

Программное обеспечение АИВК для управления и обработки результатов измерений

Программа расчета и визуализации

Даниил И. Савченко
НПП «ТРИМ», программист

Санкт-Петербург
2015

Основные особенности

- Простой и удобный интерфейс пользователя
- Русский и английский языки
- Отсутствует отдельный этап расчетов: вы просто указываете, что хотите увидеть на том или ином графическом представлении
- Выполнение большинства задач обработки данных «на лету»
- Широкий набор средств 2D- и 3D-визуализации
- Простота составления отчетов
- Шаблоны отчетов для однотипных измерений
- Широкий перечень расчетов и анализов
- Большой выбор инструментов исследования, сравнения и преобразования графиков и диаграмм

Выполняемые расчеты

Объемные ДН

- К-координаты (Ludwig I)
- Аз./Эл. и Эл./Аз. (Ludwig II)
- Аз./Крен (θ , φ)
- Со- и Cross- компоненты в θ , φ (Ludwig III)
- Со- и Cross- компоненты в Аз./Эл.

Сечения ДН

- По Аз. и Эл. через произвольную точку
- По крену через максимум и через ноль
- Возможность интерактивного выбора произвольного сечения из объемной ДН

Анализ ДН

- Направление главного максимума
- Ширина ДН по заданному уровню
- Уровни боковых лепестков
- Коэффициент направленного действия
- Координаты фазового центра

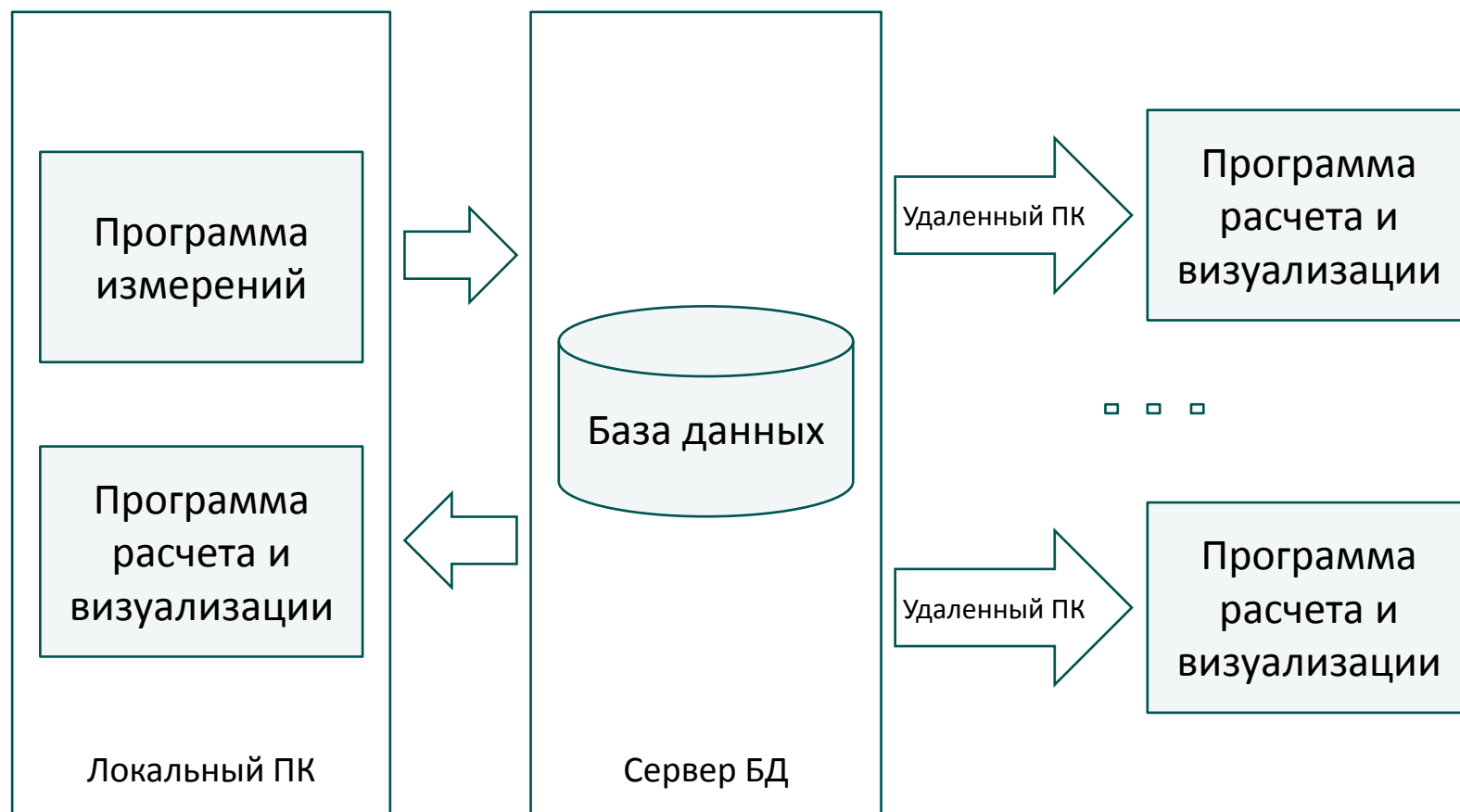
АФР поля

- На апертуре антенны
- На произвольном расстоянии

Коэффициент усиления

Поляризационные характеристики

Структура программного комплекса



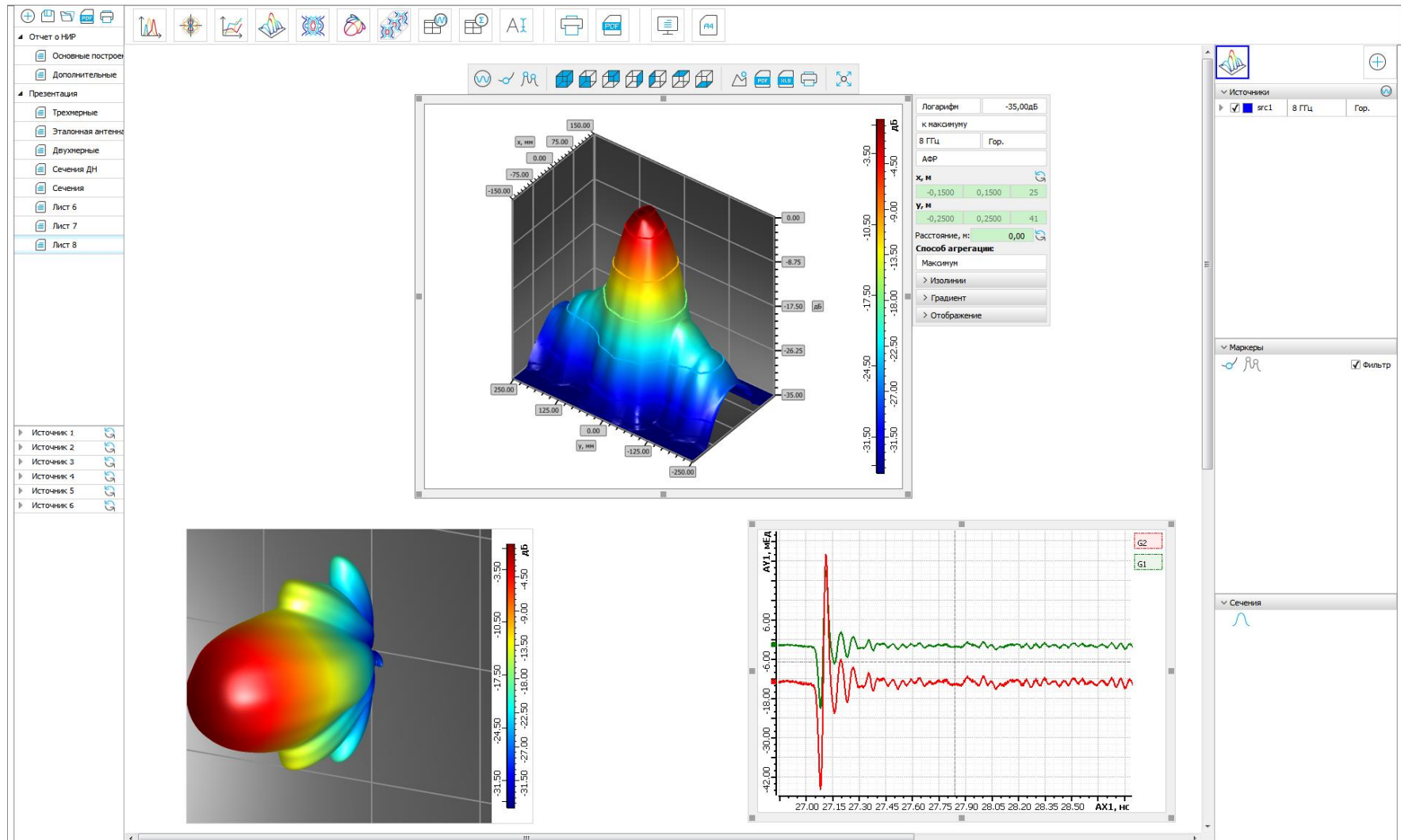
Есть также возможность работы с программой расчета и визуализации локально, например, на домашнем компьютере или ноутбуке

