Рыбопромысловый тренажер РПТ-4000

Профессиональный рыбопромысловый тренажер РПТ-4000 позволяет проводить первичную, специальную и профессиональную тренажерную подготовку командного и рядового плавсостава.

В тренажер включены обучающая программа по изучению промыслового расписания работ с основными орудиями рыболовства и обучающая программа по ведению промыслового журнала, подготовке и отправке судовых суточных донесений и их последующий анализ и обработка.

Навигационный модуль тренажера соответствует ТЭТ департамента морского флота № МФ-02-22/848-67 и позволяет производить подготовку судоводителей по программам “Наблюдение и прокладка” и “Использование САРП”.

Рыбопромысловый модуль тренажера позволяет имитировать работу рыболовного судна при траловом, кошельковом и ярусном лове и предназначен для обучения курсантов судоводительских факультетов и студентов факультетов промышленного рыболовства, а также для повышения квалификации судоводителей-практиков, мастеров добычи и рядового плавсостава. Тренажер может включать несколько активных судов (рабочих мест), что делает возможным приобретение навыков безопасного расхождения судов, в том числе с орудиями рыболовства.

Рабочие места членов промысловой вахты

Рыбопромысловый тренажер РПТ-4000 состоит из двух модулей: навигационного и рыбопромыслового

Навигационный модуль предназначен для подготовки судоводителей по программам обучения:

- радиолокационное наблюдение и прокладка;
- использование САРП.

Навигационный модуль соответствует ТЭТ департамента морского флота № МФ-02-22/848-67.

Рыбопромысловый модуль совместно с навигационным модулем тренажера предназначен для подготовки судоводителей промысловых судов и мастеров добычи по программам:

- поиск и оценка рыбных скоплений с помощью гидроакустической рыбопоисковой аппаратуры;
- настройка орудий рыболовства для облова рыбных скоплений;
- маневрирование и управление рыболовным судном при выполнении промысловых операций.

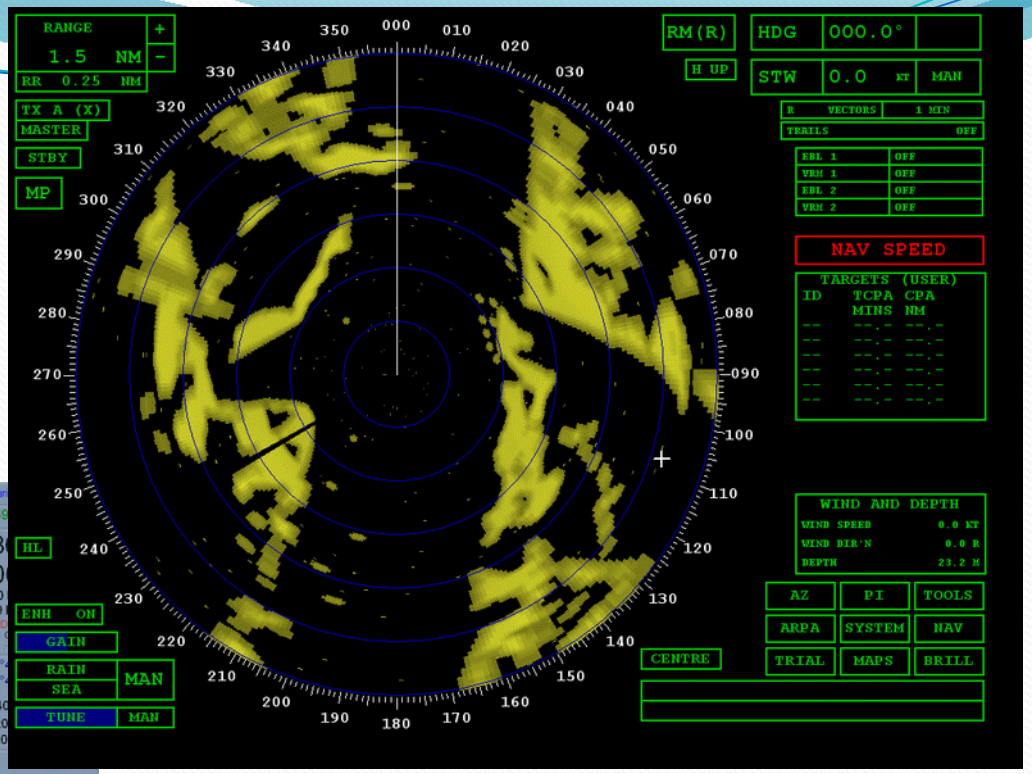
В состав навигационного модуля входят следующие программные имитаторы и математические модели:

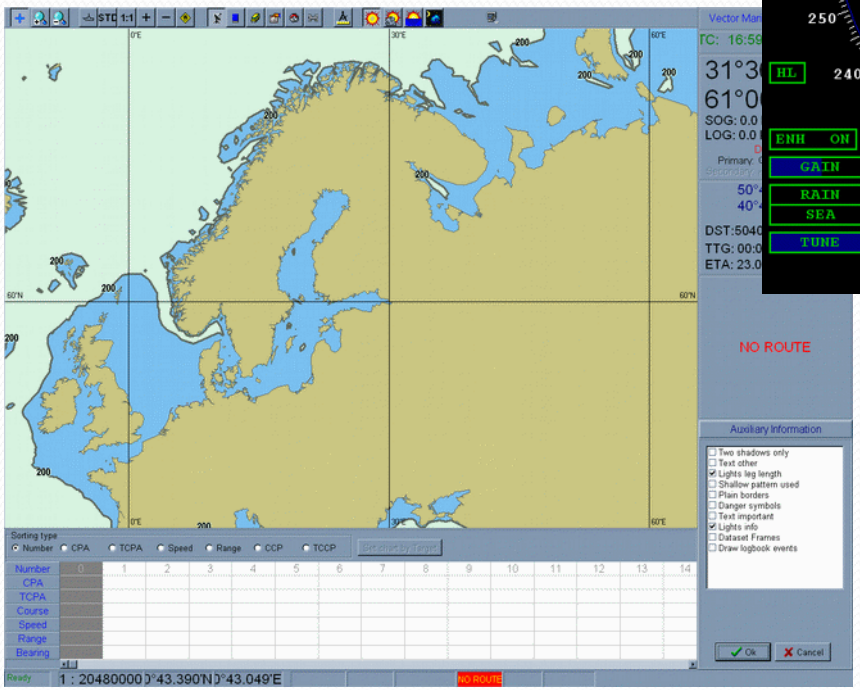
- Математические модели движения судов;
- Имитатор РЛС/САРП;
- Имитатор ЭКС;
- Имитатор РНС;
- Имитатор АИС;
- Имитатор УКВ-связи;
- Имитатор СНС;
- Имитатор авторулевого;
- Имитатор радиопеленгатора;
- Имитатор бинокля;
- Имитатор визуального пеленгатора;
- Имитатор пульта управления огнями;
- Программное обеспечение системы управления огнями и знаками;
- Программное обеспечение системы 3D надводной визуализации.

Надводная визуализация формирует в реальном масштабе времени трехмерную картину окружающей обстановки с учетом условий видимости и освещенности. Инструктор имеет возможность менять условия видимости и освещенности в процессе выполнения упражнений, а также располагать наблюдателя в произвольной точке пространства.

Электронная картографическая система (ECDIS) соответствует требованиям IMO Resolution A.817(19) и обеспечивает решение следующих основных задач:

- выполнение предварительной и исполнительной прокладки;
- проведение навигационных расчетов;
- обеспечение безопасности плавания и др.





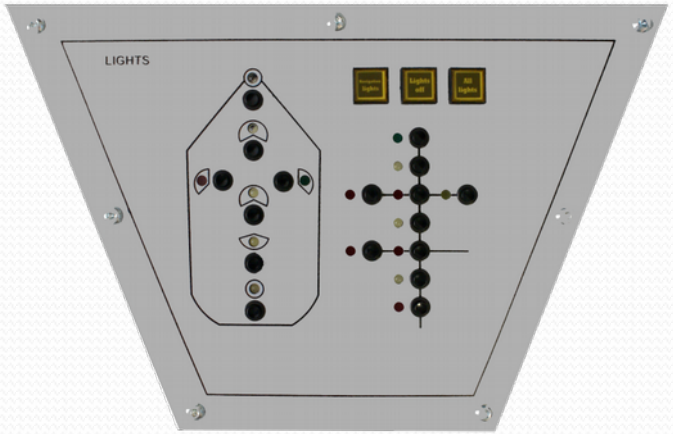
Имитаторы РЛС/САРП: BridgeMasterII и BridgeMasterE моделируют отражения от рельефа суши и береговых объектов, обеспечивают высокую степень реалистичности радарной картины. Позволяют получить все необходимые навыки работы с РЛС/САРП, в том числе:

- определение места судна;
- захват и сопровождение целей;
- определение пеленгов и дистанций;
- проигрывание маневра расхождения и др.

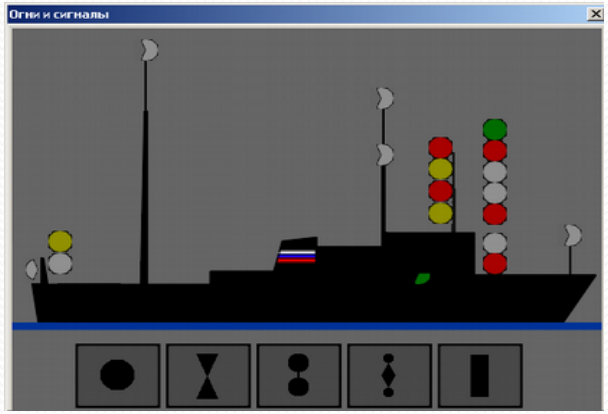
Имитатор РНС моделирует работу реальной радионавигационной системы Loran C - 90 MARK-II производства фирмы Furuno.

Имитатор АИС моделирует работу реального прибора Тритон-92.

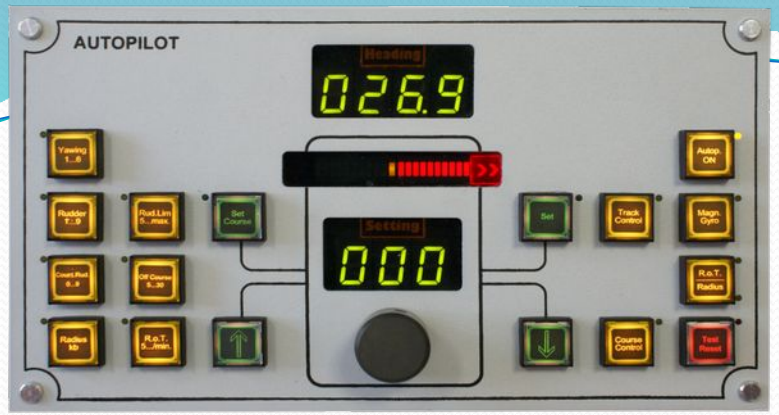
Имитатор УКВ-связи



Имитатор пульта управления огнями



Программное обеспечение системы управления огнями и знаками



Имитатор панели авторулевого

Имитатор радиопеленгатора

Имитатор бинокля/визуального пеленгатора

Имитатор СНС

В состав рыбопромыслового модуля входят следующие программные имитаторы и математические модели:

- Математические модели движения орудий рыболовства (трал пелагический и донный, кошельковый невод, пелагический продольный ярус);
- Программа задания конструкции и настройки орудий рыболовства;
- Математические модели поведения рыбных скоплений;
- Программные модели реальных промысловых районов: рельефы донных поверхностей, глубинных течений, графиков изменений температур и соленостей воды по глубине, характеристик грунтов, положений и движения рыбных скоплений;
- Математические модели движения рыбопромысловых судов (крупно и среднетоннажных) и их взаимодействие с орудиями рыболовства;
- Программное обеспечение системы 3D подводной визуализации;
- Имитатор тралового зонда Furuno CN-14;
- Имитатор многочастотного эхолота с расщепленным лучом Simrad ES-60;
- Имитатор гидролокатора одновременного кругового обзора Simrad SP-70;
- Имитатор автоматизированной системы управления движением рыболовного судна (АСУ ДРС) при прицельном облове рыбных скоплений;
- Обучающая программа по изучению промыслового расписания работ;
- Обучающая программа промыслового журнала и судовых суточных донесений.

