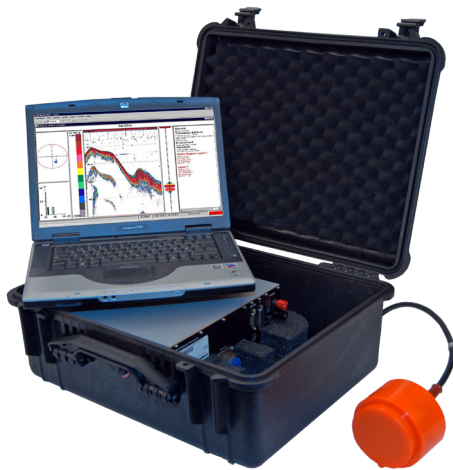
# НАУЧНЫЙ ЭХОЛОТ SIMRAD EK60

*In this echograms example, a school of mackerel is observed by simultaneous transmission using 18, 38, 70, 120 and 200 kHz. The frequency response of the mackerel is clearly different documenting the potential of multifrequency acoustics in species classification.*

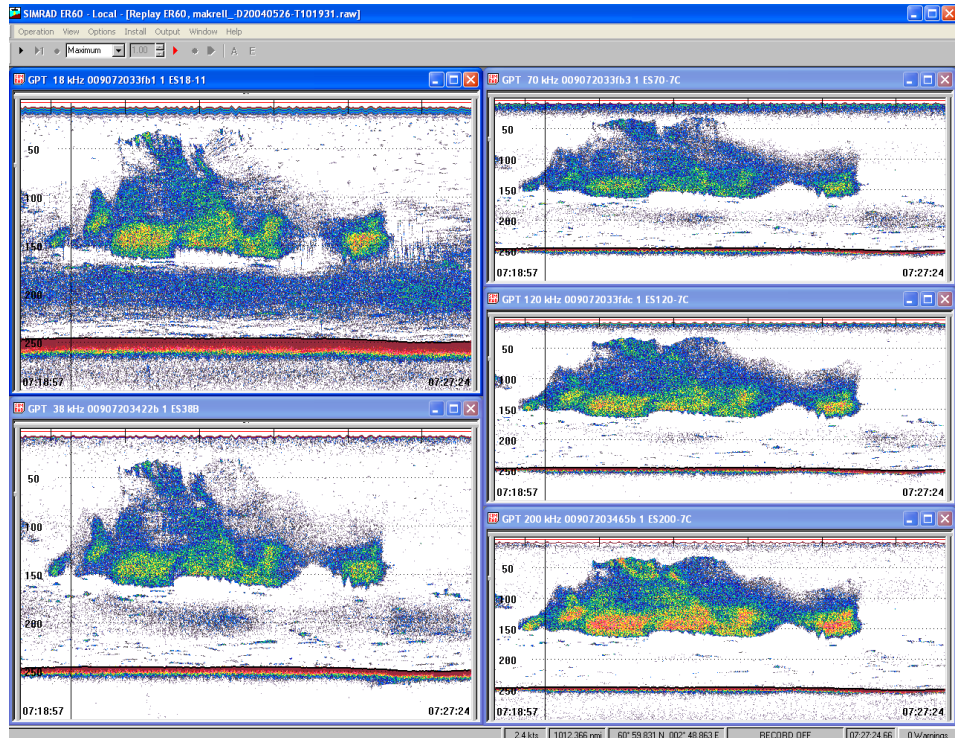
## Портативная научная система

Портативный прибор Simrad EY60 специально предназначен для использования на мелководье, в озерах и реках. На сегодняшний день EY60 является самым современным, точным и удобным в использовании прибором для измерения рыбных запасов и слежения за косяками.

Он практически аналогичен Simrad EK60, но специально приспособлен для использования вне закрытых помещений. EY60 может быть поставлен в ударопрочном кейсе с брызгозащищенным ноутбуком, датчиком GPS и экранным фильтром.



Эхограммы акустической съемки озера, сделанные с использованием однолучевой антенны 38-200 кГц. Дневные записи (1) показывают скопления рыб в пелагии на канале 38 кГц (А), однако у грунта показаний нет. Рассеивающий слой виден на канале 200 кГц (В), он соответствует скоплению зоопланктона у грунта. На ночной записи (2) на 38 кГц (А) видны отметки одиночных рыб. На канале 200 кГц (В) эхосигналы от рыб практически закрыты зоопланктоном, который поднялся из своего дневного придонного убежища.



## Мультиплексор

С помощью мультиплексора EK60 две одинаковые антенны могут быть подсоединены к одному приемопередатчику. Типичным примером использования является мобильная акустическая съемка в озерах. Одну антенну можно направить вертикально, а другую горизонтально. Такое расположение антенн позволяет покрыть всю толщу воды сразу.