Работа с БД измерений

- Поддержка перечней **выполненных измерений**, объектов измерений, зондов и т.д.
- Возможности **фильтрации/поиска** по имени, дате, типу измерения, объекту измерения, схеме и т.д.
- Возможности динамической иерархической **группировки измерений по атрибутам** (тип измерения, год, месяц проведения, объект измерения, схема и т.д.)
- Просмотр и редактирование информации по выбранному измерению
- **Визуализация** данных измерения
- Функции **импорта/экспорта** данных измерений
- «Применение» шаблона отчета к выбранному измерению

▲	БП плоскость			
▶	Антенна 1			
▶	Антенна 2			
▶	Антенна 3			
▶	БП цилиндр			
▲	Сечение ДН			
▲	Антенна 1			
▶	2014			
▶	2015			
▲	Антенна 2			
▶	2014			
▲	2015			
▲	август			
Ⓜ	По азимуту (элевация=-1)	Антенна 1	01.08.2014	Сечение ДН
Ⓜ	По азимуту (элевация=0)	Антенна 1	01.08.2014	Сечение ДН
Ⓜ	По азимуту (элевация=1)	Антенна 1	01.08.2014	Сечение ДН
Ⓜ	По элевации(азимут=-1)	Антенна 1	01.08.2014	Сечение ДН
Ⓜ	По элевации(азимут=0)	Антенна 1	01.08.2014	Сечение ДН
Ⓜ	По элевации(азимут=1)	Антенна 1	01.08.2014	Сечение ДН
▶	июль			
▶	июнь			
▶	сентябрь			
▶	Антенна 3			
▶	Антенна 4			

Проекты. Общее описание



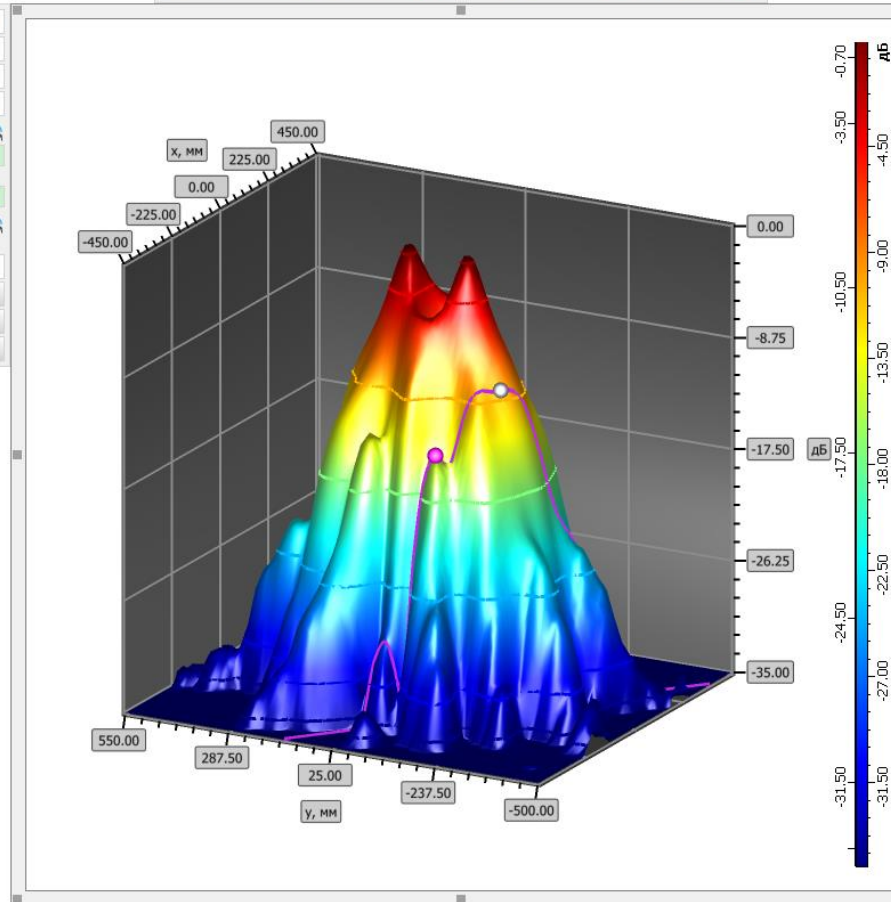
Произвольное количество проектов, листов в проекте, графических представлений на каждом листе

Графические представления

Добавление на ГП измерений из БД

АФР
Азимут/Элевация
Элевация/Азимут
Тета/Фи
Ко- и кросс- тета/фи
Ко- и кросс- Аз/Эл
К-пространство
АФР на апертуре

Логарифм -35,00дБ
к максимуму
4 ГГц Верт.
АФР
X, м -0,450 0,450 61
Y, м -0,500 0,550 71
Расстояние, м: 0,00
Способ агрегации:
Максимум
> Изолинии
> Градиент
> Отображение



Источники
4 ГГц Верт.
Измерение Расчет Анализ
Имя GbFolderTestDat
Тип ближнее поле
Тип сканирования плоскость
Количество частот 81
Количество точек по X 61
Количество точек по Y 71
Шаг по X 0.015
Шаг по Y 0.015
Диапазон по X 0.9
Диапазон по Y 1.05
Формат данных gbf-папка
Маркеры
M1 Z: -14.253 Польз.
M2 Z: -9.791 Польз.
Сечения
G1 1000 два маркера
Маркер1: M1
Маркер2: M2

