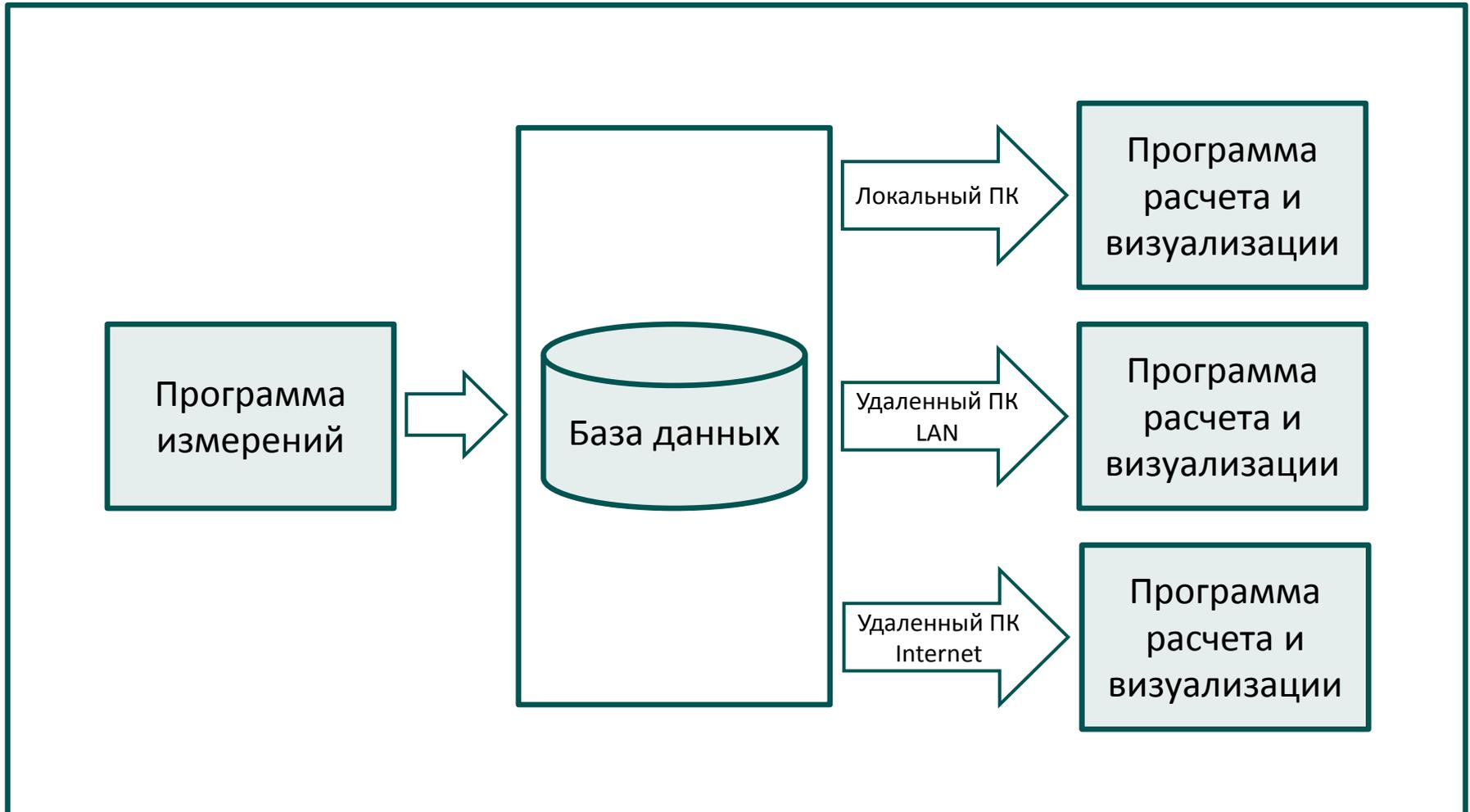


ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

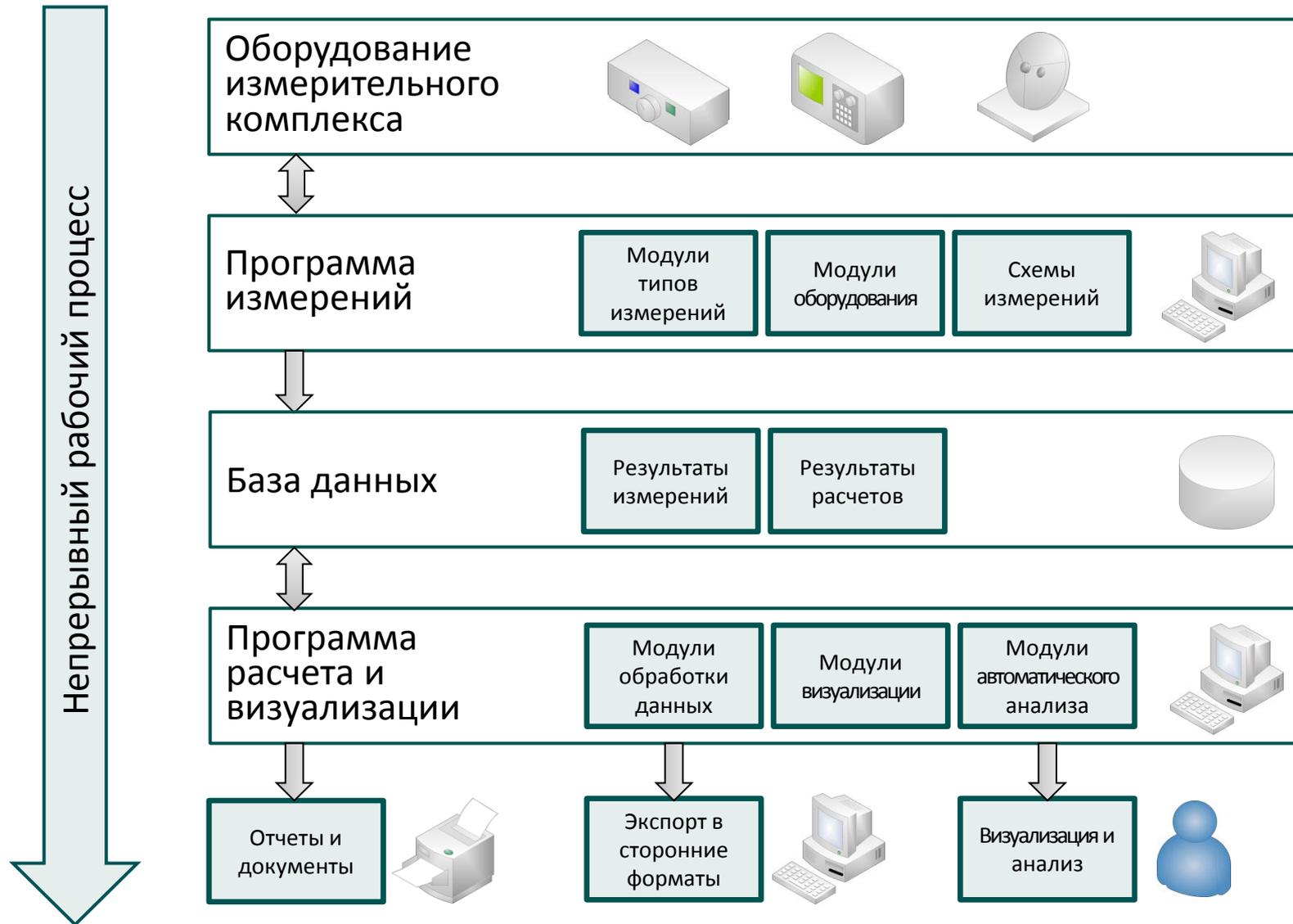
Программное обеспечение



Структура ПО



Рабочий процесс



Программа измерений

Ориентация на задачи потребителя

Высокий уровень автоматизации проведения измерений

Несколько уровней доступа: от проведения преднастроенных измерений “в один клик” до выполнения произвольного измерения;

Визуальная настройка **схемы комплекса** и **схемы измерения**

Поддержка пользовательских сценариев для выполнения последовательностей измерений

Визуализация полученных данных в процессе измерения

Непрерывный мониторинг и визуализация состояния оборудования

Модульная архитектура

Добавление новых видов оборудования без переустановки приложений

Возможность обеспечить взаимодействие со специализированным оборудованием заказчика (АФАР, ЦАР)

Дополнительные удобства

Функции SMS и e-mail информирования о ходе выполнения длительных измерений

Возможность проведения измерения, на основе ранее выполненного из БД

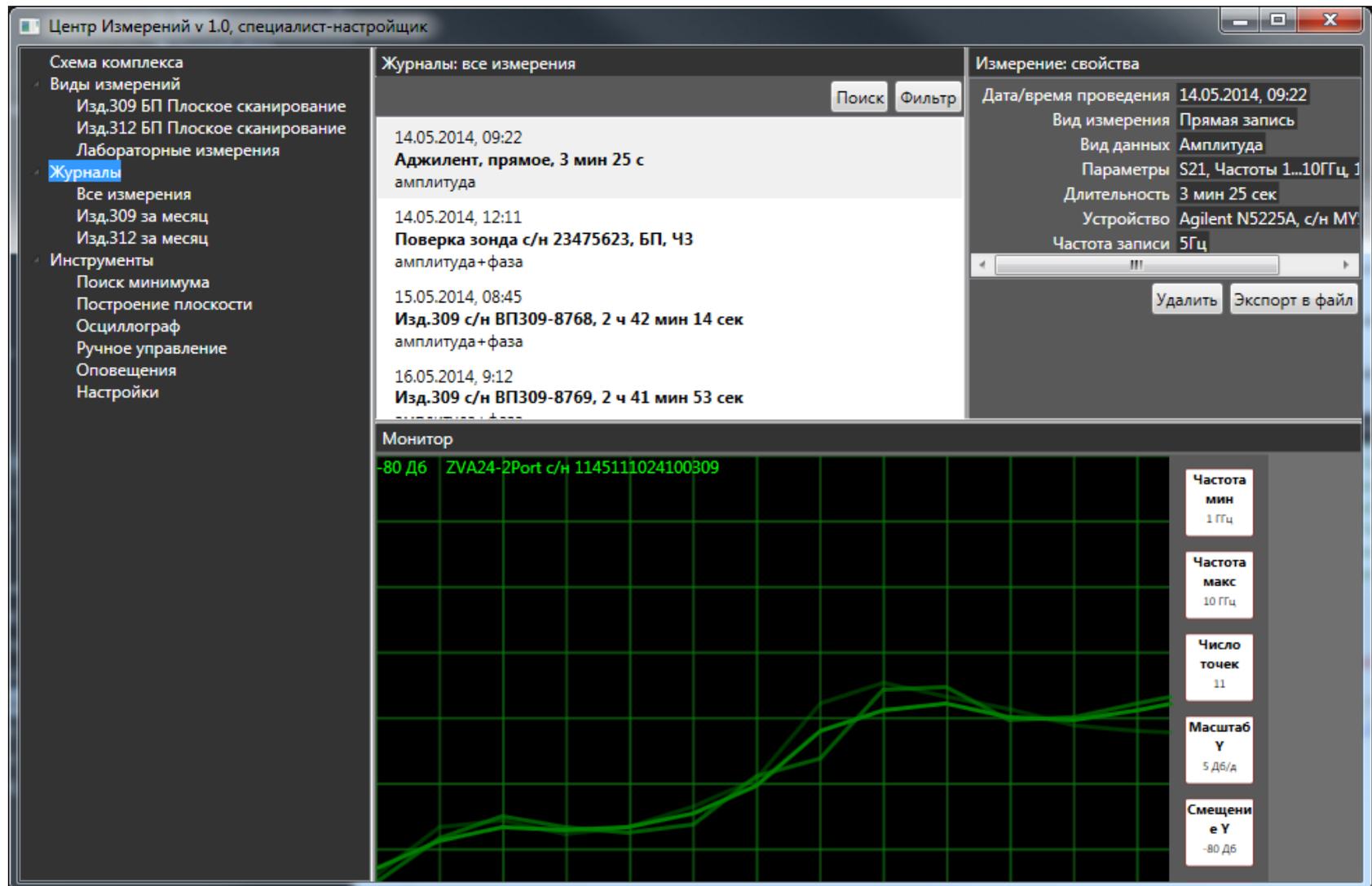
Программа измерений



Измерение

The screenshot displays the 'Центр Измерений v 1.0, специалист-настройщик' software interface. The main window is titled 'Измерение: Изд.309 БП, Плоское сканирование, Частотная область'. It features a left sidebar with a tree view of measurement types and journals. The main area is divided into control panels for 'Ось X' and 'Ось Y', with 'Скорость, мм/с' set to 100 and 'Позиция, мм' set to 3. A 'Параметры' panel on the right lists: Максимальная мощность, Д6 (10), Усредненный (32), Число точек (2048), Оператор (Петров), and Описание измерения (Изд.309). A smaller window in the foreground shows a 'Стоп' button, a progress bar at 4:25 hours of 7:32, a 2D heatmap plot with axes X (mm) and Y (mm), and a log of events: 12:31 Создание описателя измерения: Успешно, 12:31 Создание описателя измерения: Успешно, 12:33 Установка зонда в положение с вертикальной поляризацией: Успешно, 12:35 Установка сканнер в начальное положение: Успешно, 12:36 Сканирование строки X=-100.00, Y=-50.000...50.000, 12:37 Сканирование строки X=-95.00, Y=-50.000...50.000, and 12:38 Сканирование строки X=-90.00, Y=-50.000...50.000.