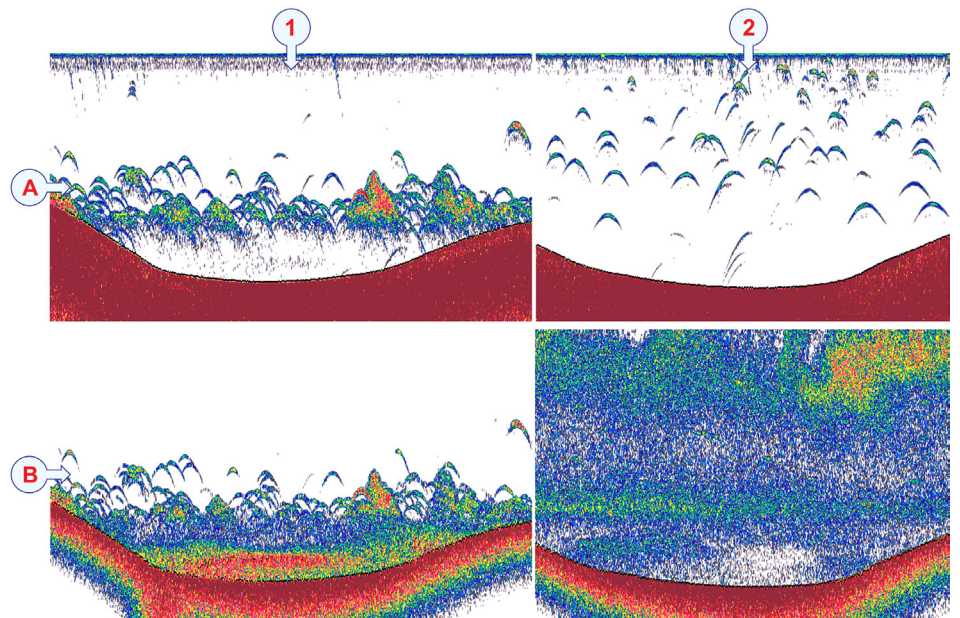
## Бескабельная система

Многие исследователи, работающие как в пресноводных, так и в морских водоемах, выбирают бескабельные решения для передачи

данных и управления оборудованием. Как EK60, так и EY60 могут быть настроены для использования в бескабельных системах.

## Однолучевой эхолот

EY60 также выпускается в бюджетной двухчастотной версии для оценки биомассы, изучения поведения, обнаружения рыб, планктона и различения их. Комбинация антенн 38 и 200 кГц была признана наиболее подходящей для этих целей.



# ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ АНТЕННЫ

В дополнение к хорошо известным антеннам Simrad 18 и 38 кГц, для научных эхолотов были разработаны антенны 70, 120, 200 и 333 кГц. Эти новые антенны созданы с применением композитных материалов.

Новые материалы улучшают широкополосные характеристики и уменьшают боковые лепестки по сравнению с традиционными антеннами. Габариты и масса антенн также уменьшены, что упрощает установку.

За исключением антенн 18 кГц, все антенны с расщепленным лучом имеют диаграмму направленности луча 7 градусов.

При установке нескольких антенн в непосредственной близости друг от друга охват толщи воды разными частотами практически совпадает.

## Глубоководные версии

Для изучения глубоководных организмов антенна должна быть опущена на большую глубину. Для этих целей предлагается несколько глубоководных антенн. Они рассчитаны для использования на глубинах до 1500 метров.

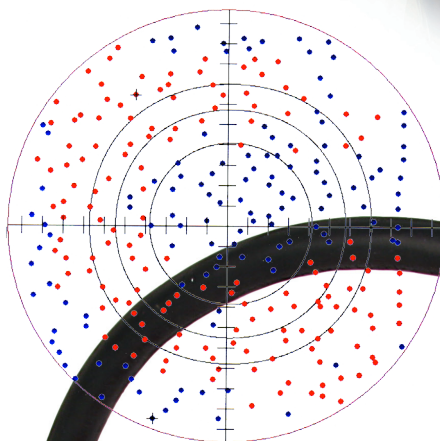
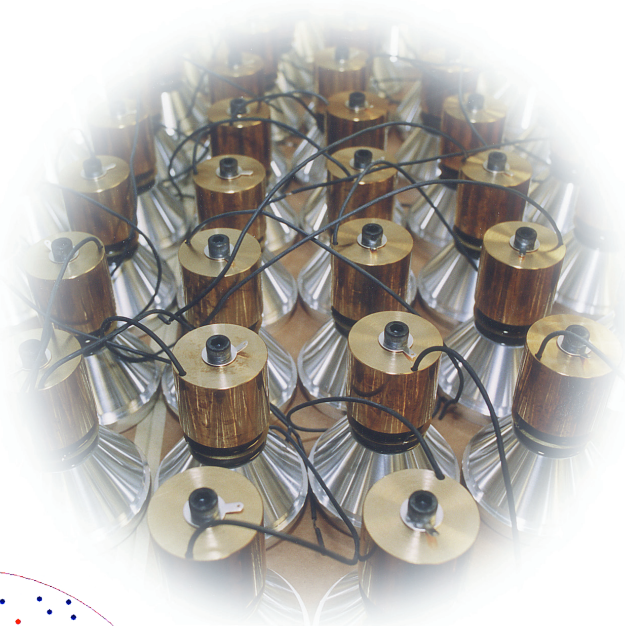
## Возможности для калибровки