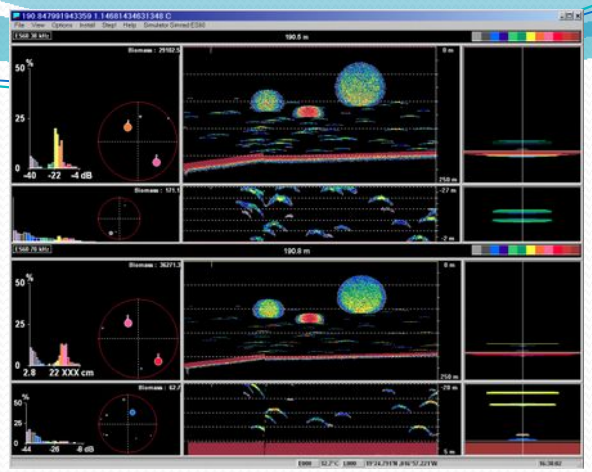
Аппаратная часть рыбопромыслового модуля включает следующие нестандартные аппаратные средства:

- Консоль пульта тралмастера;
- Консоль имитатора тралового зонда;
- Консоль имитатора эхолота;
- Консоль имитатора гидролокатора;
- Консоль имитатора АСУ ДРС.

Рыбопромысловый модуль позволяет проводить обучение:

- настройке и приемам работы с различными типами рыбопоисковых эхолотов, гидролокаторов и траловых зондов в заданных промысловых условиях;
- поиску с помощью рыбопоисковой аппаратуры рыбных скоплений (рыбных косяков и разреженных рыбных слоев), в том числе, определению их местоположения относительно судна, определению их размеров и относительной плотности, определению направлений их перемещения, оценке промысловой значимости;
- Конструированию, настройке, постановки и выборки разноглубинного и донного тралов;
- контролю объема рыбы в трале (по показаниям тралового зонда);
- выбору и настройке траловых досок, выбору и настройке оснастки сетной части разноглубинного и донного тралов;
- маневрированию судном с разноглубинным тралом, включая выход в точку постановки трала, вывод трала на заданную глубину, обход препятствий, проводку трала вблизи поверхности дна, прицельный облов косяков, находящихся в стороне от курса траления и т.д.;
- маневрированию судном с кошельковым неводом, включая выход в точку постановки невода с учетом вектора скорости косяка и направления ветра, замет кошелькового невода;
- выполнению кошелькования;
- управлению судном и лебедкой в процессе кошелькования;
- настройке, постановке и выборке пелагического яруса;
- выбору и выполнению маневра, обеспечивающего безопасность расхождения судов, в том числе при буксировке трала собственным судном (расхождению судов с тралами), а также безопасному повороту судна с разноглубинным тралом;
- использованию АСУ ДРС при прицельном облове рыбных скоплений;
- изучению промысловых расписаний работ;
- ведению промыслового журнала и заполнению судовых суточных донесений;
- выполнению требований МППСС-72, ПСПП и МСС-65 в части использования судовых огней, знаков и звуковых сигналов, а также флагов МСС-65 при ведении промысла.

Панель имитатора траловой лебедки



Имитатор многочастотного эхолота с расщепленным лучом ES-60

Панель имитатора гидролокатора кругового обзора SP-70

Панель имитатора тралового зонда CN-14

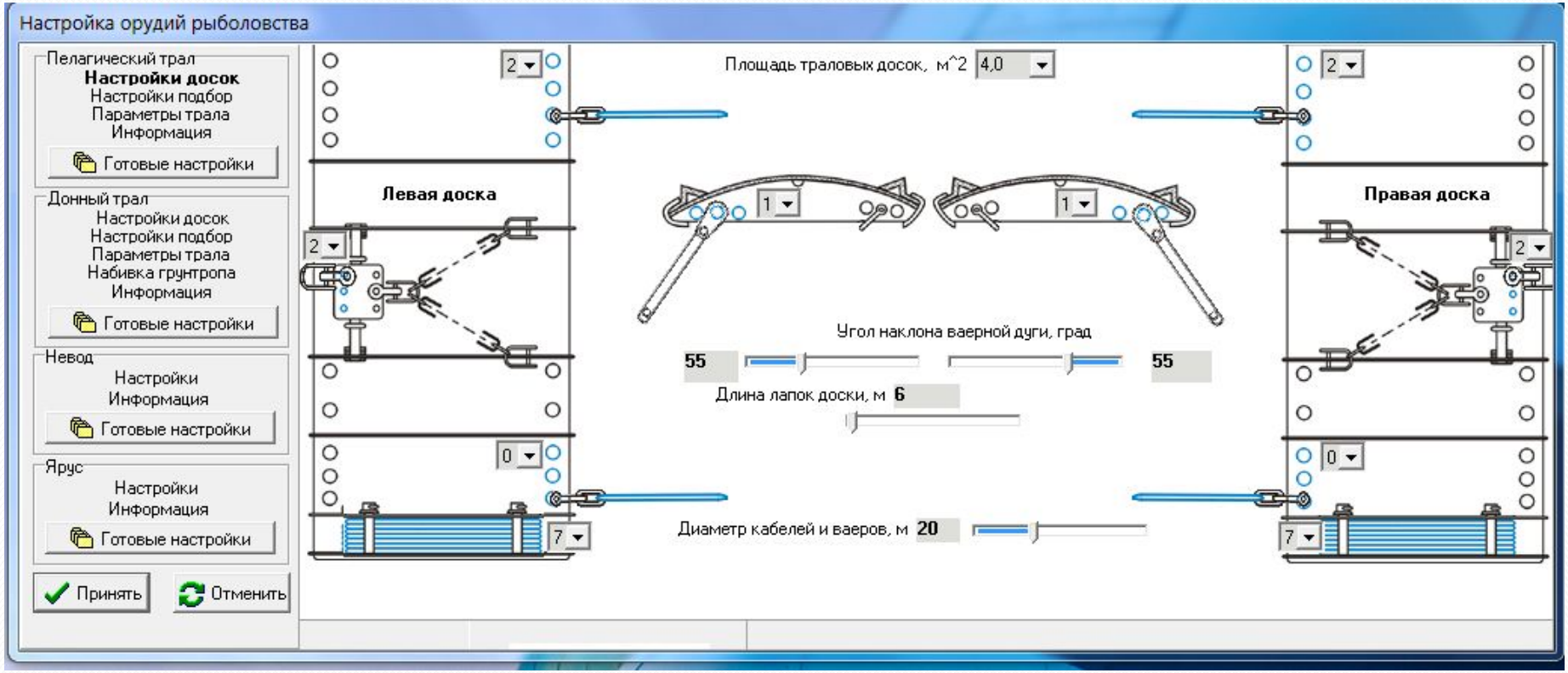
Программа настройки орудий рыболовства

Настройку орудий рыболовства производят с помощью специальной программы.

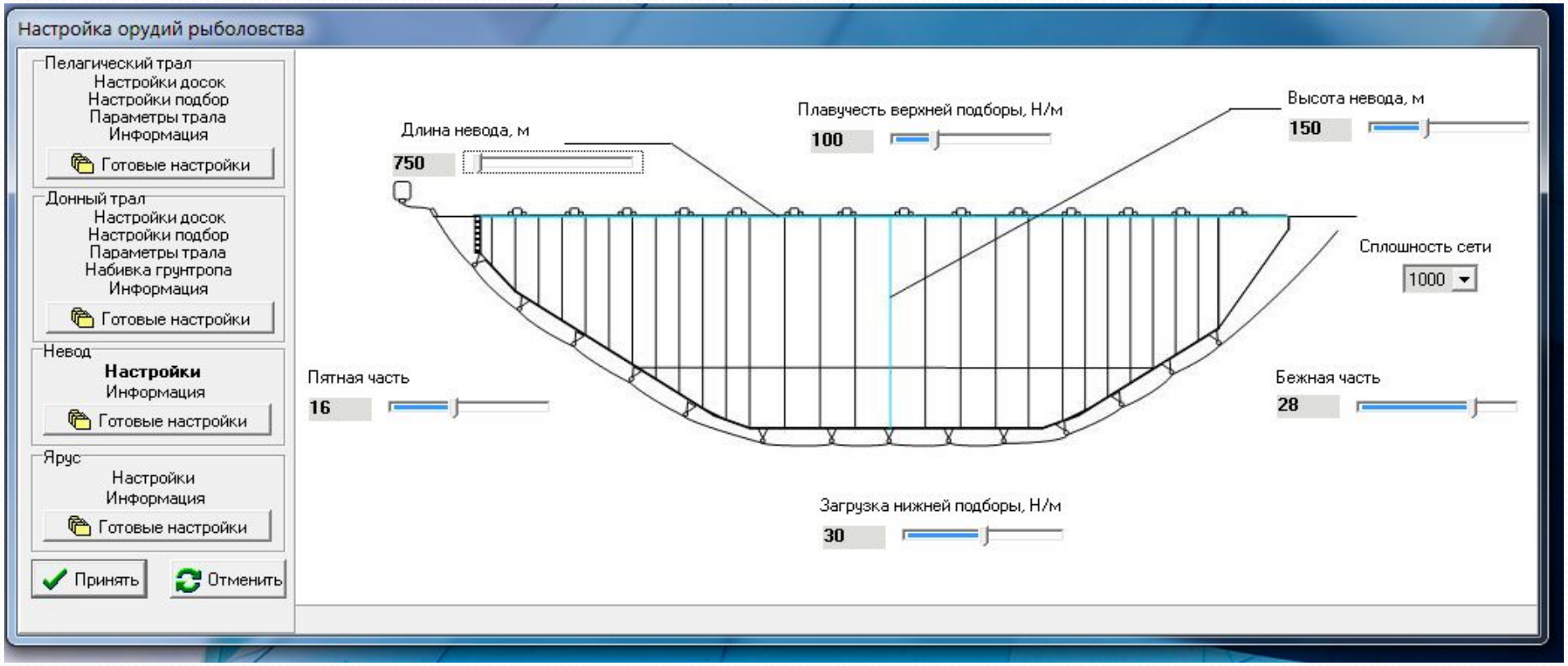
Рабочее окно программы разделено на две части. Левая часть предназначена для выбора режима работы программы и выбора редактируемых параметров. Правая – для просмотра и редактирования параметров.

Программа может работать в трех режимах: Режим просмотра, Режим редактирования и Готовые настройки.