Журнал измерений



Программа расчета и визуализации

Ориентация на задачи потребителя

Широкий перечень 2D и 3D **графических представлений** с богатым функционалом

Гибкие инструменты настройки отображения

Широкий перечень выполняем расчетов

Расчеты выполняются в фоновом режиме, «на лету»

Возможность распечатки страниц **проекта** в качестве отчетов

Большой выбор инструментов исследования, сравнения и преобразования графиков и диаграмм

Модульная архитектура

Возможности расширения перечня **графических представлений** и их функциональности

Возможность расширения перечня выполняемых расчетов

Дополнительные удобства

Возможность использования **проекта** как шаблона для расчетов и визуализации серийных измерений

Экспорт результатов измерений и расчетов в форматы сторонних приложений

Выполняемые расчеты

Построение объемных ДН в заданной системе координат

К-координаты (Людвиг 1)

Азимут/Элевация и Элевация/Азимут
(Людвиг 2)

Азимут/Крен (θ, φ)

Ко и Кросс компоненты в θ, φ (Людвиг 3)

Ко и Кросс компоненты в Az, El

При расчете ДН автоматически определяются

Величина и положение главного максимума

Ширина ДН по заданному уровню

Величина и положение боковых лепестков

Коэффициент направленного действия

Положение фазового центра антенны

Построение сечений ДН

По азимуту и элевации через произвольную точку

По крену через максимум и через ноль

Коэффициент усиления

Поляризационные характеристики

Теоретические характеристики

Пересчет амплитудных и фазовых распределений поля

На апертуру антенны

На произвольное расстояние от апертуры

Преобразование в частотную область (при измерениях временным методом)

Выполняемые расчеты

Измерение радиолокационных характеристик

Эффективная площадь рассеяния

Диаграмма обратного рассеяния

Радиолокационные изображения

Измерение полезной нагрузки

Эквивалентная изотропная излучаемая мощность

Плотность потока мощности

Амплитудно-частотные характеристики

Шумовая добротность (G/T)

Групповое время запаздывания

Потери в трактах антенно-фидерных устройств

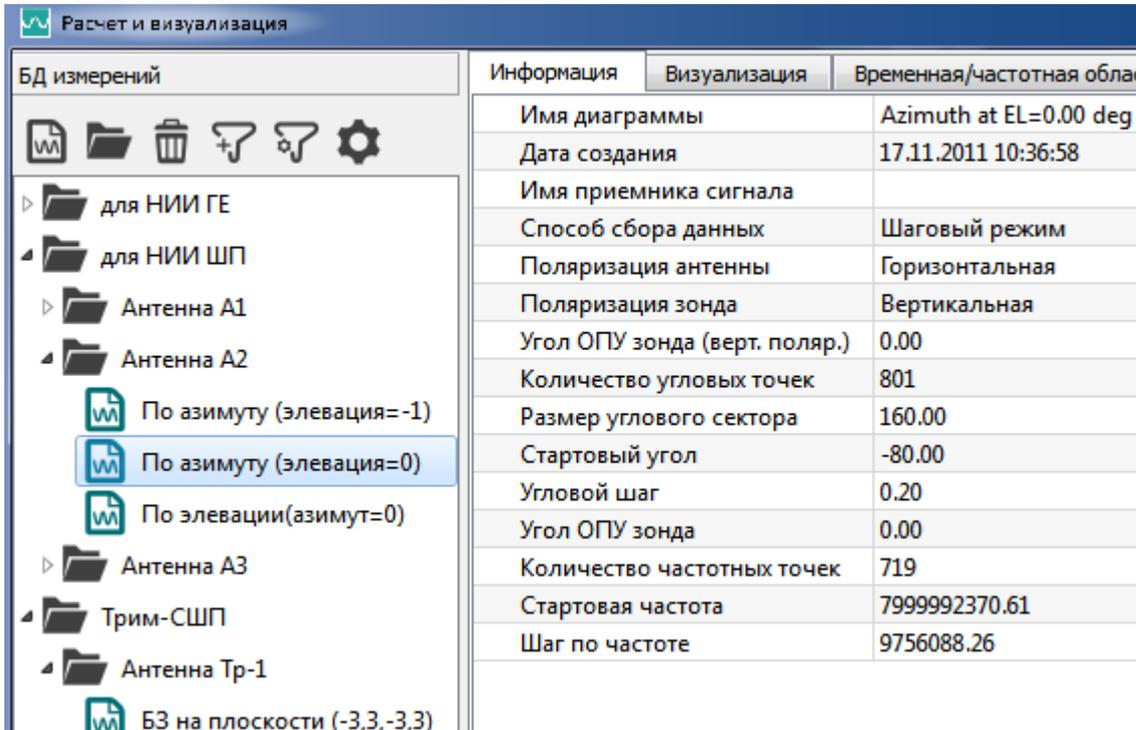
Пассивная интермодуляция

Расчеты выполняются «на лету» в фоновом режиме.

Расчет осуществляется прямо из графических представлений.

Вы просто говорите, что Вы хотите увидеть.

Работа с базой данных измерений



Скриншот интерфейса программы «Расчет и визуализация». В левой панели отображается структура базы данных измерений (БД измерений) с папками для НИИ ГЕ, НИИ ШП, антенн А1, А2, А3, Трим-СШП и Антенна Тр-1, а также файлы измерений. В правой панели отображается таблица с информацией о текущем измерении.

Информация	Визуализация	Временная/частотная область
Имя диаграммы		Azimuth at EL=0.00 deg
Дата создания		17.11.2011 10:36:58
Имя приемника сигнала		
Способ сбора данных		Шаговый режим
Поляризация антенны		Горизонтальная
Поляризация зонда		Вертикальная
Угол ОПУ зонда (верт. поляр.)		0.00
Количество угловых точек		801
Размер углового сектора		160.00
Стартовый угол		-80.00
Угловой шаг		0.20
Угол ОПУ зонда		0.00
Количество частотных точек		719
Стартовая частота		7999992370.61
Шаг по частоте		9756088.26

Основные функции

фильтрация и поиск измерений по ключевым словам, дате и др.