Наши научные эхолоты поставляются с программным обеспечением для калибровки. Утилиты для калибровки помогают откорректировать настройки усиления и расчеты диаграммы направленности. Калибровка может производиться пользователем в судовых условиях прямо перед началом сбора данных.

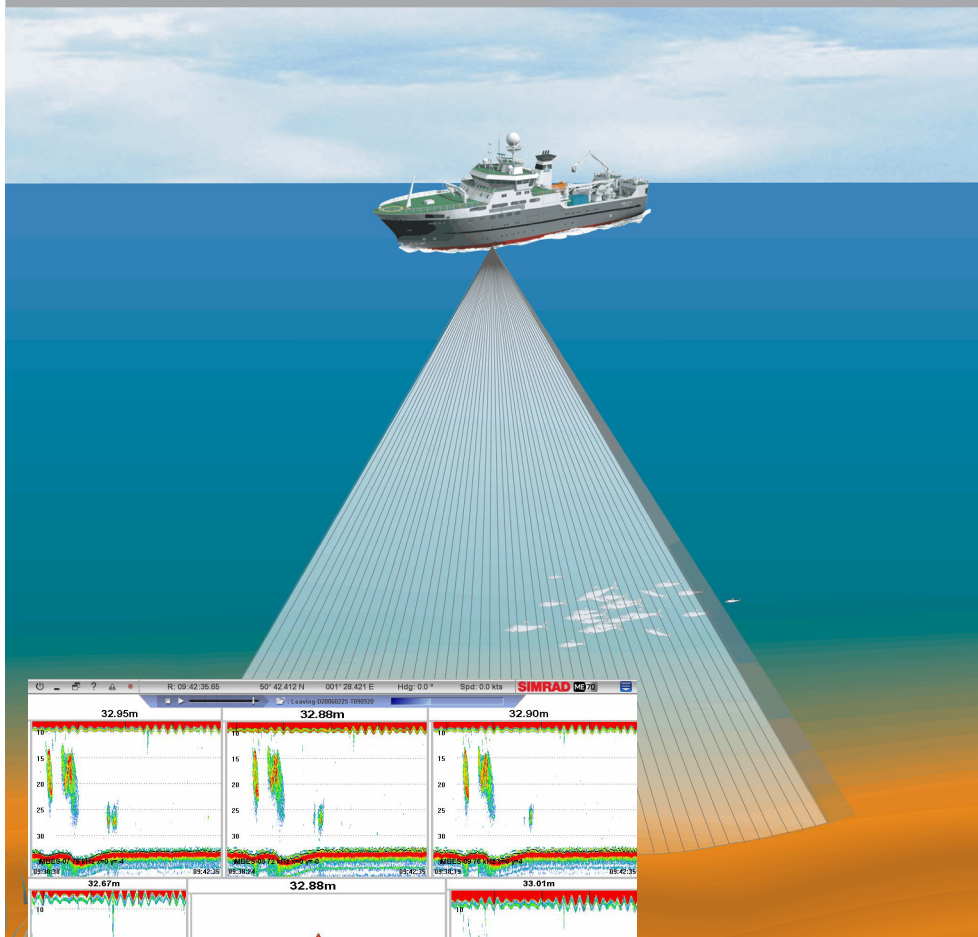
## Эхочувствительность

Благодаря низкому уровню собственных помех, антенне с высоким КПД и цифровой обработке сигнала наши научные эхолоты обладают удивительной чувствительностью. Эхо сигналы от одиночных рыб могут быть приняты с глубин до 1000 метров (Сила цели -30 дБ, рабочая частота 38 кГц, соотношение сигнал-шум 10 дБ). Эхо сигналы от дна могут быть приняты до 9000 метров на частоте 18 кГц.