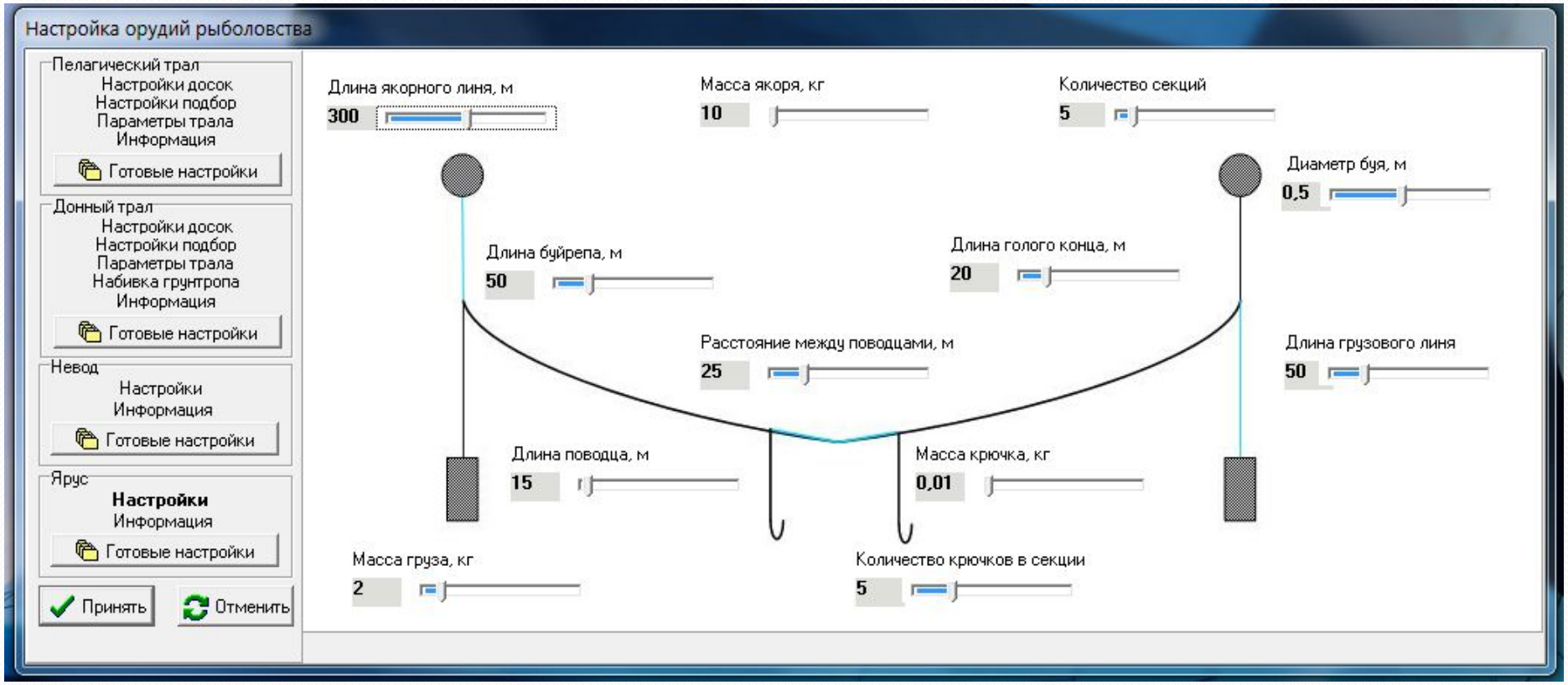
Фрагмент настройки траловых досок пелагического трала



Фрагмент настройки кошелькового невода



Фрагмент настройки пелагического яруса



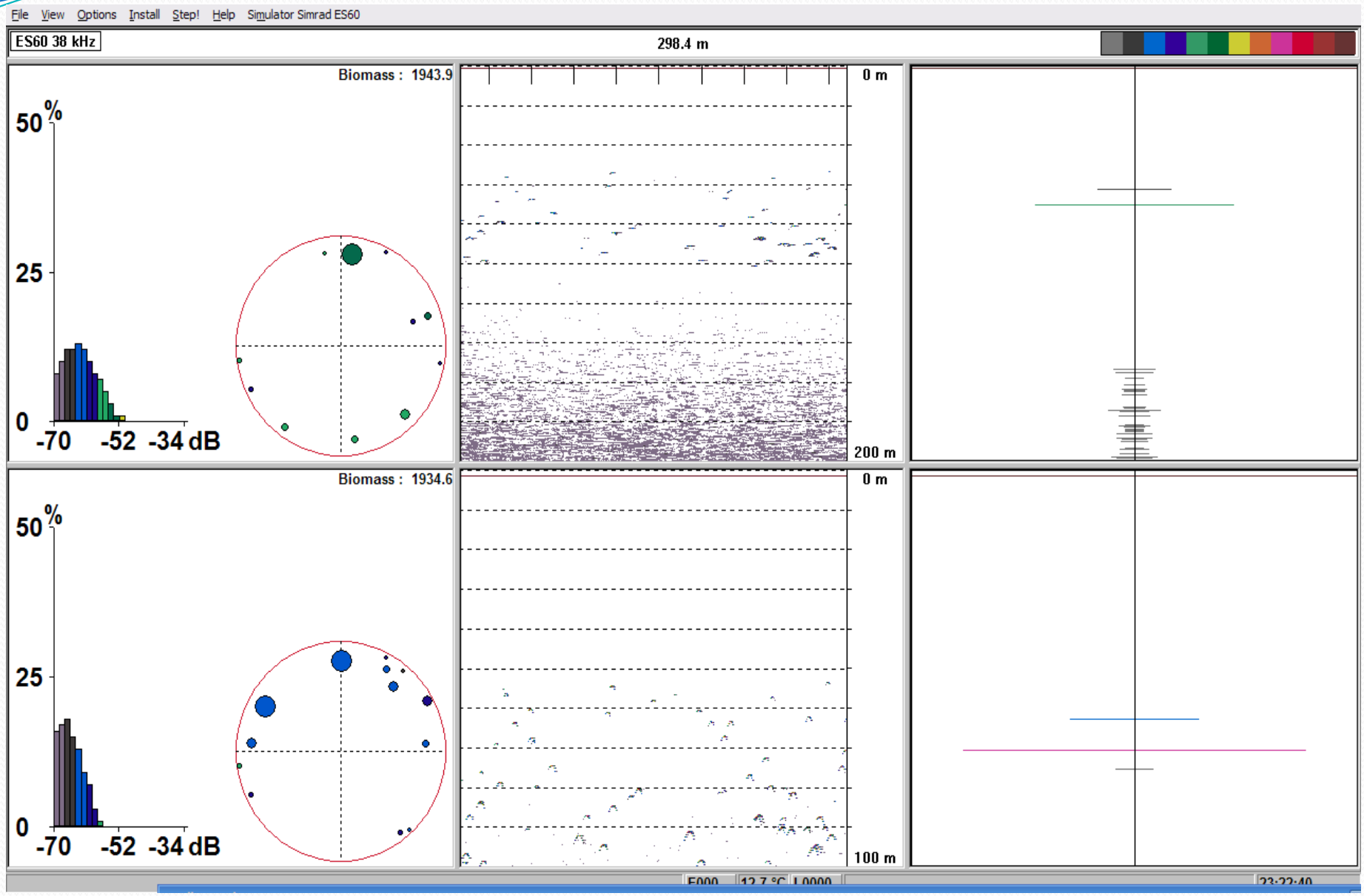
Имитатор эхолота SIMRAD ES-60

Реалистично моделирует изображение на экране эхолота, включая следующие элементы и эффекты:

- эхосигналы от рыбных косяков и отдельных рыб;
- первый и второй эхосигналы от донной поверхности;
- донную и объемную реверберацию;
- реверберацию от приповерхностного слоя;
- шумы собственного судна;
- изменение уровня сигнала вследствие потерь на распространение, обусловленных поглощением и рефракцией;
- изменение поглощения в зависимости от солености воды и скорости звука;
- учет всех настроек эхолота.

Имеет имитатор аппаратной и программной панели управления.

Отметки от крупных одиночных рыб, находящихся в слое на глубине от 50 до 100 метров на индикаторе имитатора эхолота ES-60



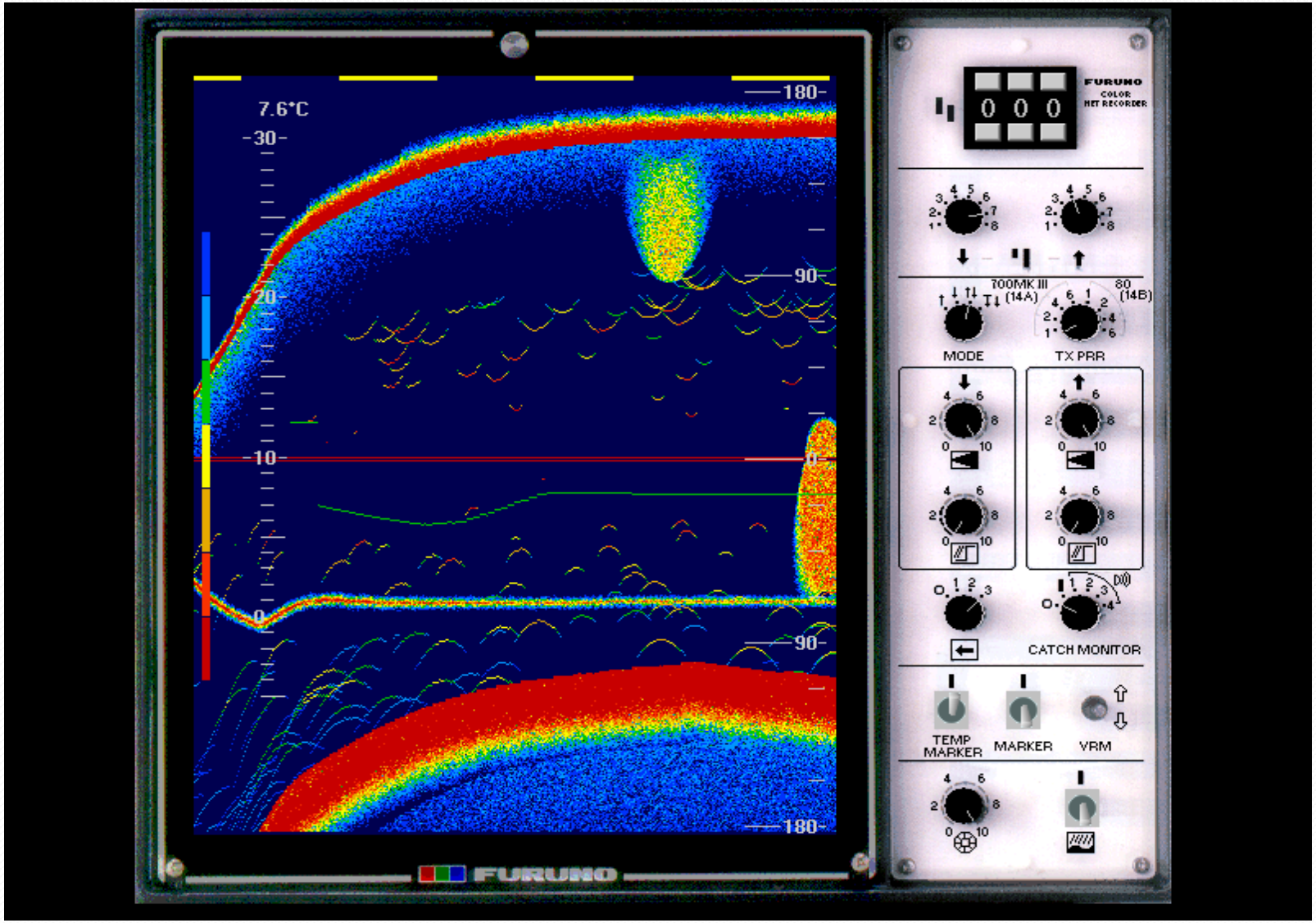
Имитатор тралового зонда FURUNO CN-14A

Реалистично моделирует данные тралового зонда, включая следующие элементы и эффекты:

- эхосигналы от рыбных косяков и отдельных рыб;
- первый и второй эхосигналы от донной поверхности;
- эхосигналы от приповерхностного слоя;
- донную и объемную реверберацию;
- реверберацию от приповерхностного слоя;
- эхосигналы от нижней подборы трала;
- изменение уровня сигнала вследствие потерь на распространение, обусловленных поглощением и рефракцией;
- изменение поглощения в зависимости от солености воды и скорости звука;
- учет всех настроек тралового зонда;
- изменение температуры в зависимости от солености воды и глубины хода трала;

Имеет имитатор аппаратной и программной панели управления.