просмотр информации по измерению

пересчет данных, снятых во временной области, в частотную область

возможность редактирования данных и метаданных измерений

визуализация типичных для вида измерения данных и результатов расчета (аналогично окну **проектов**, см. далее)

Работа с проектами

Расчет и визуализация

БД измерений

Проекты

Антенна Трим-1

- Диаграммы для отчета
- Сечения 1
- Сечения 2
- Объемная ДН

Антенна Трим 2

- Шаблон измерения, Мурманск
- Страница 1
- Страница 2

Измерение от 12.03.2013

- Страница 1
- Страница 2

Источники проекта

Источник 1

Имя	Эталонная ДН
Измерение	etalon.ptc

Источник 2

Имя	Измерение 06.03.2013
Измерение	06.03.2013.ptc

Источник 3

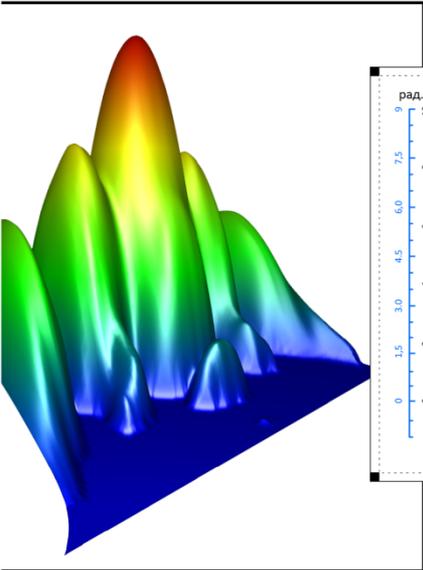
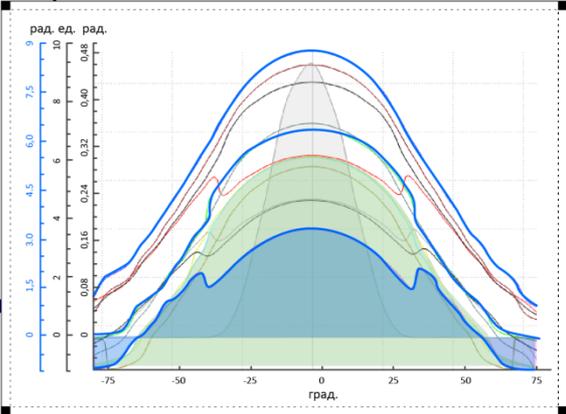
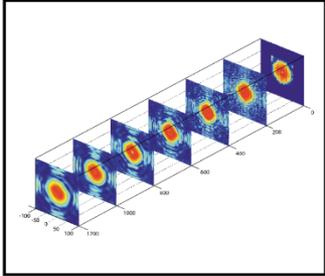
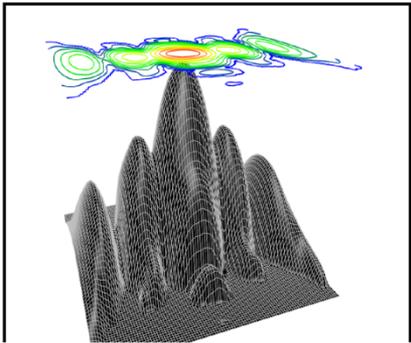
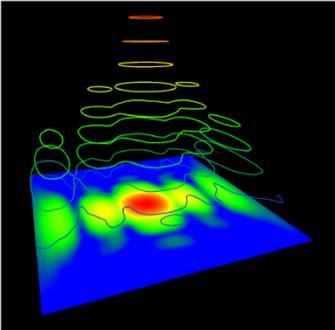
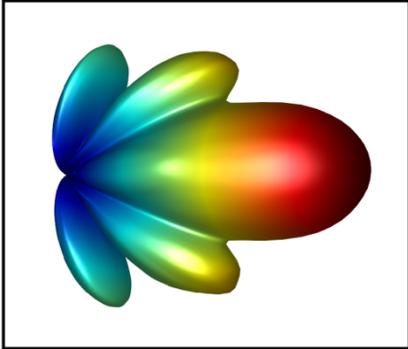
Имя	Измерение 07.03.2013
Измерение	07.03.2013.ptc

Источник 4

Имя	Измерение 08.03.2013
Измерение	08.03.2013.ptc

Описание источника

Имя диаграммы	Azimuth at EL=0.00 deg
Дата создания	06.03.2013 15:53:57
Имя приемника с...	
Способ сбора дан...	Шаговый режим
Поляризация ант...	Горизонтальная
Поляризация зонда	Вертикальная
Угол ОПУ зонда	0.00
Количество углов...	801
Размер углового...	160.00
Стартовый угол	-80.00
Угловой шаг	0.20
Угол ОПУ зонда	0.00
Количество част...	1
Стартовая частота	1020000000000.00
Шаг по частоте	0.00

ОУ 1

Сечение 1

- Максимум
- БЛ 1
- БЛ 2
- БЛ 3
- Маркер

Сечение 2

- По азим. 1
- По азим. 2

График 1

График 2

График 3

График 4

ОУ 2

Сечение 2

Фаза

Откл.

11.075 GHz

Экстр.

Экстр.

Экстр.

Полна

4 GHz

4 GHz

10.2 GHz

10.2 GHz

4 GHz

4 GHz

4 GHz

Частота: 4.00 GHz

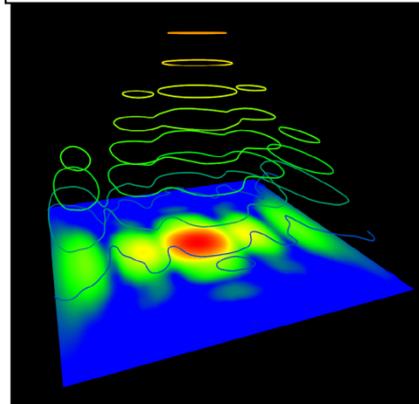
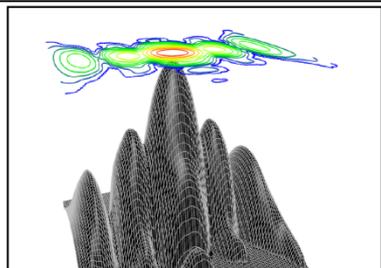
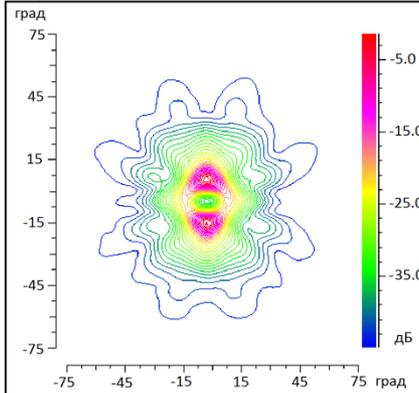
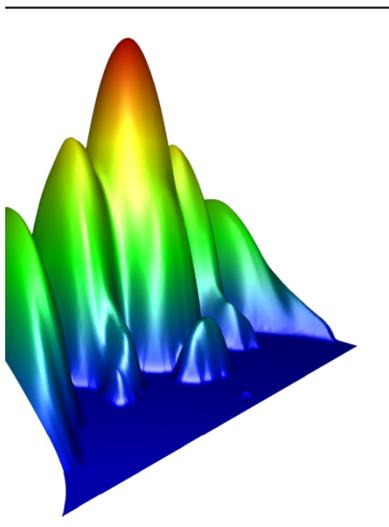
Тип: Фаза

Норм.: Откл.