*Разработка новейших технологий производства антенн требует значительного терпения, точности и длительных испытаний.*



# МНОГОЛУЧЕВОЙ НАУЧНЫЙ ЭХОЛОТ SIMRAD ME70



## Уникальные функции

- Simrad ME70 работает в диапазоне частот 70-120 кГц.
- Simrad ME70 создает веерообразный акустический конус, состоящий из 3 до 45 стабилизированных звуковых лучей.
- Все звуковые лучи могут быть настроены как расщепленные.
- Программное обеспечение для калибровки входит в состав поставки.
- Минимальная диаграмма направленности составляет  $2^\circ$  в зависимости от частоты и угла наклона.
- Максимальная ширина охвата  $140^\circ$ .
- Лучи могут быть повернуты относительно продольной оси судна на  $\pm 45^\circ$  в любую сторону.
- Минимальная глубина обнаружения составляет 1 м под антенной в зависимости от выбранного режима.
- Уровень боковых лепестков может быть отрегулирован от -35 до -70 дБ в зависимости от диаграммы направленности и частоты.



расщепленными лучами, например EK60.

## Выход данных

Существует возможность постоянного выхода данных каждого луча. Это может быть использовано для эхоинтеграции и визуализации 3D. Выход данных для каждого луча может включать в себя:

- мощность и угол образца без компенсации ВАРУ
- коэффициент Sv (обратного объемного рассеивания) образца с компенсацией ВАРУ  $20 \log R$
- сила цели TS образца  $40 \log R$
- обнаружение отдельных эхосигналов с компенсацией ВАРУ  $40 \log R$
- глубина

Формат необработанных данных аналогичен Simrad EK60.

## Удаленные системы

Удаленные системы, такие как регистраторы данных и внешние системы пост-обработки, могут получать данные от Simrad ME70.

## Опции

Simrad ME70 может быть поставлен за дополнительную плату с регистратором данных и батиметрической системой.

Simrad ME70 позволяет собирать количественные данные с максимальной гибкостью. Стабилизированные и калиброванные индивидуальные звуковые лучи образуют веерообразный широкий конус, который может регулироваться пользователем и использоваться для подсчетов биомассы, характеристики косяков рыб и изучения их поведения.

Есть возможность регулировать направление, частоты и диаграмму направленности звуковых лучей в пределах полосы пропускания вибратора, ограничений по наклону и минимальной диаграмме направленности.

## Низкий уровень боковых лепестков

Сверх низкий уровень боковых лепестков достигается за счет двухстороннего подавления. Помехи от других лучей снижаются с помощью технологии FRDT (Frequency Rotated Directional Transmission), при которой диапазон частот

поделен между звуковыми лучами в веере. Поскольку у каждого луча разная частота, и каждый луч может быть индивидуально направлен, прибор позволяет направить все лучи в одном направлении и проводить частотный анализ эхосигналов.