Отображение захода косяков в трал на имитаторе тралового зонда CN-14



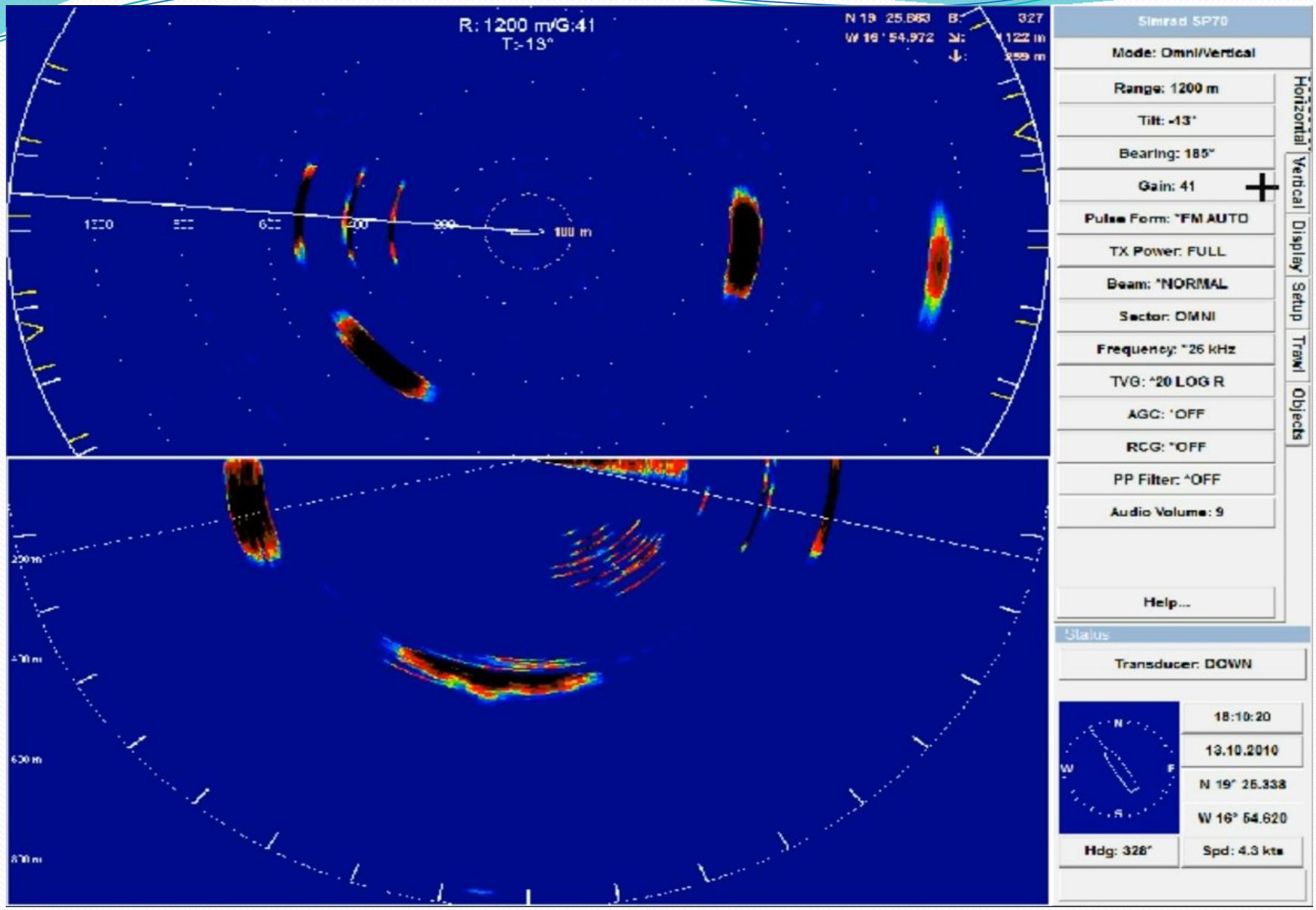
Имитатор гидролокатора Simrad SP-70

Реалистично моделирует изображение на экране и звуковых сигналов, включая следующие элементы и эффекты:

- эхосигналы от рыбных косяков и отдельных рыб;
- первый и второй эхосигналы от дна;
- донную реверберацию, реверберацию от приповерхностного слоя, объемную реверберацию;
- шум собственного судна;
- эхосигналы от частей трала (траловые доски, верхняя подбора, грузы-углубители) и от рыбы в кутке трала;
- эхосигналы от других судов;
- эхосигналы от кильватерной струи;
- изменение уровня сигнала вследствие потерь на распространение, обусловленных поглощением и рефракцией;
- изменение поглощения в зависимости от солености воды и скорости звука;
- учет всех настроек гидролокатора;
- эффект Доплера в звуковом канале.

Имеет имитатор аппаратной и программной панели управления.

Отметки косяков на индикаторе имитатора гидролокатора кругового обзора SP-70



Моделирование работы траловых систем

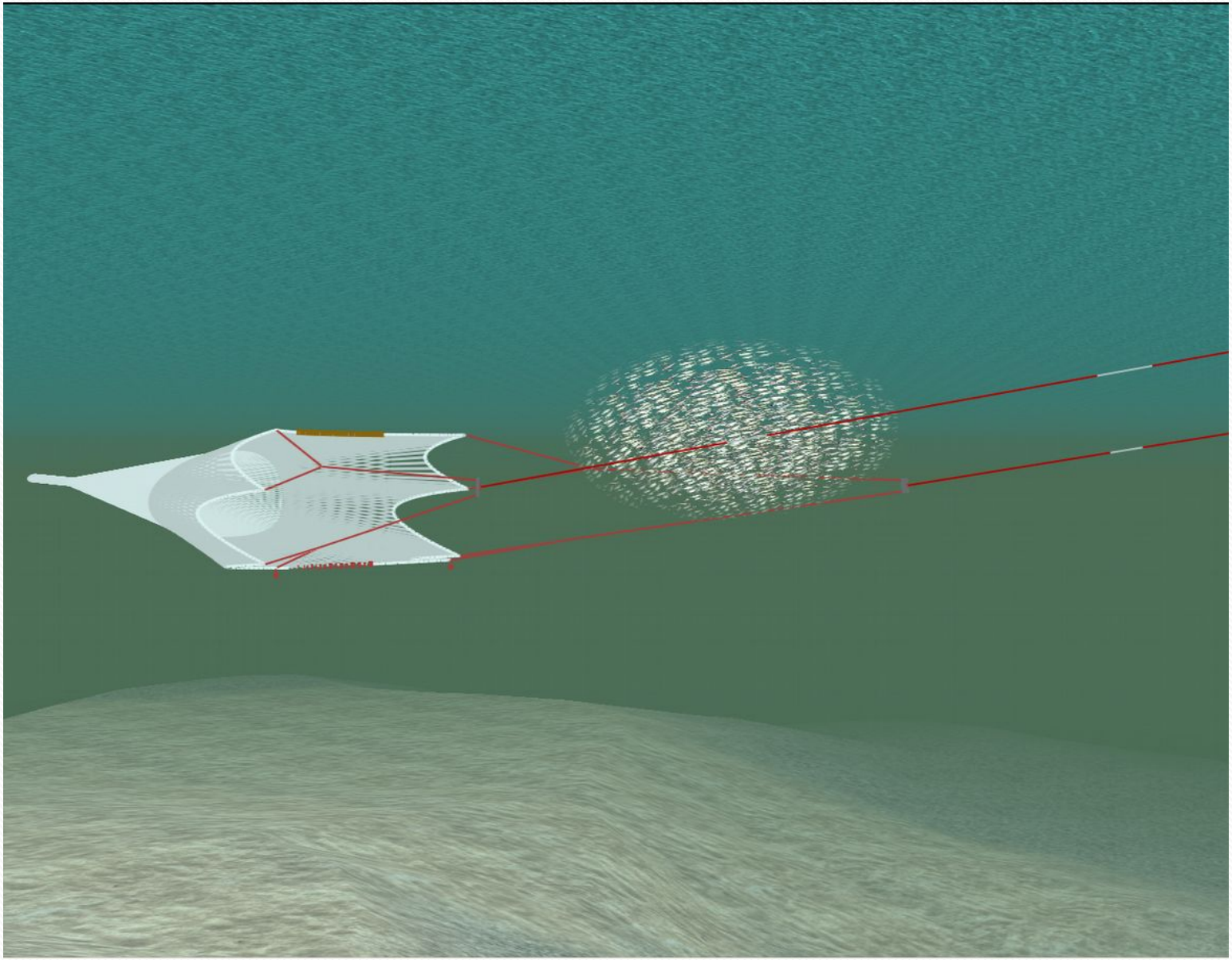
Математическая модель движения разноглубинного (пелагического) трала построена на основе четырехпластной конструкции.