Поляр.: Гор.

СК: Людвиг 2

Работа с проектами



Основные положения

Графическое представление служит для визуализации данных (диаграмм, графиков)

Страница проекта представляет собой поле, где свободно «плавают» графические представления

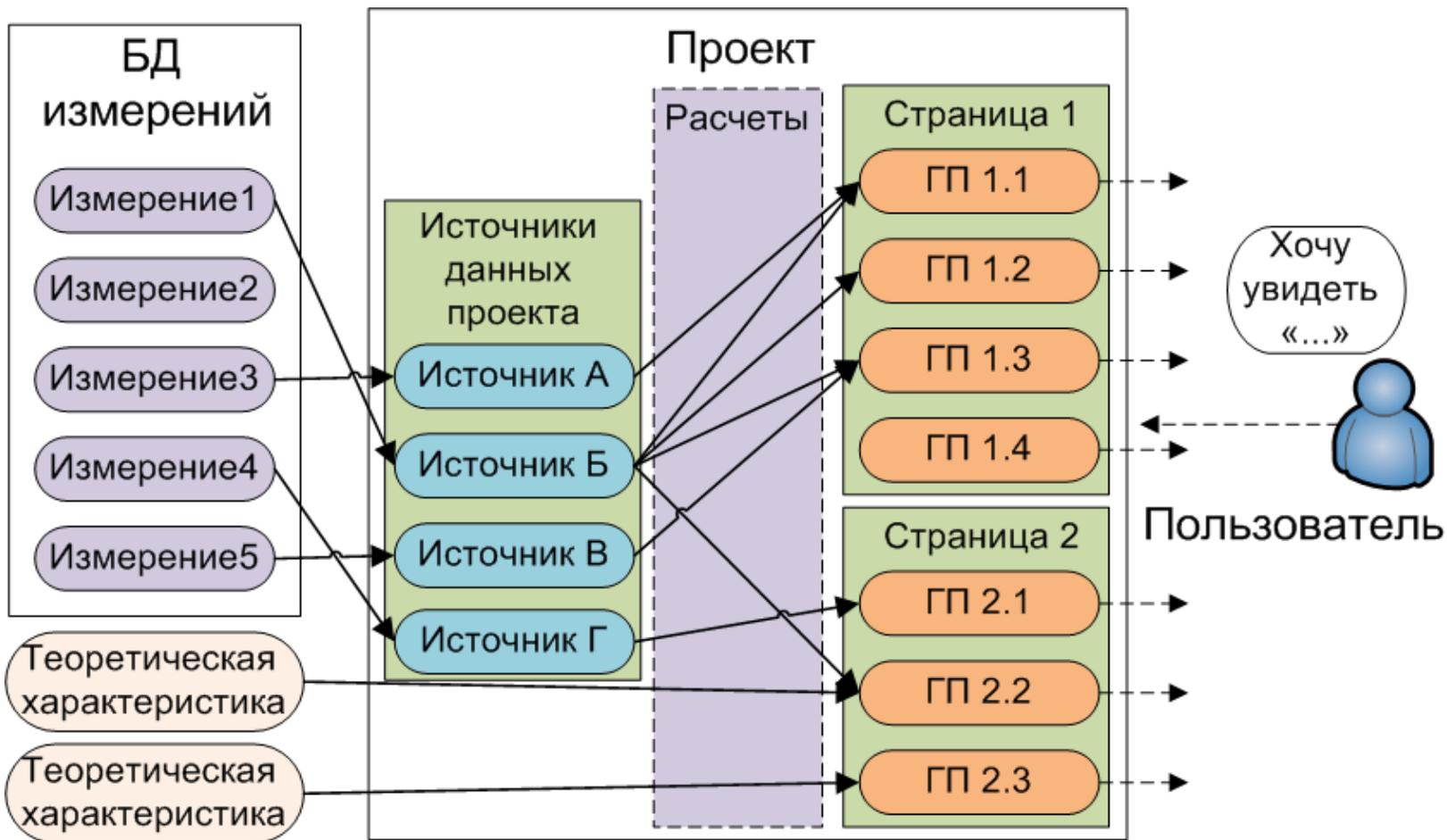
Управление расчетами осуществляется прямо из всплывающих около графических представлений органов управления

Каждое графическое представление имеет широкие возможности по настройке отображения

Вся страница может быть дополнена текстом в произвольном месте, легендами в табличном виде и распечатана

Сам **проект** может выступать в качестве шаблона для «серийных» измерений

Логическая структура



Проект включает несколько **страниц**, где располагаются **графические представления**.

Источники данных – ссылки на конкретные измерения.

Можно поменять измерение для всего **проекта**, что делает его «шаблоном».

Основные элементы управления

Расчет и визуализация

БД измерений
Проекты

- Антенна Трим-1
 - Диаграммы для отчета
 - Сечения 1
 - Сечения 2
 - Объемная ДН
- Антенна Трим 2
- Шаблон измерения, Мурманск
 - Страница 1
 - Страница 2
- Измерение от 12.03.2013
 - Страница 1
 - Страница 2

Источники проекта

- Источник 1
 - Имя: Эталонная ДН
 - Измерение: etalon.ptc
- Источник 2
 - Имя: Измерение 06.03.2013
 - Измерение: 06.03.2013.ptc
- Источник 3
 - Имя: Измерение 07.03.2013
 - Измерение: 07.03.2013.ptc
- Источник 4
 - Имя: Измерение 08.03.2013
 - Измерение: 08.03.2013.ptc

Описание источника

Имя диаграммы	Azimuth at EL=0.00 deg
Дата создания	06.03.2013 15:53:57
Имя приемника с...	
Способ сбора дан...	Шаговый режим
Поляризация ante...	Горизонтальная
Поляризация зонда	Вертикальная
Угол ОПУ зонда	0.00
Количество углов...	801
Размер углового...	160.00
Стартовый угол	-80.00
Угловой шаг	0.20
Угол ОПУ зонда	0.00
Количество част...	1

Частота: 4.00 GHz
Тип: Фаза
Норм.: Откл.
Поляр.: Гор.
СК: Людвиг 2

закраска графика
До нуля

ОУ фиксирован
0.00 9.00
автомасштабирование

ОХ фиксирован
-80.00 80.00
автомасштабирование

рад. ед. рад.