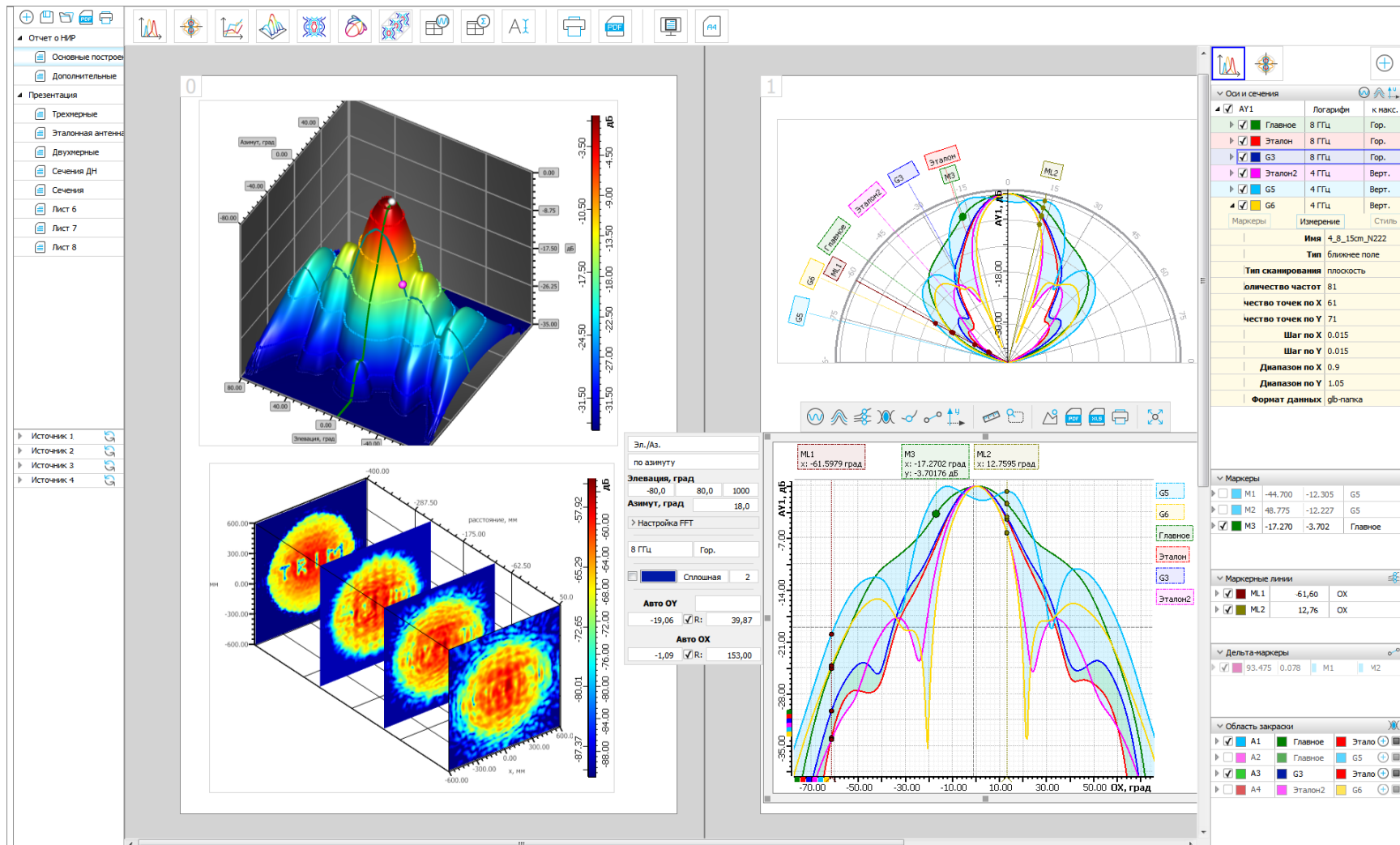
Боковая панель – дополнительные возможности

Управление
расчетами –
прямо с ГП

Управление
отображением

Управление расчетами – **непосредственно с графических представлений**; Вы просто выбираете, что должно быть отображено и это мгновенно рассчитывается и визуализируется

Проект = печатаемый отчет

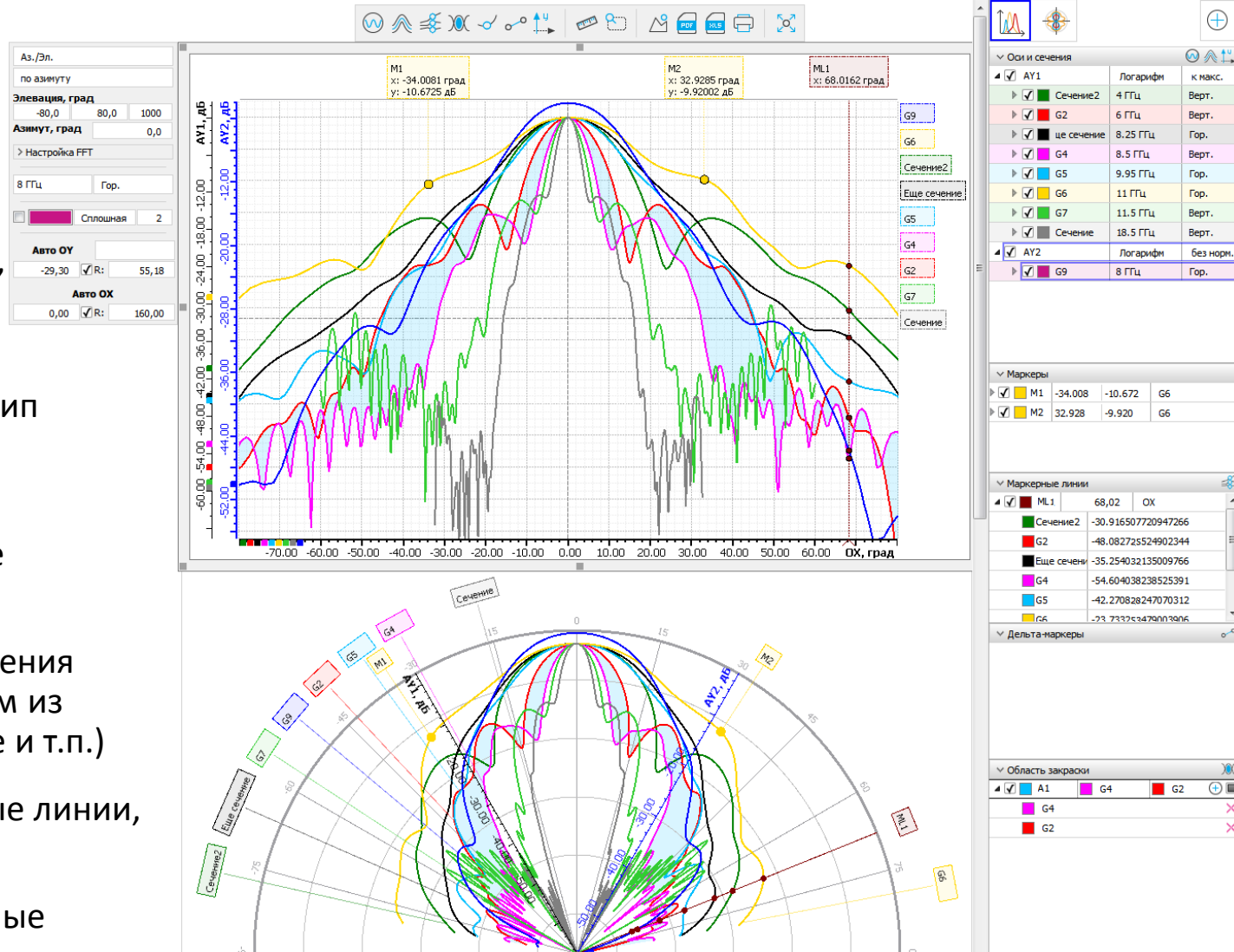


Проекты, листы или отдельные графические представления могут быть **распечатаны** или экспортированы в pdf.