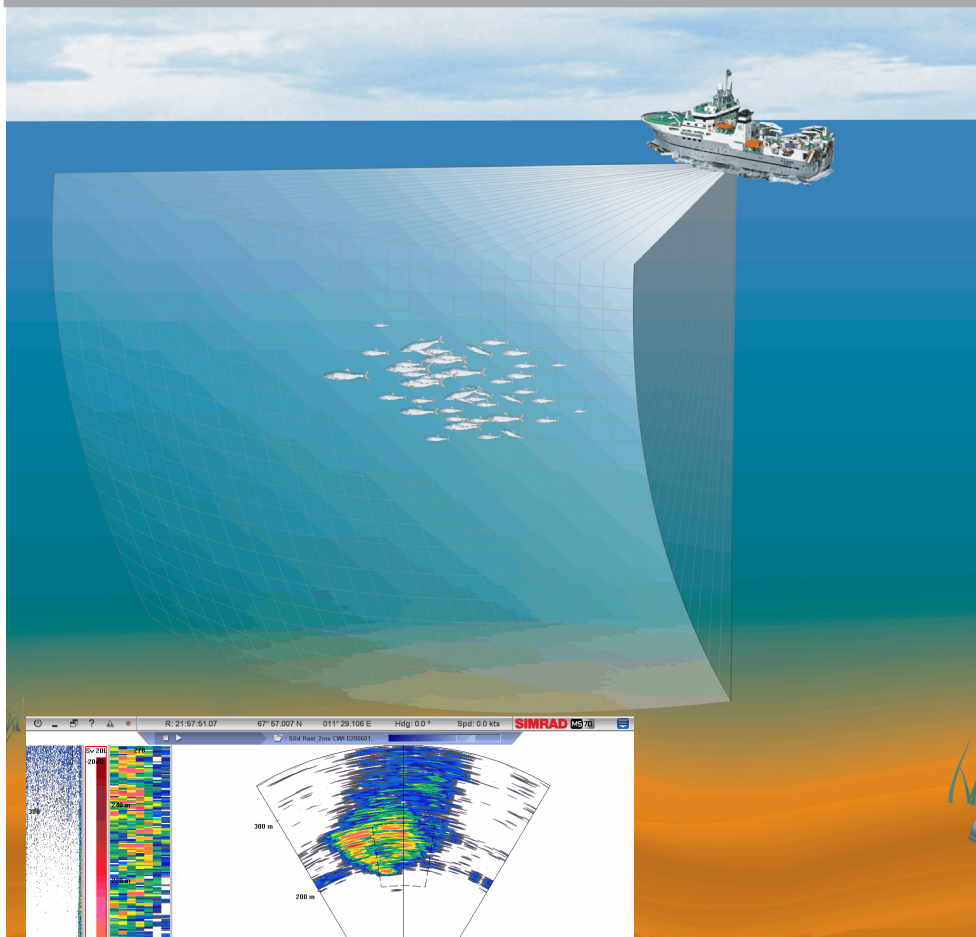
## Калибровка

Утилита для калибровки реализована как специальная встроенная функция. Любая комбинация лучей может быть откалибрована с помощью калибровочной сферы, опущенной под судно.

## Настройка расщепленных лучей

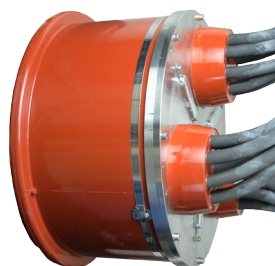
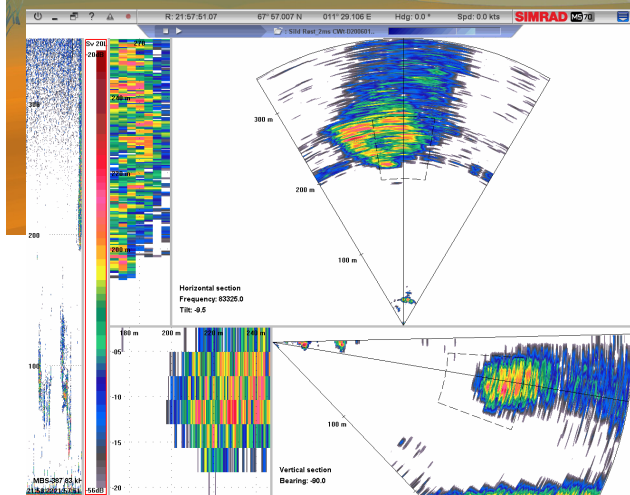
Все звуковые лучи прибора могут использоваться как расщепленные. Дополнительно, имеется два регулируемых расщепленных луча. Они позволяют сравнивать данные ME70 с данными других приборов с

# МНОГОЛУЧЕВОЙ НАУЧНЫЙ ГИДРОЛОКАТОР SIMRAD MS70



## Уникальные функции

- Simrad MS70 работает в диапазоне частот 75 - 112 кГц.
- Simrad MS70 формирует акустическую матрицу, состоящую из 500 звуковых лучей (25 по горизонтали и 20 по вертикали).
- Каждый звуковой луч имеет диаграмму направленности от 3° до 4° в зависимости от его положения в матрице.
- Программное обеспечение для калибровки входит в состав поставки.
- Горизонтальный сектор обзора 60°.
- Вертикальный сектор обзора 45°.
- Уровень горизонтальных боковых лепестков -25 дБ.
- Уровень вертикальных боковых лепестков и рассеивания между лучами -35 дБ.



**Simrad MS70 - качественно новый прибор для исследования рыбных запасов. Он создает звуковую матрицу, состоящую из калиброванных и стабилизированных лучей, для оценки биомассы, определения косяков и изучения поведения. Одно послышкой можно прозондировать весь косяк!**

## Новое измерение

Simrad MS70 формирует акустическую матрицу, состоящую из 500 звуковых лучей (25 по горизонтали и 20 по вертикали). Это позволяет MS70 выдавать объемные данные в 3 измерениях. В то время как другим системам необходимо сделать определенное количество посылок, чтобы получить данные в 3 измерениях, MS70 может сделать это за одну посылку. Благодаря этому MS70 выдает более точные данные. За время, которое необходимо другим системам для получения картины в 3 измерениях, косяк рыбы может несколько раз изменить

свою форму или структуру. Последовательные посылки позволяют MS70 собирать данные в 4 измерениях, где 4 измерением является время. Это позволяет изучать изменение структуры косяка со временем.

## Низкий уровень боковых лепестков

Сверх низкий уровень боковых лепестков достигается за счет двухстороннего подавления. Помехи от других лучей снижаются с помощью технологии FRST (Frequency Rotated Sector Transmission), при которой диапазон частот распределяется по всем секторам.

## Выход данных

Существует возможность постоянного выхода данных каждого луча. Это может быть использовано для эхоинтеграции и визуализации 3D.

Выход данных для каждого луча может

включать в себя (например):

- мощность и угол образца без компенсации ВАРУ
- коэффициент Sv (обратного объемного рассеивания) образца с компенсацией ВАРУ  $20 \log R$
- Средняя сила обратного рассеивания от объема, определенного пользователем.