град.

рад.

рад.

Частота: 4.00 GHz
Тип: Фаза
Норм.: Откл.
Поляр.: Гор.

ОУ 1 Фаза Откл.
Сечение 1
Максимум
БЛ 1 Экстр. 11.075 GHz
БЛ 2 Экстр.
БЛ 3 Экстр.
Маркер Польз.
Сечение 2
По азим. 1 4 GHz
По азим. 2 4.3 GHz
График 4 GHz
По азим. 10.2 GHz
По азим. 2 10.2 GHz

ОУ 2 Фаза Откл.
График 1 4 GHz
График 2 4 GHz
График 3 10.2 GHz
График 4 4 GHz

ОУ 3 Ампл. Откл.
Сечение 2 4 GHz

Основные элементы управления

визуализация

ний

Т

генна Трим-1

диаграммы для отчета

речения 1

речения 2

Объемная ДН

генна Трим 2

аблон измерения, Мурманск

Страница 1

Страница 2

измерение от 12.03.2013

Страница 1

Страница 2

проекта

к 1

Эталонная ДН
ение etalon.ptc

к 2

Измерение 06.03.2013
ение 06.03.2013.ptc

к 3

Измерение 07.03.2013
ение 07.03.2013.ptc

к 4

Измерение 08.03.2013
ение 08.03.2013.ptc

источника

аммы	Azimuth at EL=0.00 deg
ния	06.03.2013 15:53:57
ника с...	
ра дан...	Шаговый режим
ия анте...	Горизонтальная
ия зонда	Вертикальная
онда	0.00
углов...	801
ового...	160.00
угол	-80.00
г	0.20
онда	0.00
част...	1
частота	102000000000.00
тоте	0.00

Объемная ДН

Частота: 4.75 GHz

Тип: Лог.

Норм.: Откл.

Поляр.: Гор.

СК: Людвиг 2

Коорд. 1: Коорд. 2

-80.00	80.00
80.00	80.00
0,10	0,10

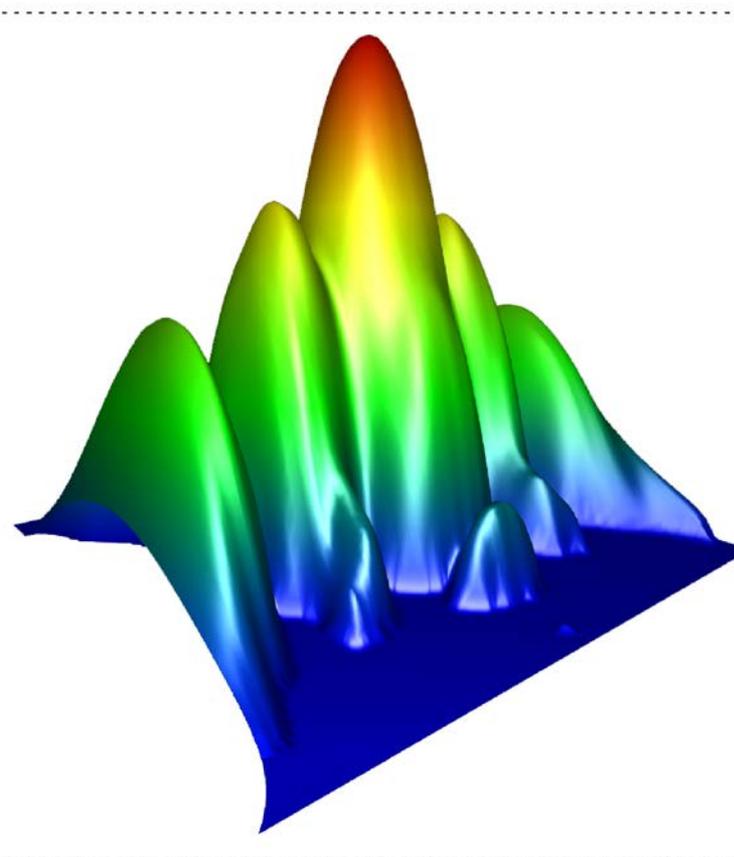
OX

OY

OZ

стандартный вид

автомасштабирование



Всплывающие и боковые панели

Индивидуальны для каждого представления

Выдержаны в едином стиле, с одинаковым расположением однотипных элементов

Позволяют полностью управлять расчетами

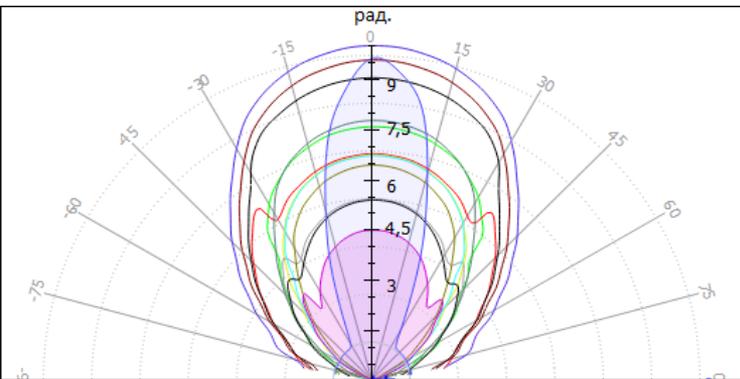
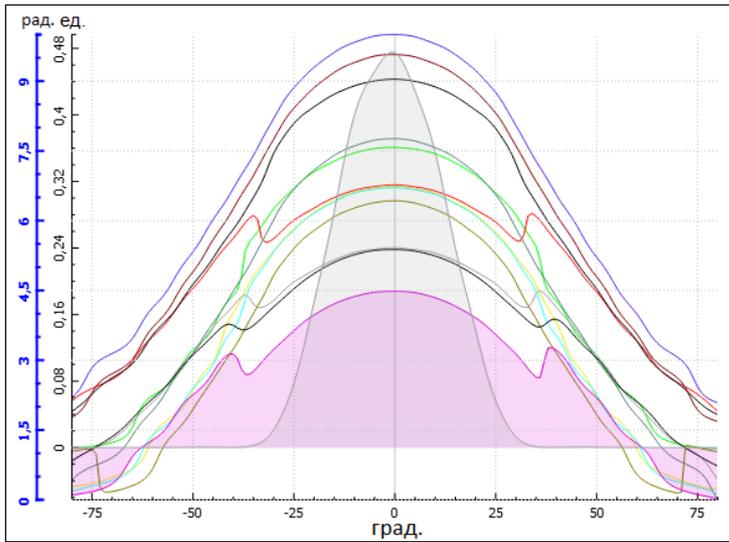
Позволяют настраивать визуализацию