Возможность работы с листами проектов как с наборами печатных страниц

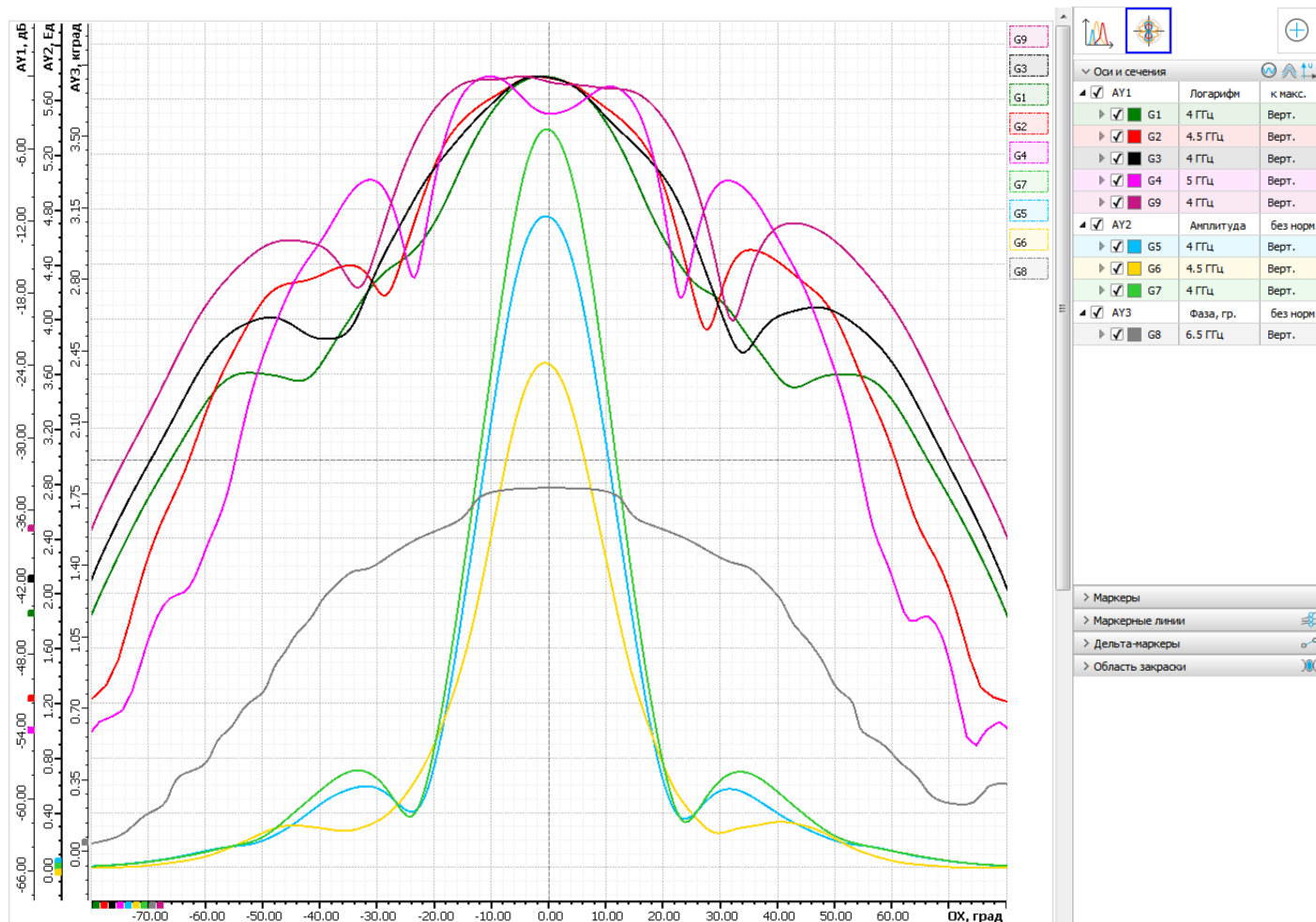
ГП «Сечения ДН»

- Различные системы координат и пространственные положения сечений
- Возможность нормировки к макс., к КУ, к выбранным сечениям и т.п.
- Единый масштаб и тип сечений на одной вертикальной оси
- Простое управление группами сечений
- «Вычисляемые» сечения (максимум/минимум из нескольких, среднее и т.п.)
- Маркеры, маркерные линии, области закрашки
- Декартовы и полярные координаты



ГП «Сечения ДН». Оси ОУ

- Любое количество вертикальных осей
- Каждое сечение «привязано» к одной из них
- Все сечения на одной оси имеют один масштаб, тип (амплитуда, фаза т.д.) и способ нормировки (к макс., к КУ и т.д.)
- Удобное управление масштабами и диапазонами осей мышью или через элементы управления
- Сечения легко перемещать между осями