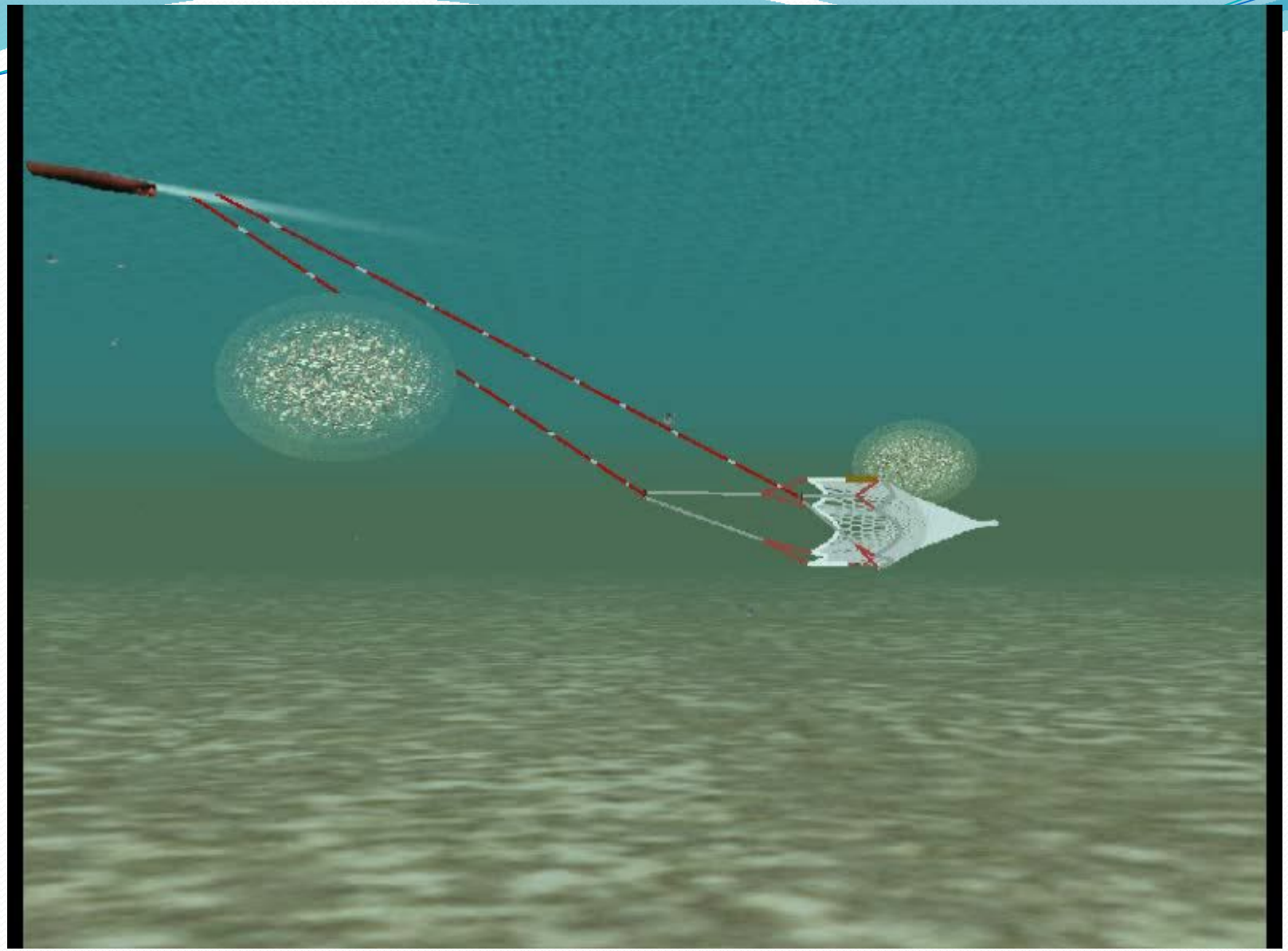
Математическая модель движения донного трала построена на основе двухпластной конструкции.

Математическая модель движения траловой системы обеспечивает имитацию:

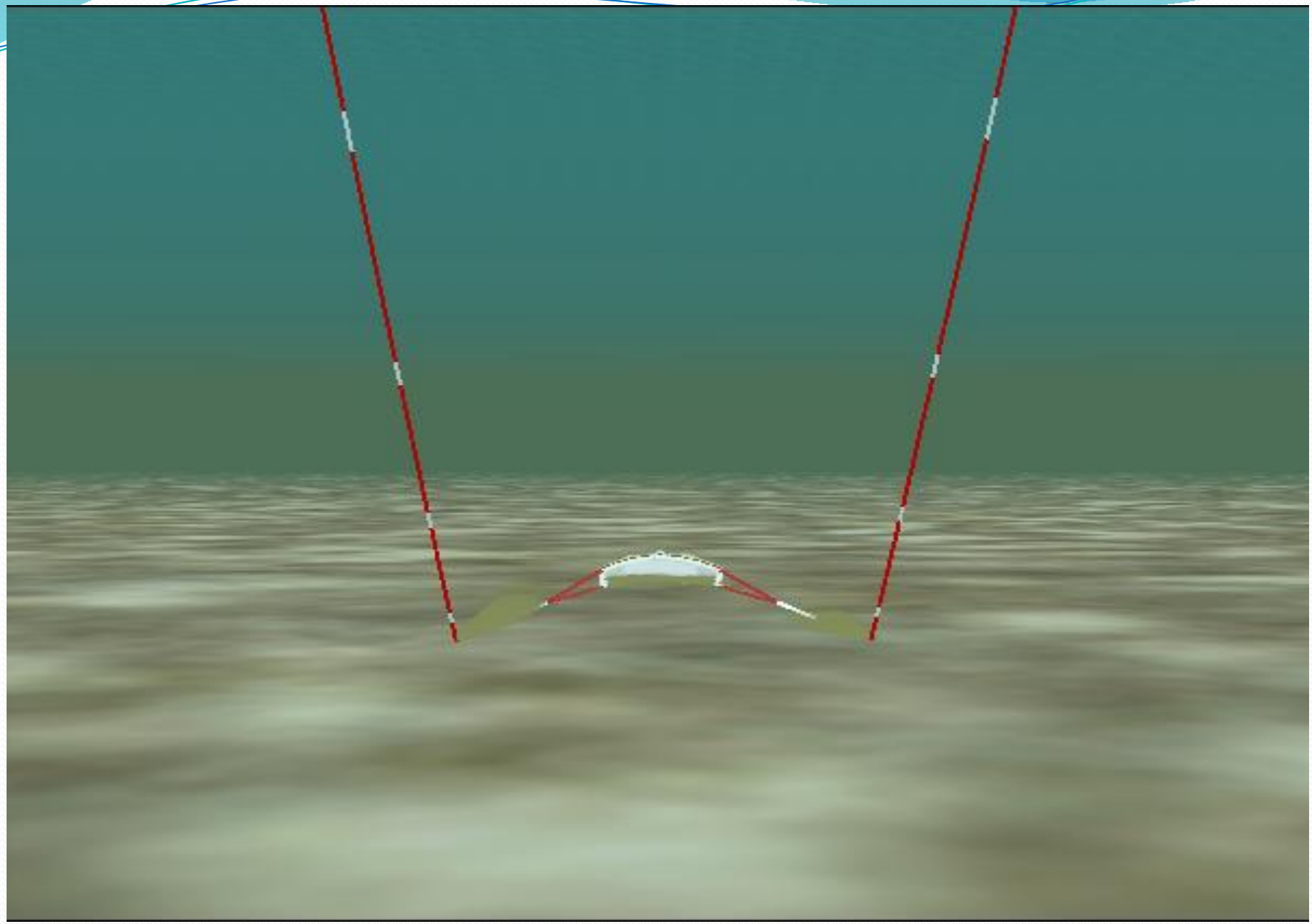
- постановки трала, травления ваеров, буксировки трала и выборки ваеров;
- движения элементов траловой системы;
- изменений геометрических характеристик устья трала и изменений длины и натяжения ваеров при:
  - изменении скорости судна;
  - изменении параметров оснастки траловой системы;
  - выполнении различных маневров судна (изменении курса судна), в т.ч. при развороте судна с тралом;
  - взаимодействии элементов траловой системы с донной поверхностью.