Отображают текущее состояние (диаграммы, графика, оси координат)

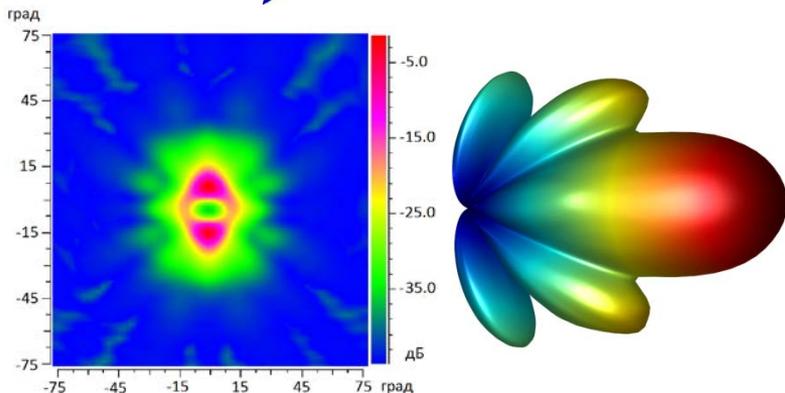
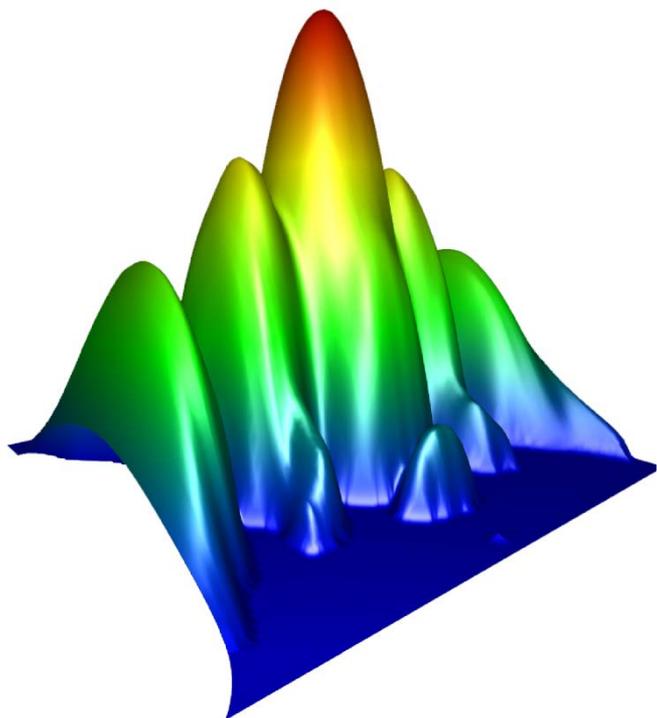
Просмотр сечений ДН

Основные функциональные возможности:

- Управление расчетом (для одного сечения или группы сечений). Выбор:
 - ✓ системы координат;
 - ✓ частоты;
 - ✓ способа нормировки,
 - ✓ вида ДН;
 - ✓ поляризации и проч.
- Отображение нескольких вертикальных осей с совместным управлением масштабом, видом ДН, способом нормировки и проч. соответствующих графиков
- Отображение легенды
- Поиск экстремумов, сглаживание
- Маркеры, курсорные измерения, наглядное отображение разностей графиков
- Удобное управление мышью
- Изменение цветов графиков, закраска, возможность гасить/включать графики/оси/маркеры



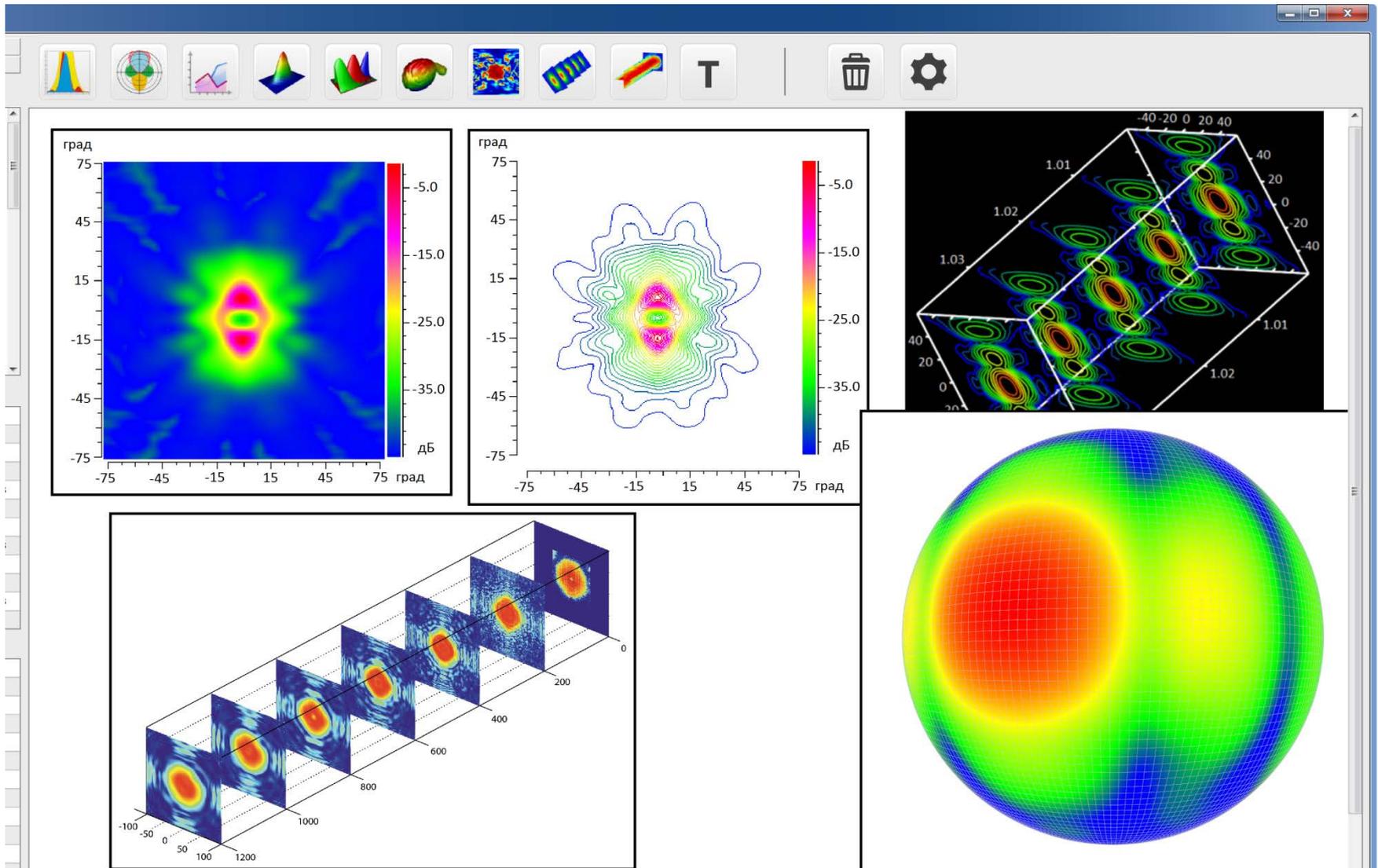
Просмотр распределений поля и объемных ДН