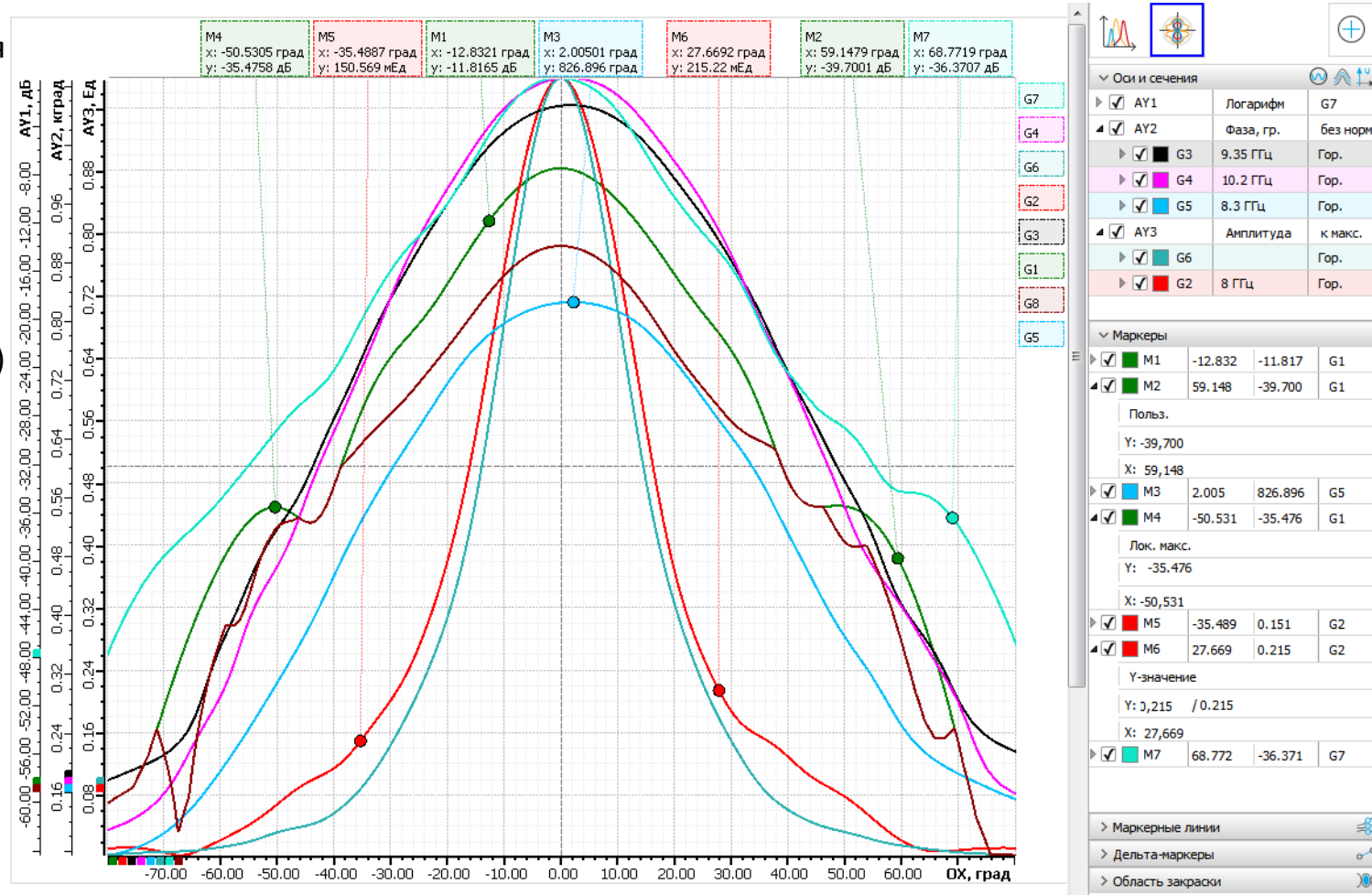


ГП «Сечения ДН». Маркеры

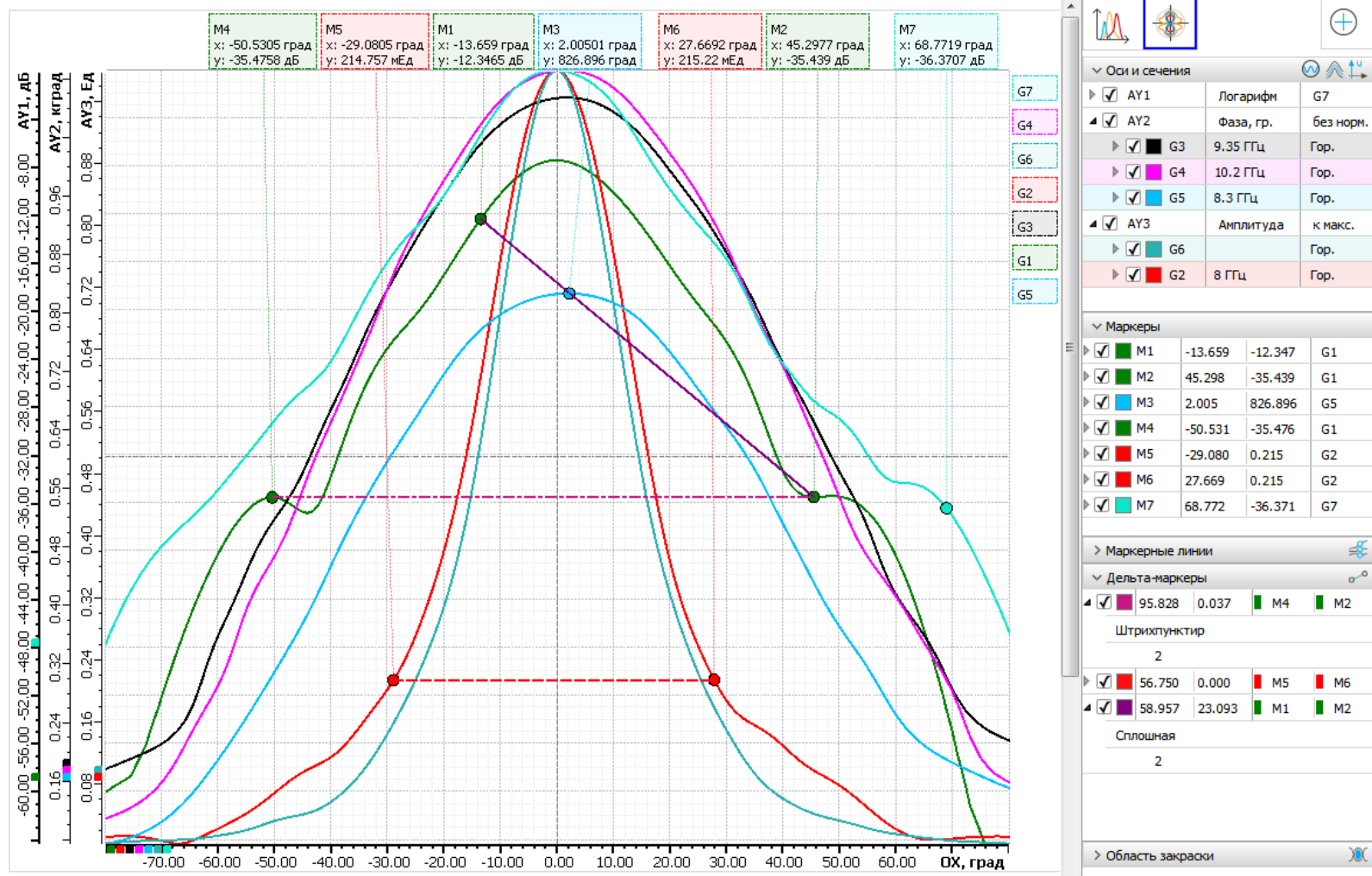
Алгоритмы размещения маркеров:

- Поиск локальных и глобальных экстремумов
- Поиск заданных значений (уровней)
- Привязка к другим маркерам

При пересчете сечений маркеры будут менять свое положение в соответствии с заданным алгоритмом и параметрами