Для сохранения данных за дополнительную плату может быть поставлен регистратор. Формат необработанных данных аналогичен Simrad EK60.

## Калибровка

Утилита для калибровки реализована как специальная встроенная функция в Simrad MS70. Гидролокатор может быть откалиброван с помощью калибровочной сферы. Каждый звуковой луч настраивается отдельно по сфере с известной (эталонной) силой цели и коэффициентом обратного объемного рассеивания.

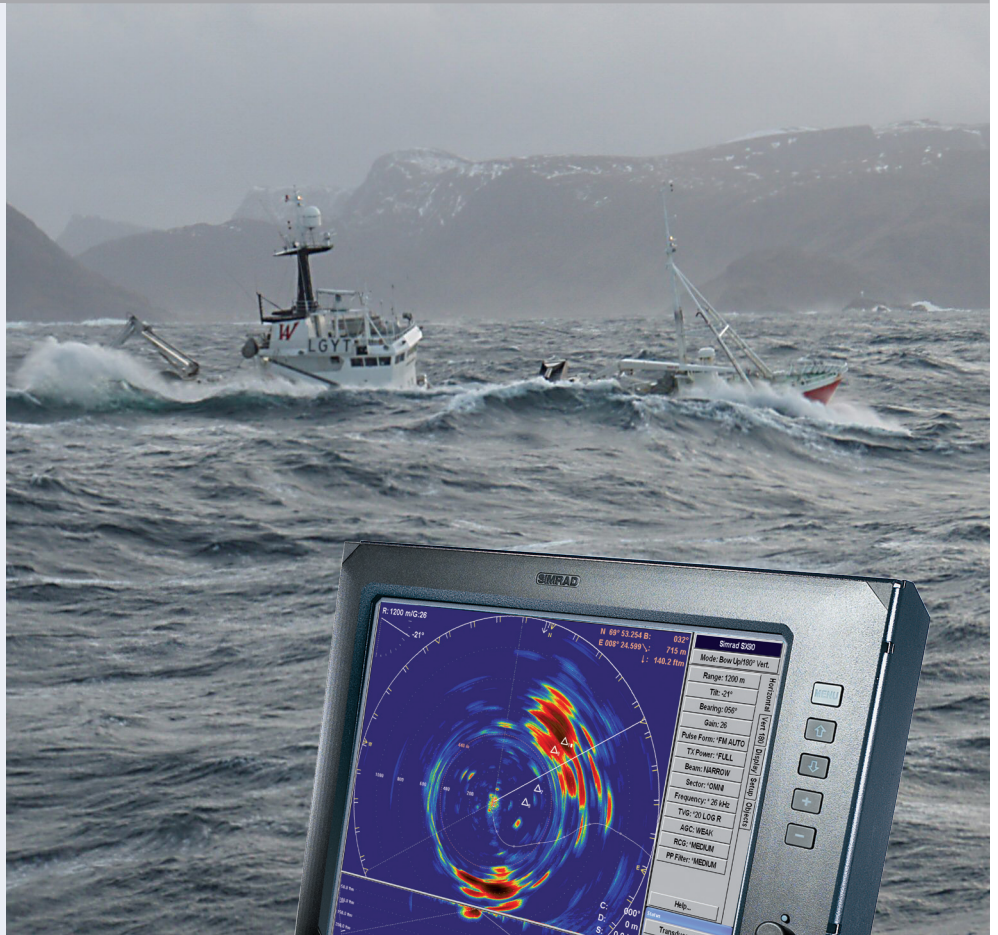
## Удаленные системы

Удаленные системы, такие как регистраторы данных и внешние системы пост-обработки, могут получать данные от Simrad MS70.

# ГИДРОЛОКАТОР С БОЛЬШОЙ ДАЛЬНОСТЬЮ ОБНАРУЖЕНИЯ SIMRAD SX90

## Уникальные функции

- Гидролокатор кругового обзора 360°
- Вертикальный разрез 90°
- Рабочая частота от 20 до 30 кГц
- Узкие звуковые лучи
- Изменяемая диаграмма направленности
- Гиперболическая частотная модуляция
- Большой динамический диапазон
- Стабилизированные звуковые лучи
- Двойной луч
- Прост в управлении
- Возможность сохранять и просматривать изображение
- Индивидуальные настройки пользователя
- Фильтр шумоподавления
- Интерфейс для передачи научных данных



**imrad SX90 - это гидролокатор высокого разрешения с большой дальностью обнаружения целей. Он создан специально для судов, для которых больше всего важна дальность обнаружения рыбы.**

Для избежания помех пользователь может выбирать из 11 рабочих частот в диапазоне от 20 до 30 кГц. Благодаря гиперболической частотной модуляции, которая менее подвержена влиянию эффекта Доплера, быстро движущиеся рыбы, такие как тунец и скубрия, обнаруживаются на большем расстоянии по сравнению с технологией постоянной волны. SX90 также имеет круговую стабилизацию звуковых лучей для улучшения поиска в плохую погоду.