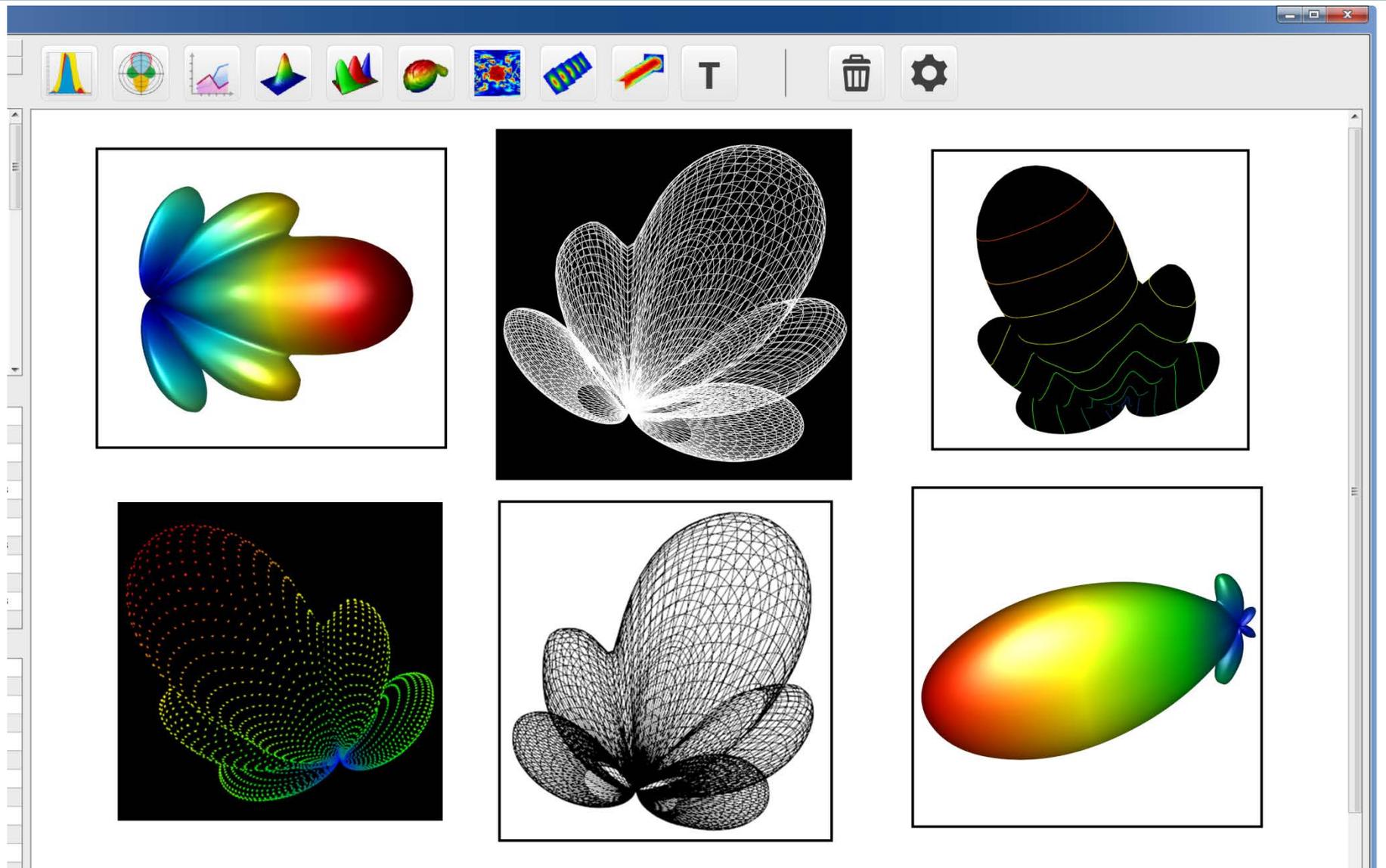
Основные функциональные возможности:

- Управление расчетом. Выбор:
 - ✓ системы координат;
 - ✓ частоты;
 - ✓ способа нормировки;
 - ✓ вида ДН;
 - ✓ расстояния до апертуры;
 - ✓ поляризации и проч.;
- Графический выбор сечения ДН для передачи в другие графические представления
- Сглаживание, поиск экстремумов, маркеры
- Отображение легенды
- Построение огибающей нескольких ДН
- Широкие возможности отображения:
 - ✓ линий уровня (градиенты/один цвет);
 - ✓ сетки (градиенты/один цвет);
 - ✓ поточечно (градиенты/один цвет);
 - ✓ с заливкой (градиенты/один цвет);
 - ✓ плоские проекции и проч.

Широкие возможности отображения



Широкие возможности отображения



Другие графические представления

Графическое представление «Графики» :

- Отображение легенды
- Математические операции (+, −, /, *, БПФ, Re/Im и проч.)
- Сохранение/загрузка «алгоритма»
- Курсорные измерения
- Множество осей координат, с возможностью совместного управления масштабом графиков
- Возможность гасить/включать графики, оси
- Возможность загрузки графиков из различных форматов;

Графическое представление «Текст» :

- Ввод форматированного текста
- Импорт/экспорт из стандартных форматов
- (!) Дает возможность формирования отчетов прямо из страниц проекта

Графическое представление «Легенда» (формируются автоматически для других ГП):

- Представление в виде таблицы описания графиков/осей/маркеров других ГП
- Настройки отображаемых полей
- (!) Дает возможность формирования отчетов прямо из страниц проекта