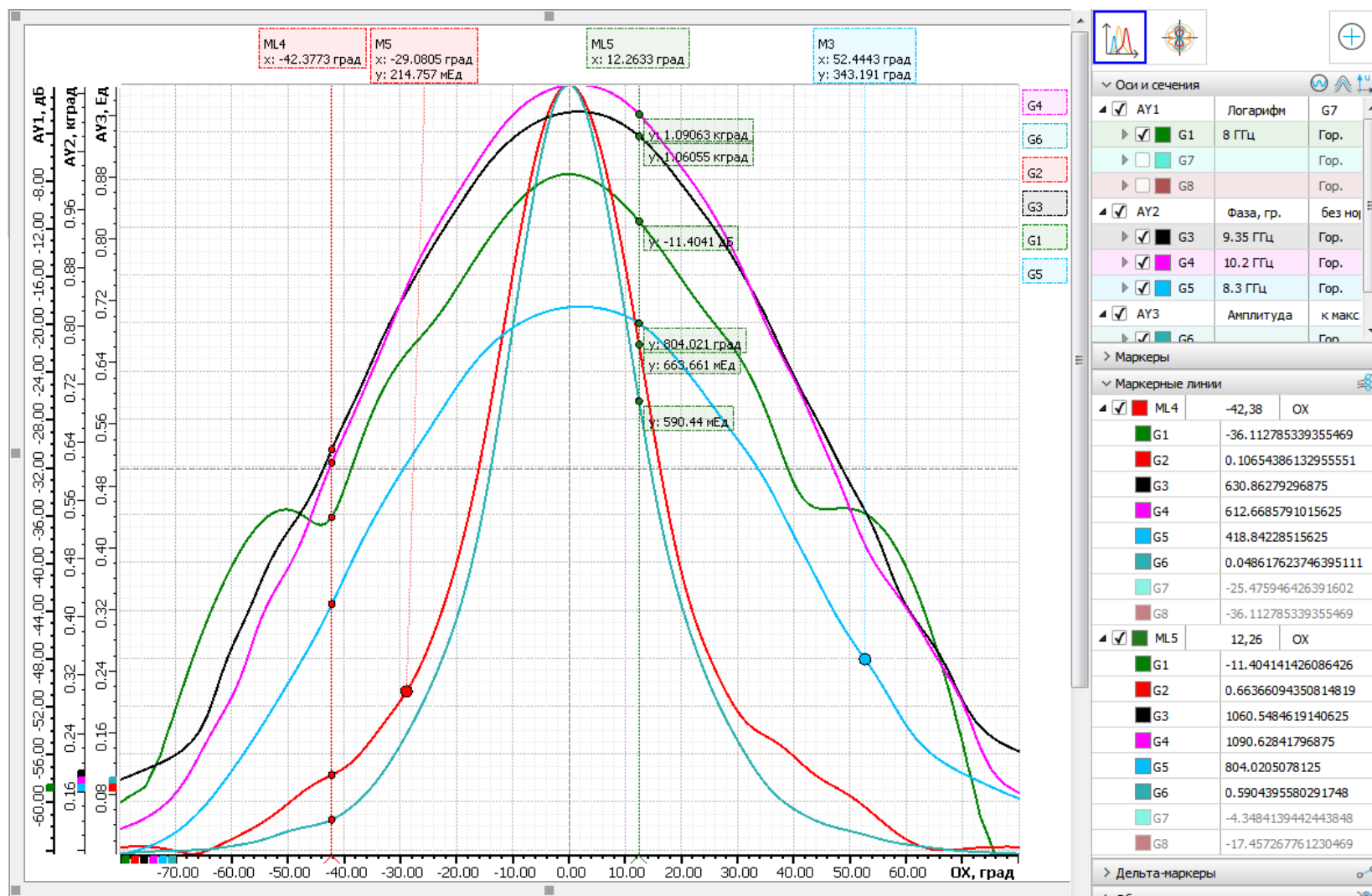


ГП «Сечения ДН». Дельта-линии



Пары маркеров могут быть соединены **дельта-линиями** с целью индикации **расстояний** между ними по каждой из осей

ГП «Сечения ДН». Маркерные линии

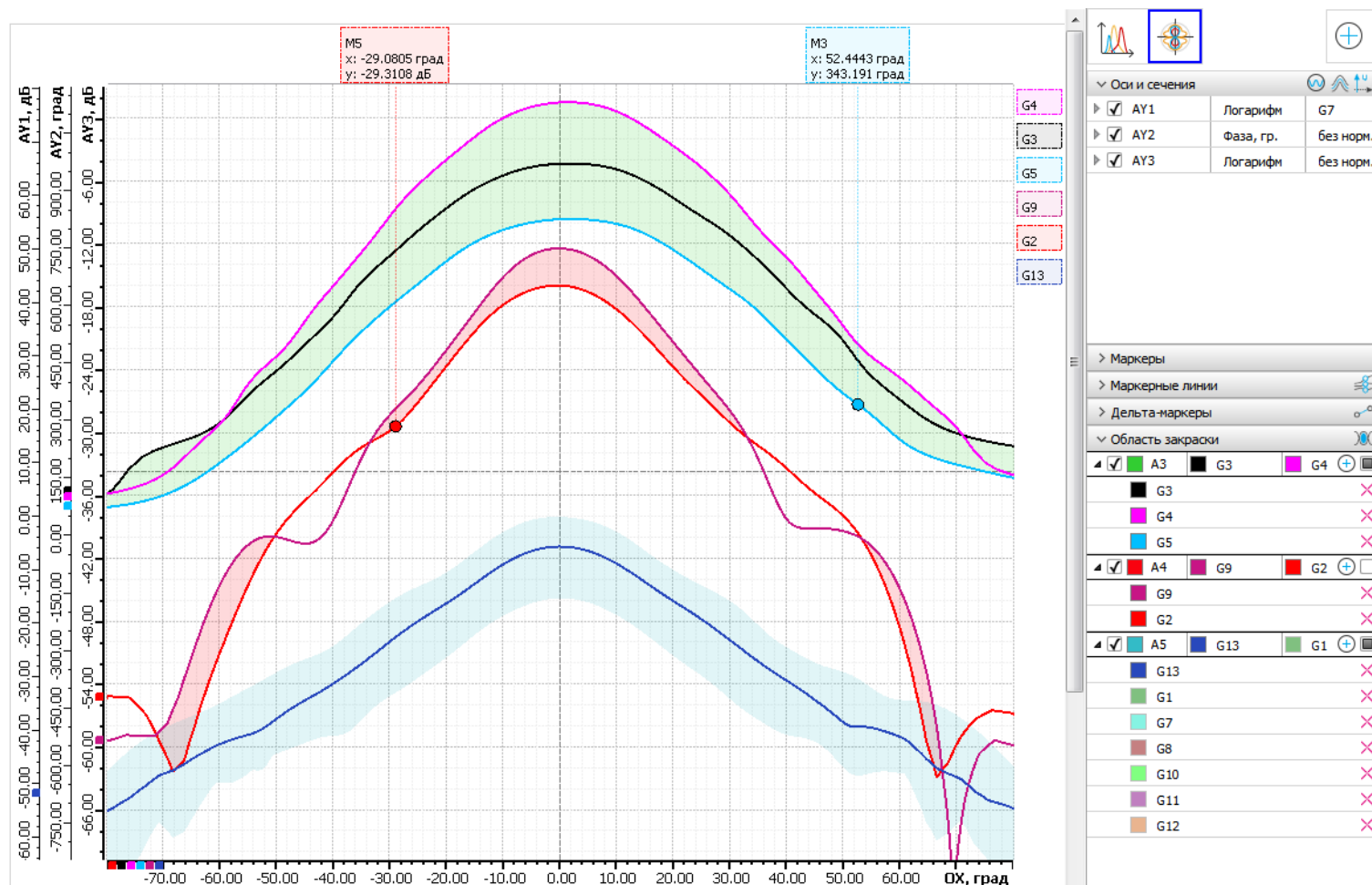


Маркерные линии позволяют просматривать значения всех графиков в определенных точках

ГП «Сечения ДН». Области закраски

Области закраски:

- Область между сечениями (произвольное количество графиков)
- Область, где значения одного сечения больше или меньше значений другого