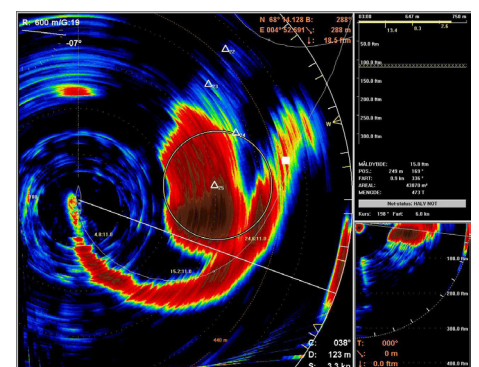
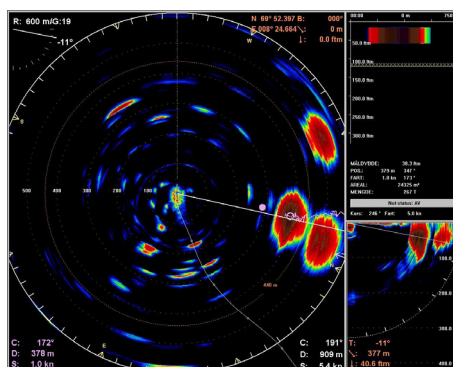
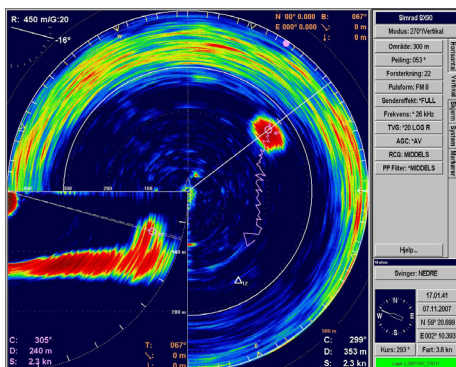
Большая дальность и высокое разрешение SX90 улучшают обнаружение рыбы и экономят время.

Особое внимание было уделено упрощению индикации на дисплее для поиска и оценки косяков. Стандартными функциями являются индикация на весь экран, смещение судна из центра, окна с изменяемым размером, масштабирование и двойная индикация. Имеется возможность вести оценку одного косяка, в то время как два других косяка отслеживаются автоматически.

Имеется выбор трех разных диаграмм направленности звуковых лучей, режим вертикального разреза (один или два окна), вертикальный разрез 180° с горизонтальным наклоном. На частоте 30 кГц диаграмма направленности звукового луча составляет всего лишь 6,7°.

Вертикальный разрез 180° с горизонтальным

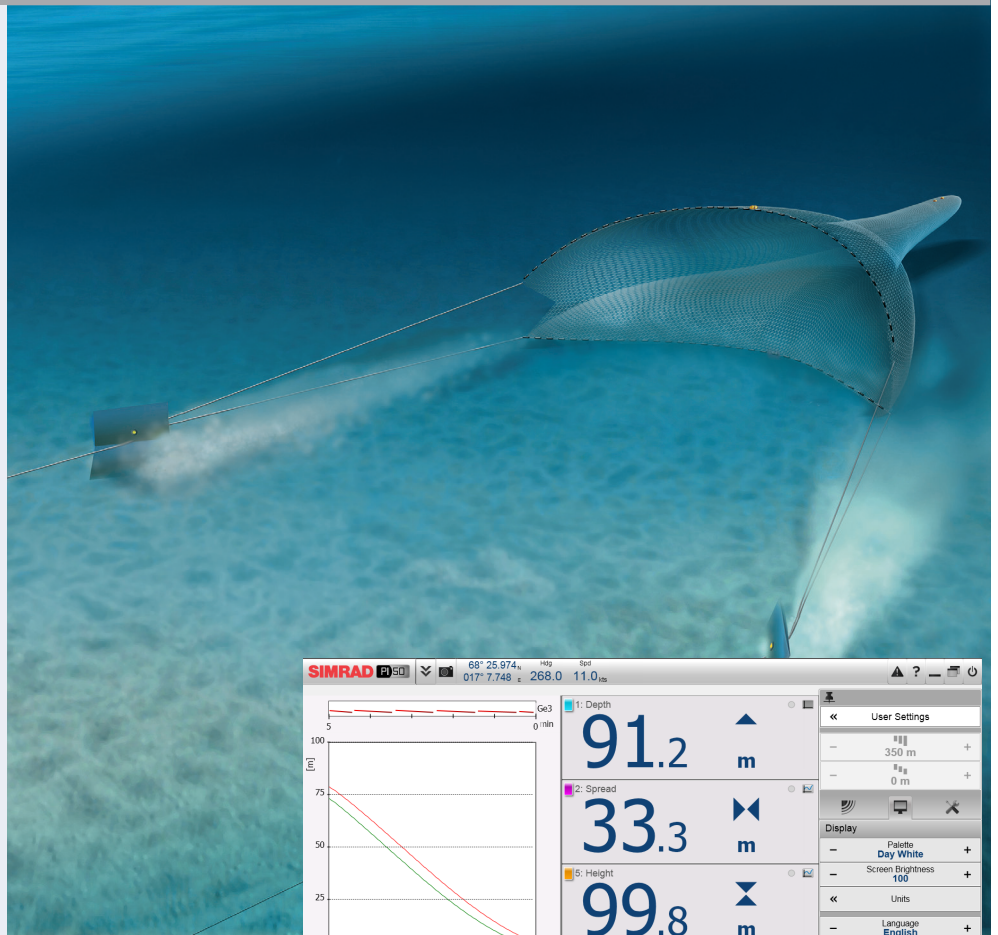
наклоном до 90° был создан специально для наблюдения за пелагическими рыбами. Новая улучшенная круговая стабилизация звуковых лучей применена для работы в плохую погоду и отслеживанию рыб у поверхности.



# СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ОРУДИЙ ЛОВА SIMRAD PI

## Unique features

- Up to six sensor channels
- Full range of sensors
- Small and easy to install
- Easy to use
- Clear and precise information
- Enhanced sensors using shock absorbing abrasive resistant polyurethane and high-grade titanium
- High accuracy
- Record and replay sensor data



Система Simrad PI позволяет контролировать промвооружение. Система ударопрочна, интеллектуально насыщена, заметна на трале и не требует использования кабель-троса.

Информация о работе промвооружения необходима для эффективного промысла. Система PI предоставляет информацию о стабильности досок (датчики распора досок), количестве улова (датчики наполнения трала), работе нижней подборы (датчик контакта со дном) или нужном времени для кошелькования (датчик глубины/скорости погружения кошелька).

## Глубина

Датчик глубины системы PI отслеживает точную глубину по отношению к поверхности, а также скорость подъема/погружения промвооружения. На основе этой информации можно отрегулировать глубину хода промвооружения в соответствии с показаниями золота. Установив два датчика глубины можно

замерять вертикальное раскрытие трала.

## Датчик контакта со дном

Датчик контакта со дном контролирует контакт трала с грунтом.

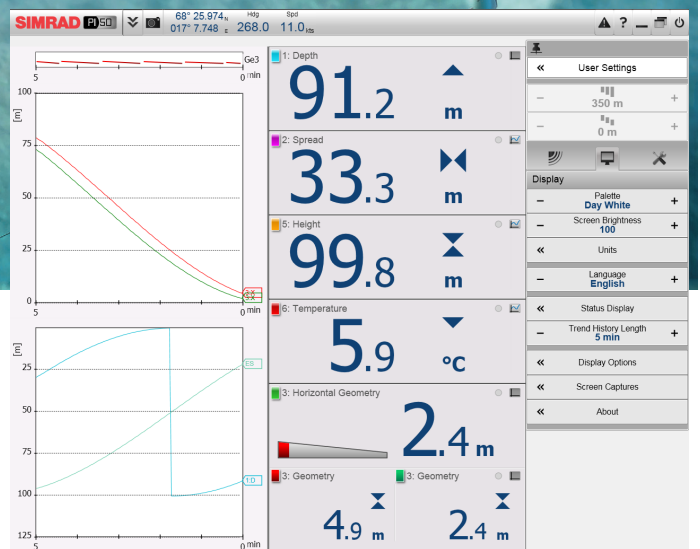
Рыба, избегающая трал под нижней подборой, вносит искажения в результаты траловых съемок. Чувствительность датчика регулируется длиной его цепи.

На кошельковом неводе этот датчик дает сигнал, когда его груз касается дна.

## Регистрация данных датчиков

Все данные датчиков могут быть сохранены в формате, подобном NMEA. Данные датчиков могут сохраняться вместе с данными GPS.

Программное обеспечение Simrad PI может регистрировать данные и выдавать их в требуемом формате.



364817 / Rev.A / October 2011

## Simrad

Kongsberg Maritime AS  
Strandpromenaden 50  
P.O.Box 111  
N-3191 Horten, Norway

Telephone: +47 33 03 40 00  
Telefax: +47 33 04 29 87  
[www.simrad.com](http://www.simrad.com)  
[simrad.sales@simrad.com](mailto:simrad.sales@simrad.com)

# SIMRAD