Подводная визуализация: пелагический трал

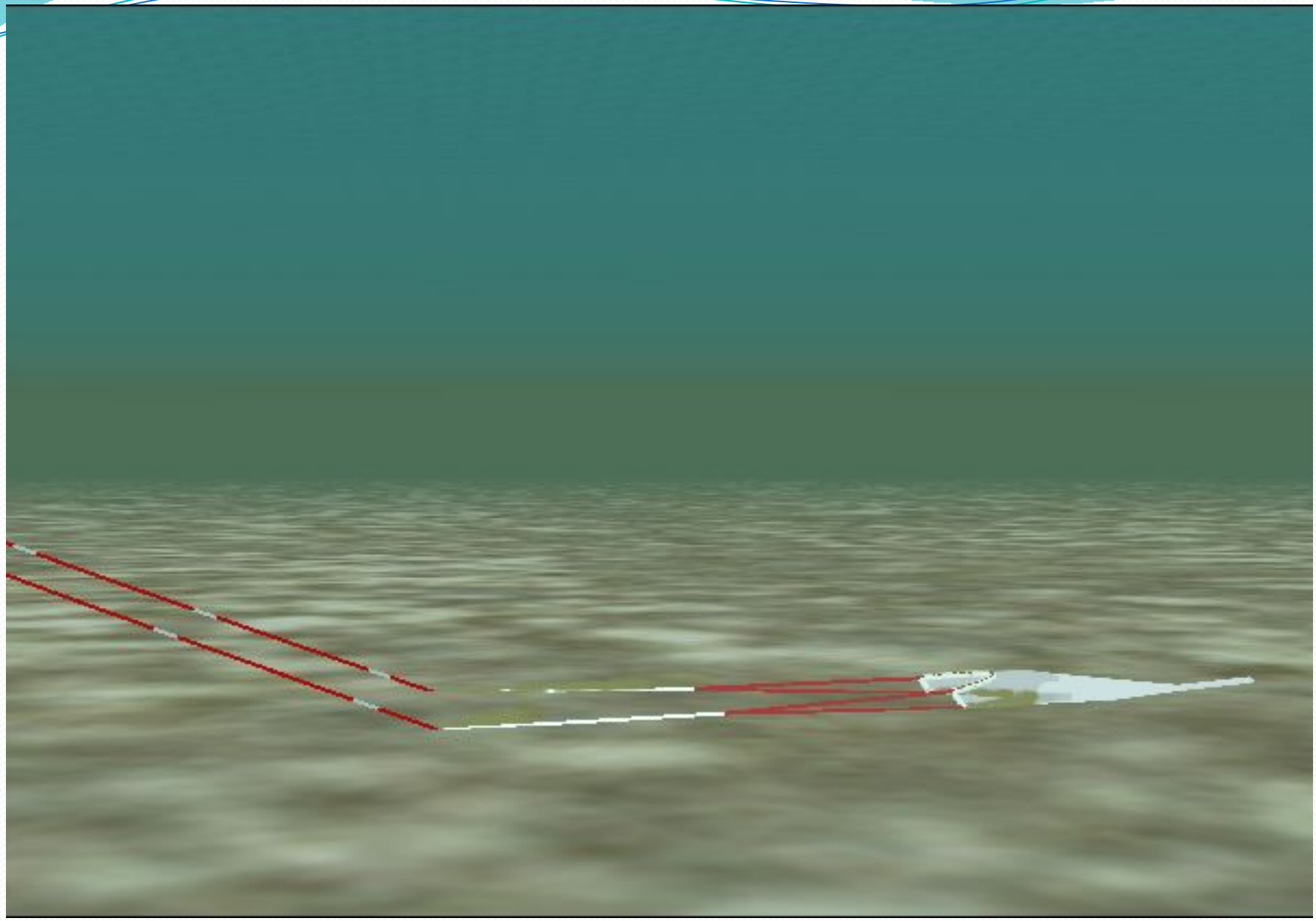


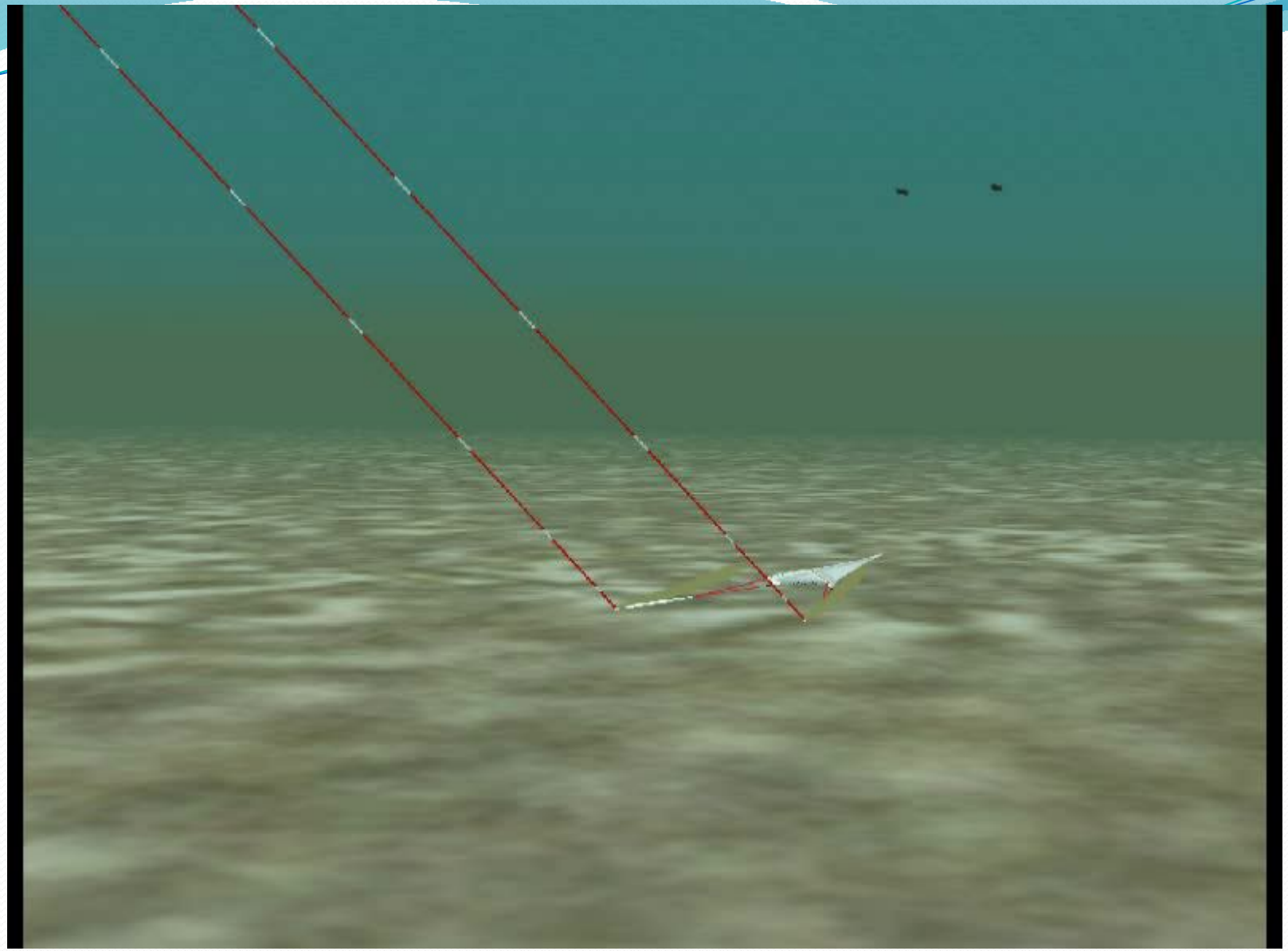


Подводная визуализация: движение донного трала по донной поверхности



Подводная визуализация: движение донного трала по донной поверхности





Моделирование ярусной рыболовной системы

В рыбопромысловом модуле тренажера реализована одна из самых сложных математических моделей поведения ярусов – модель продольного стационарного пелагического яруса.

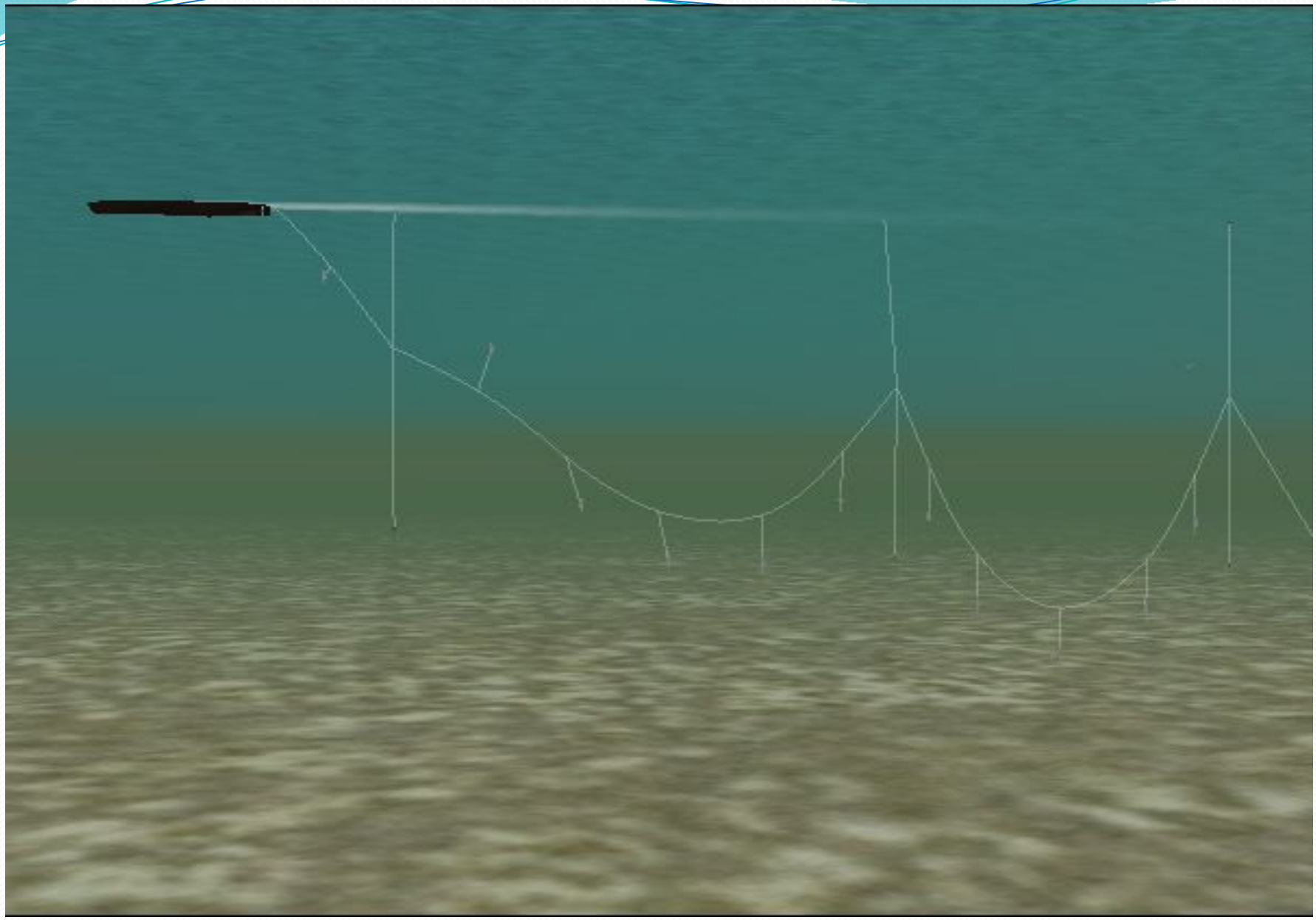
Математическая модель поведения ярусной рыболовной системы обеспечивает имитацию:

- постановки яруса;
- выборки яруса;
- установления стационарного режима;
- влияния яруса на маневрирующее судно;
- изменения геометрических характеристик яруса при:

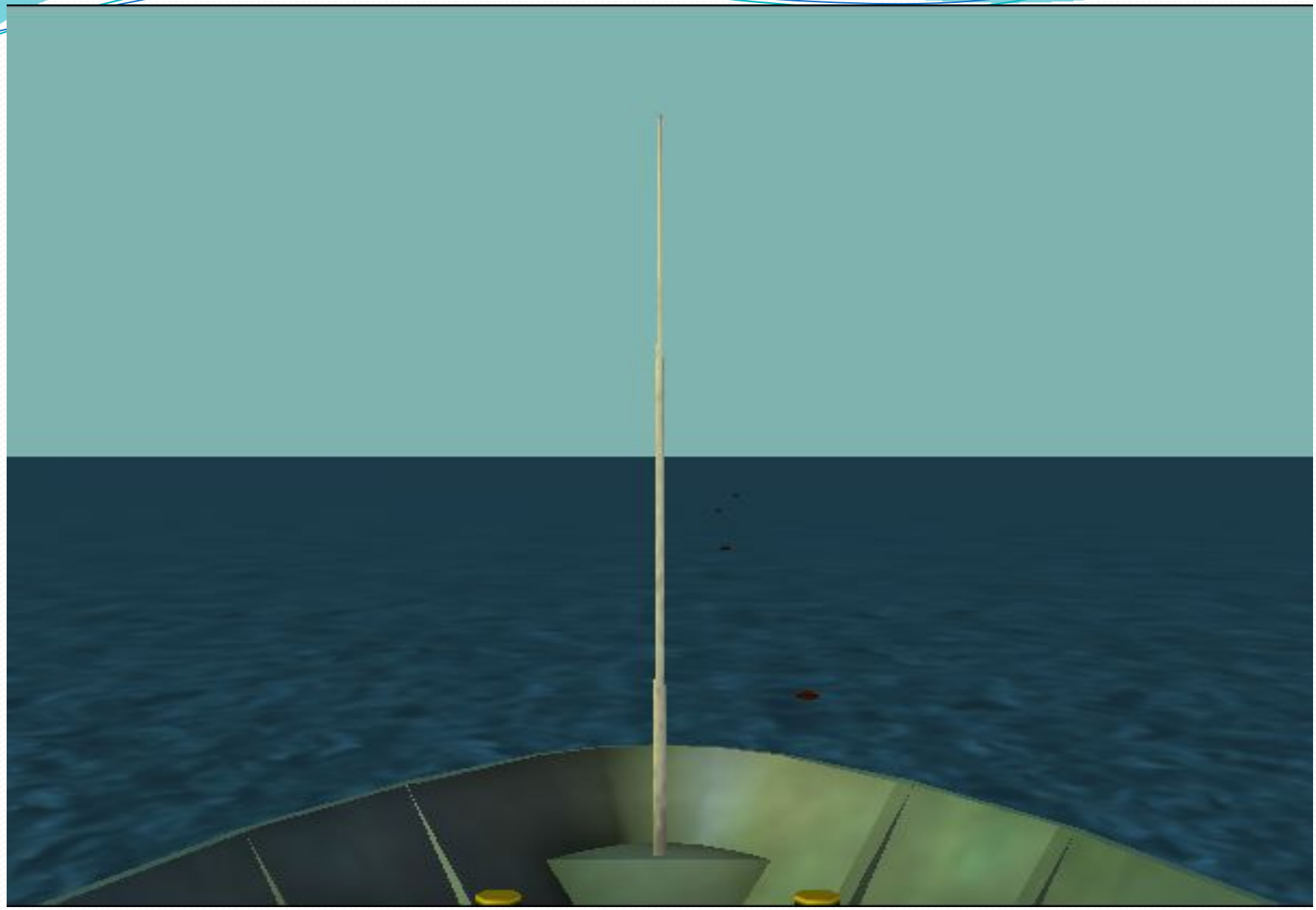
  - изменении параметров окружающей среды (скорость и направление течения);

  - изменении веса крючков вследствие залавливания рыбы или объедания наживки.