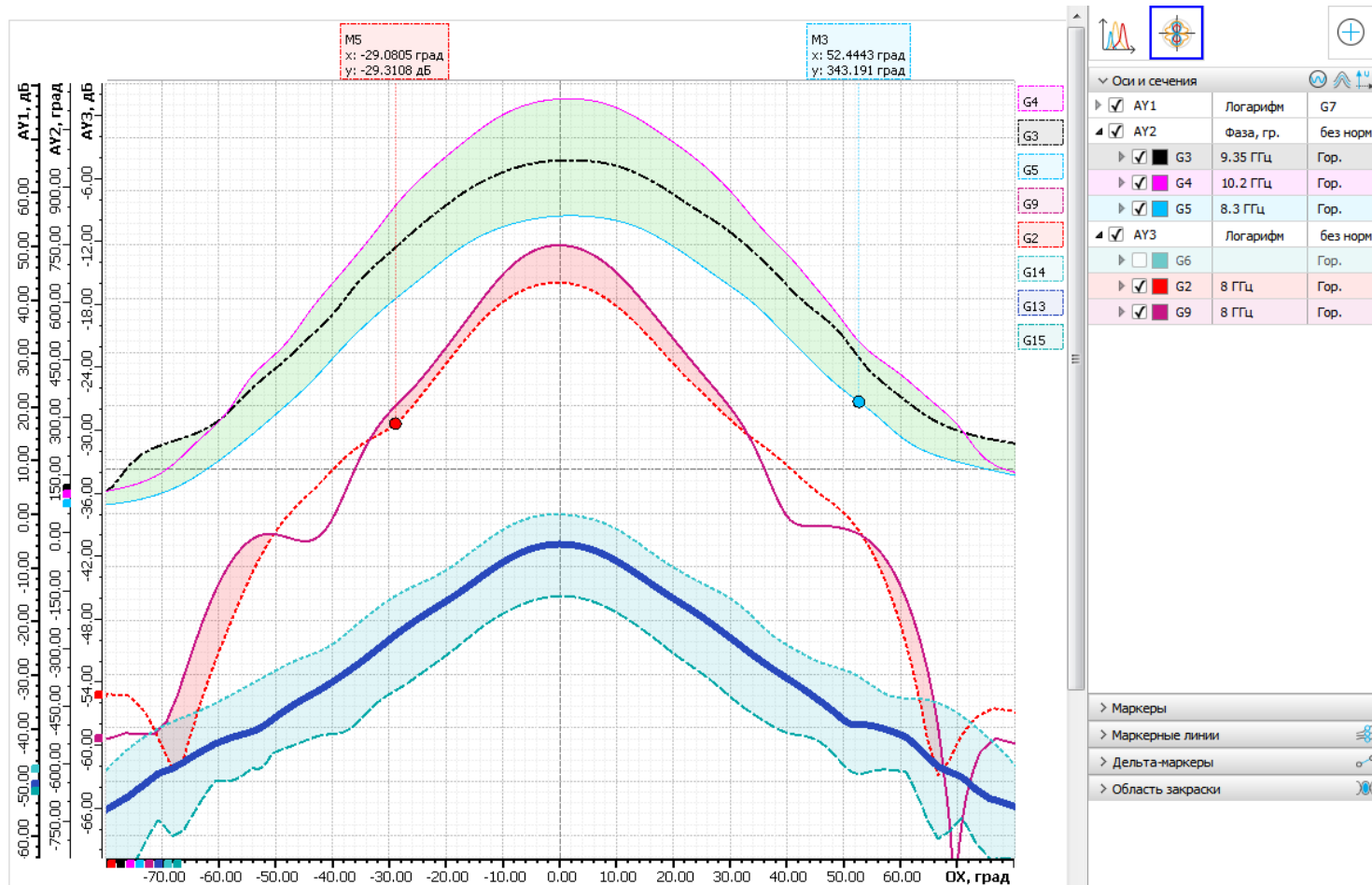


Области закрашки позволяют сделать представление более наглядным

ГП «Сечения ДН». Свойства линий

Для каждого сечения можно задать индивидуальные:

- Цвет линии
- Толщину
- Тип линии (сплошная, пунктир, штрих, штрих-пунктир)



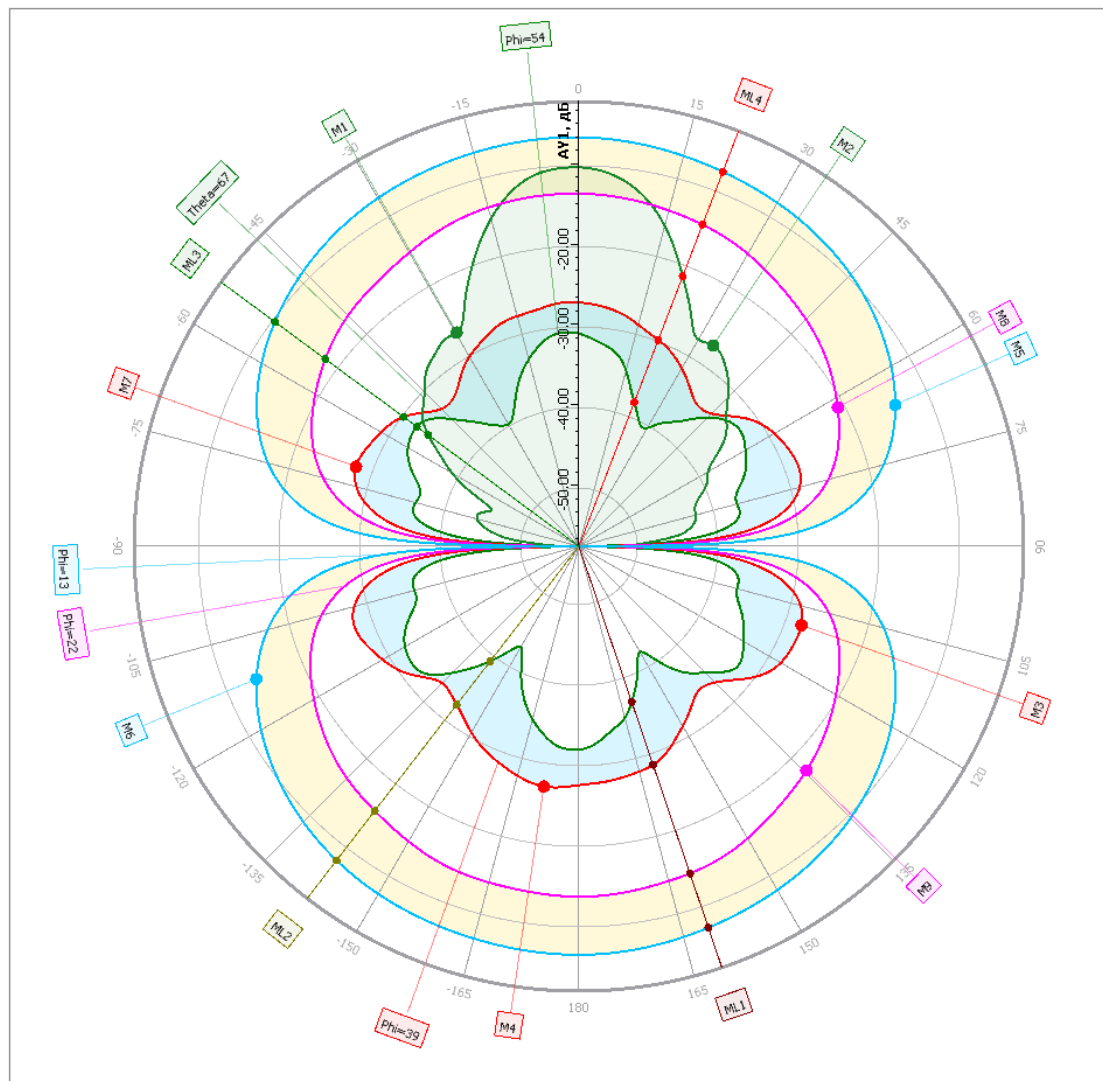
Индивидуальные свойства линий позволяют повысить наглядность при большом количестве сечений

ГП «Сечения ДН». Полярные координаты

Все перечисленные функции доступны и в ГП «Сечения ДН. Полярные координаты».