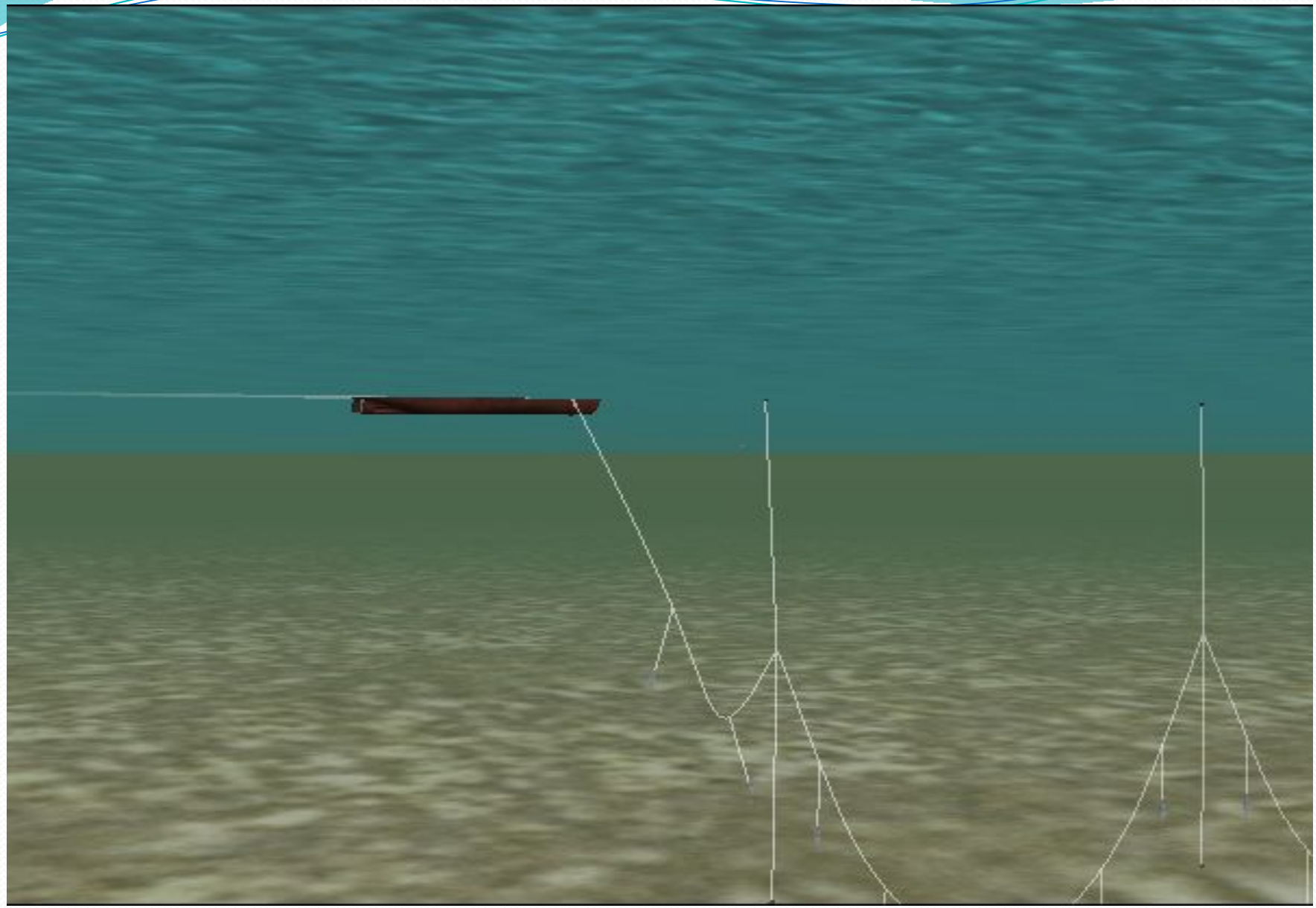
Подводная визуализация: постановка продольного стационарного пелагического яруса

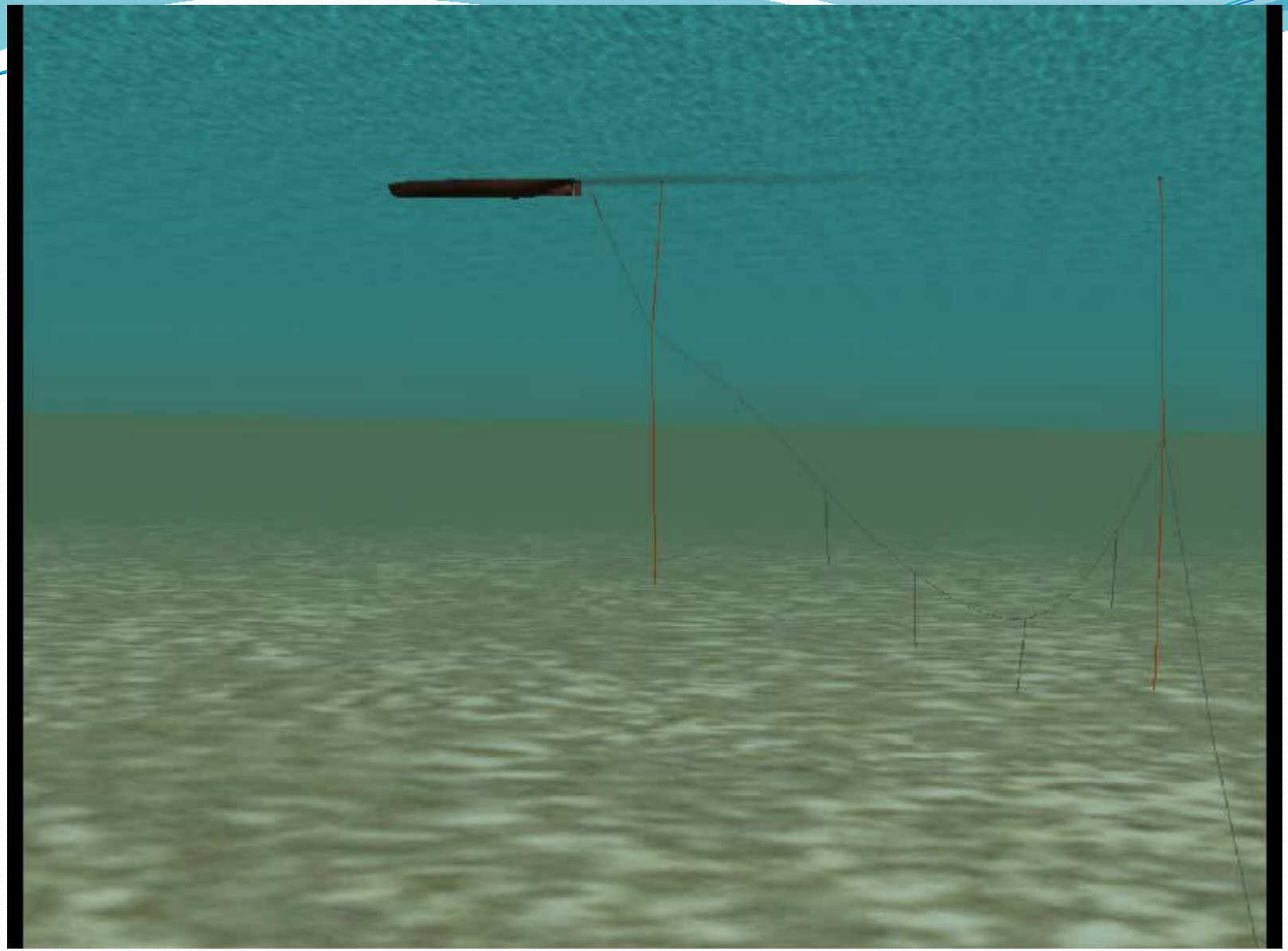


Вид с носа на поставленный ярусный порядок: выборка стационарного продольного пелагического яруса



Подводная визуализация: выборка стационарного продольного яруса

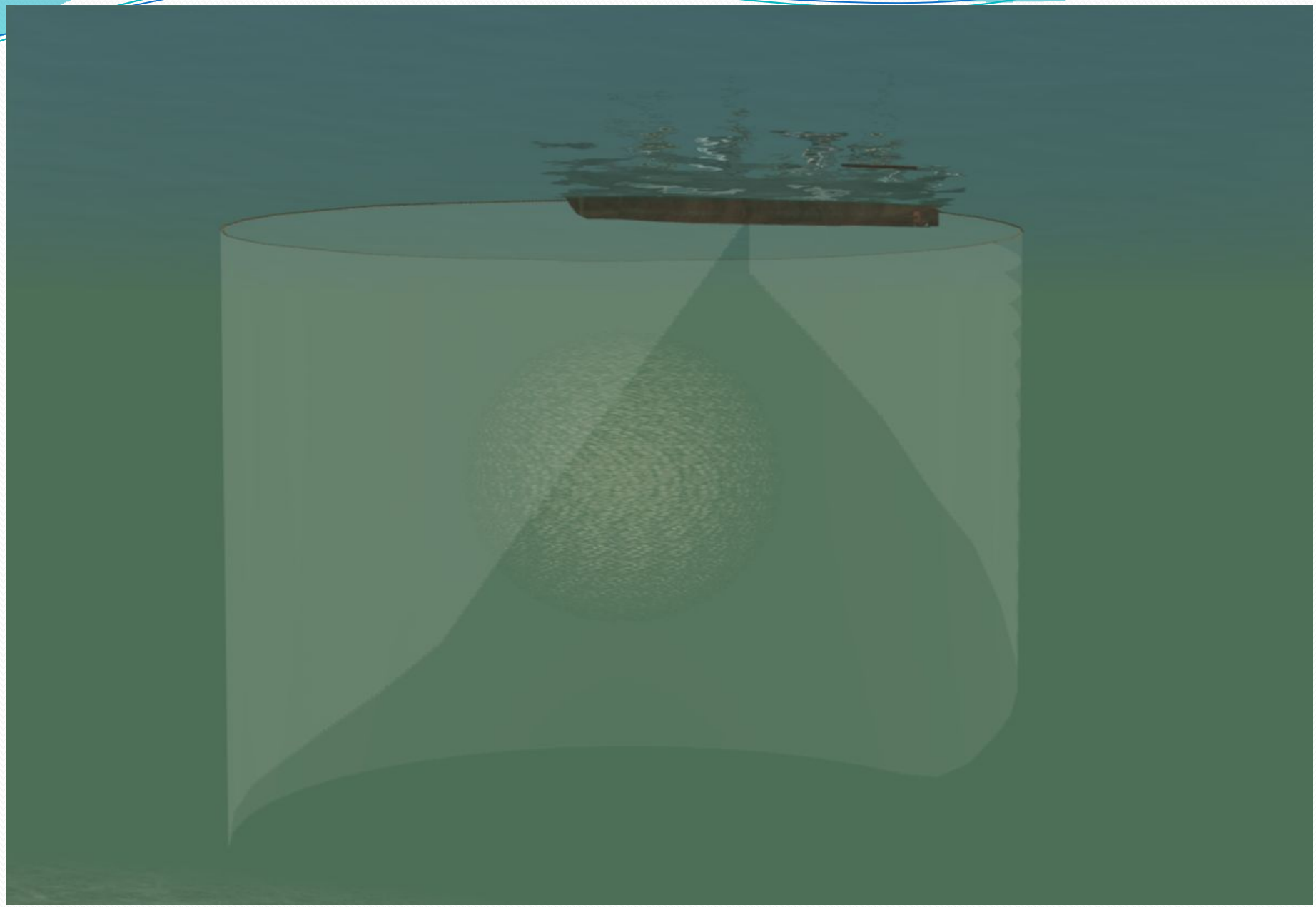




Моделирование кошелькового невода

Математическая модель кошелькового невода описывает конструкцию невода, состоящую из 38 секций одинаковой длины и пятного и бежного крыльев. Верхняя и боковая подборы невода представлены в виде упругих связей между материальными точками, расположенными по верхнему и боковым краям модели невода. Материальные точки, расположенные по нижнему краю модели невода, представляют грузы и стяжные кольца. Между этими точками имеются упругие связи, моделирующие стяжной трос. Отрезки связей между точками имеют переменную длину, изменяющуюся вследствие «проскальзывания» в этих точках, моделирующего эффект проскальзывания стяжного троса в стяжных кольцах. Введение «проскальзывания» позволяет моделировать режимы кошелькования с различной скоростью выборки пятного и бежного концов стяжного троса.

Подводная визуализация: замет кошелькового невода



Интегрированная в тренажер **обучающая программа по изучению промыслового расписания работ с основными орудиями рыболовства (ПРРОЛ-3D)** позволяет обучаемым получить (практические) знания по работе членов промысловой вахты еще на этапе изучения профильных учебных дисциплин.

В ней определяется последовательность и содержание операций с орудиями рыболовства, расстановка членов промысловой вахты на промысловой палубе с учетом обеспечения техники безопасности на судах флота рыбной промышленности.

Программа обеспечивает визуализацию состояния промысловых механизмов и орудий рыболовства на палубе промыслового судна, расположения и перемещения членов промысловой вахты, информацию в виде текстового описания работ членов промысловой вахты, дополнительную информацию по технике безопасности выполнения работ.

Обучающая программа состоит из программных компонент для рабочего места инструктора РПТ-4000, программных компонент для рабочего места тралмастера, дополнительных рабочих мест с программой «Рабочее место обучаемого».

Обучающая программа позволяет выполнять совместную тренажерную подготовку экипажа рыболовного судна: судоводителя, тралмастера и членов палубной команды. Так как именно от скоординированных действий членов всей промысловой вахты, а не только от судоводителя зависит эффективность и безопасность работы судна на промысле.

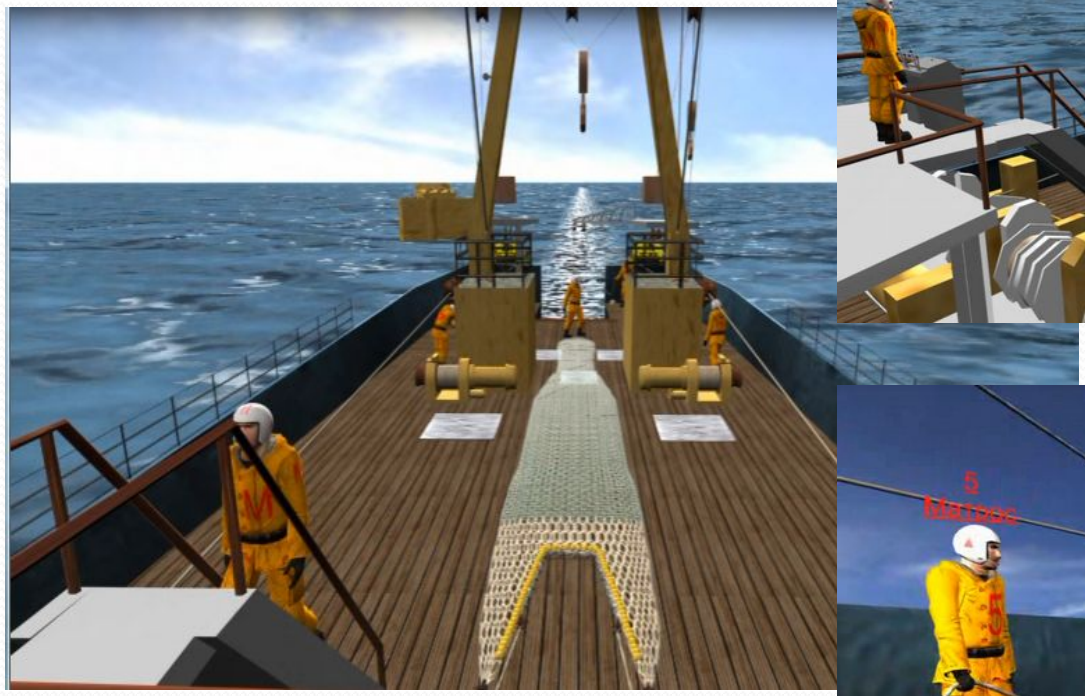
В обучающей программе ПРРОЛ-3D реализованы следующие функциональные возможности:

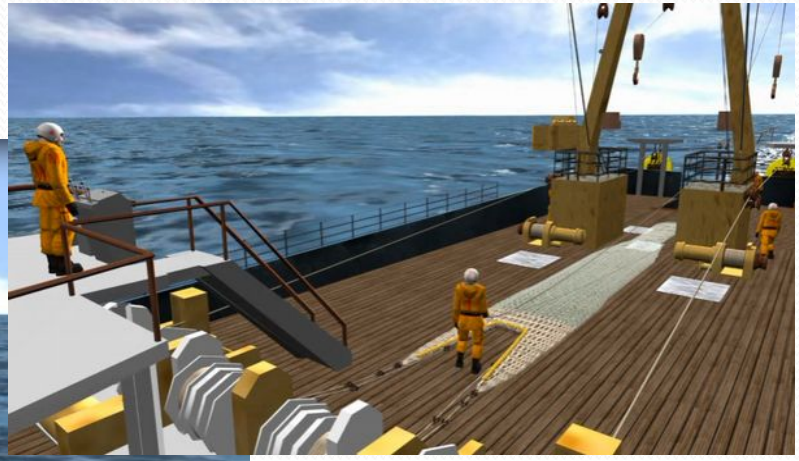
- визуализация в виде 2D схем расположения и перемещения членов промысловой вахты, состояния промысловых механизмов и орудий рыболовства на палубе промыслового судна;
- просмотр информации о выполняемых членами промысловой вахты действиях (в виде текстового описания работ);
- просмотр действий членов промысловой вахты на палубе промыслового судна и состояния промысловых механизмов и орудия рыболовства в виде 3D-анимаций;
- просмотр дополнительной информации по технике безопасности выполнения работ в виде иллюстраций и текстовых описаний;
- взаимодействие между инструктором и обучаемым с помощью интерактивного графического интерфейса.

Программа имеет модуль статистики выполнения упражнений.

В данной версии тренажера реализованы промысловые расписания для работ с тралом на суднах БМРТ типа «Прометей, СТР типа «Альпинист», БМРТ типа «Пулковский меридиан», а также для работ с кошельковым неводом на судах СРТР типа «Альпинист».

Фрагменты 3D-анимаций упражнения по промысловому расписанию работ с тралом на судах СТР типа «Альпинист» (пр.503)





Программный имитатор промыслового журнала

Внесение данных в разделы промыслового журнала, утвержденного приказом ФАР от 18 ноября 2010 г. № 942 “Об утверждении формы промыслового журнала”, является трудоемкой задачей, в виду большого количества смежных таблиц. Помимо заполнения таблиц в журнале необходимо производить подсчеты уловов, корректировать объемы биоресурсов, находящихся на борту промыслового судна и т.д.

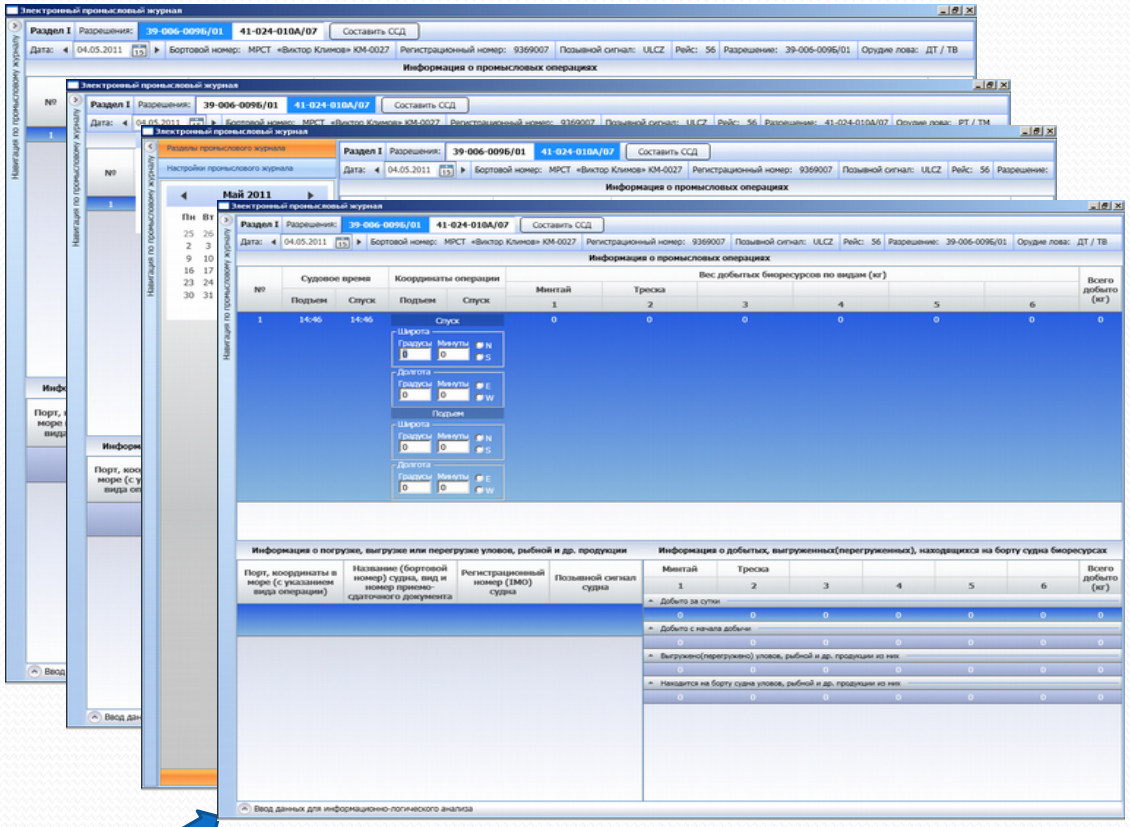
Программный модуль **промыслового журнала** (ПЖ), содержат все разделы бумажной формы промыслового журнала. В соответствии с этой формой созданы адаптированные версии для каждого из шести разделов, имеющие компактное и удобное расположение рабочих областей, что облегчает обучающимся получать навыки ведения промыслового журнала.

В ПЖ предусмотрен автоматический ввод данных от судовых приборов и контроль корректности его заполнения. После заполнения журнала можно сформировать судовое суточное донесение (ССД) в одном из двух вариантов (Дальневосточный и Западный) с имитацией передачи его через спутниковую станцию Инмарсат-С в центр обработки (рабочее место инструктора), с последующим анализом достоверности и качества ССД.

Функциональная схема программного имитатора ПЖ

Inmarsat - C

ССД



Автоматический ввод от судовых приборов

Ручной ввод

Marine Electronics

Vector

К О Н Е Ц