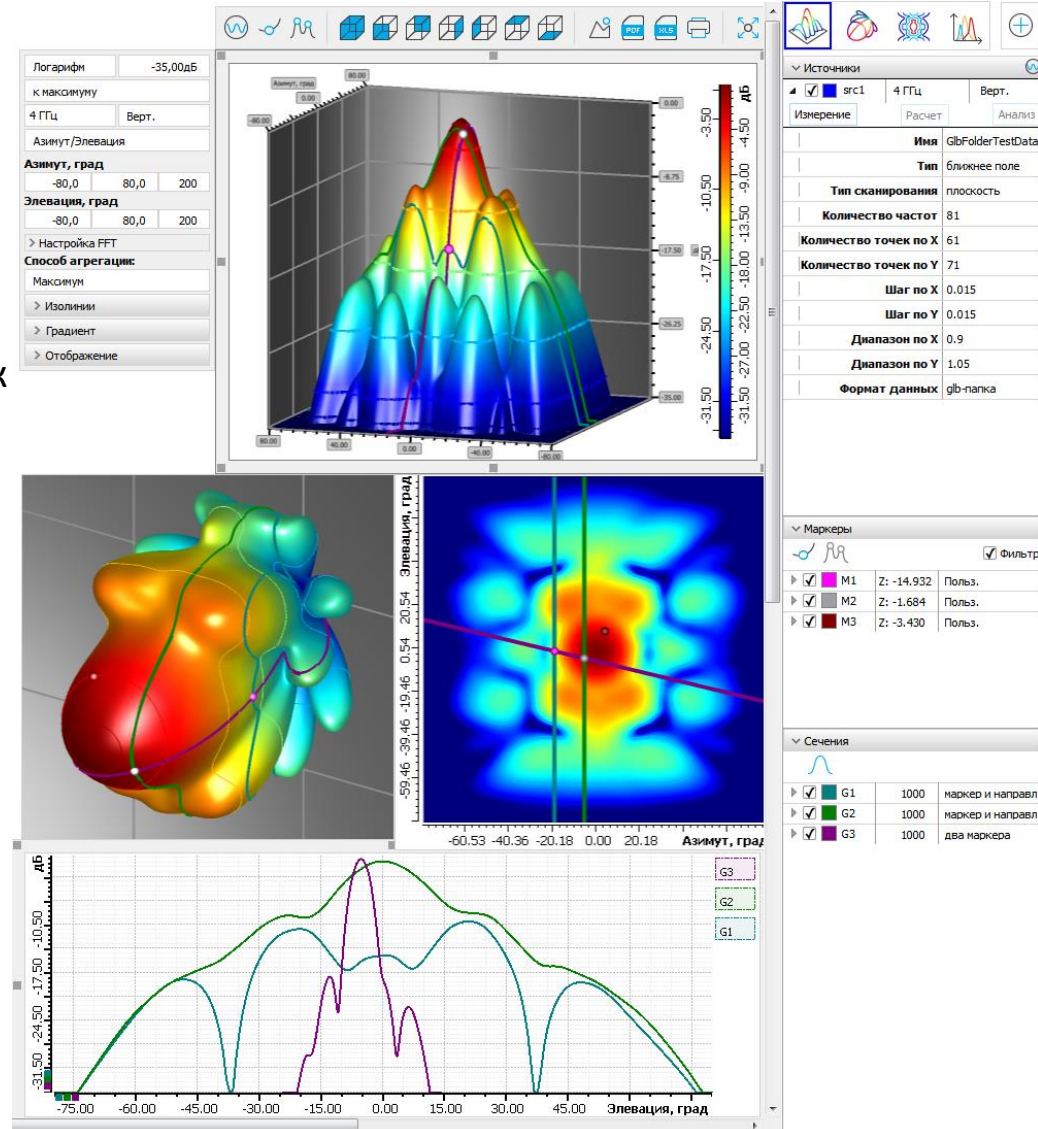
Есть возможность создания пар (групп) связанных представлений «Сечения ДН»: в декартовых и в полярных координатах.

Эти пары ГП будут полностью синхронизированы между собой в смысле отображаемых данных.



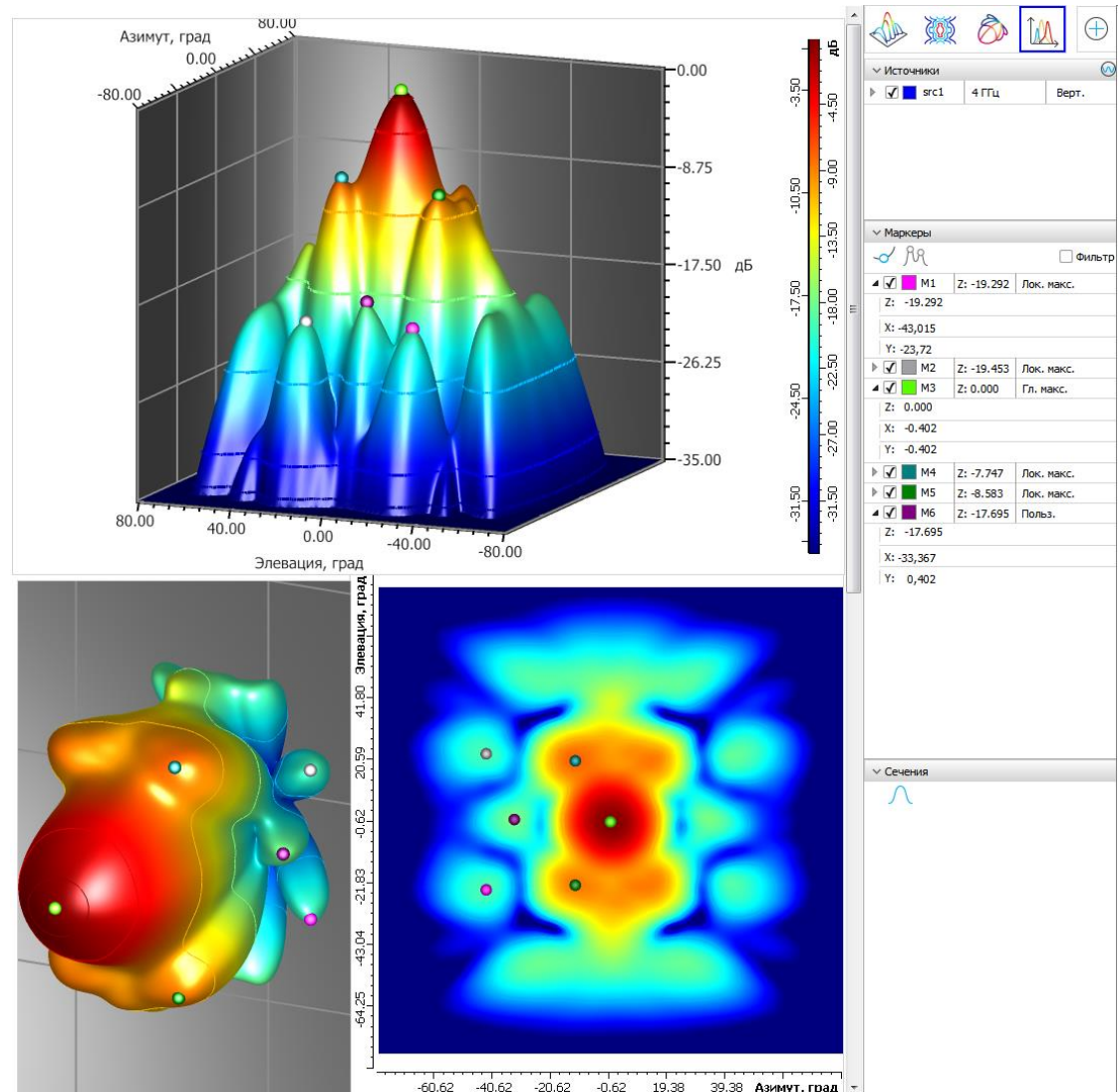
ГП «Поверхности»

- Расчет объемных ДН в заданных системах координат
- Расчет АФР в апертуре антенны и на произвольном расстоянии от плоскости сканирования
- Расчет поляризационных характеристик
- Возможности нормировки к максимуму, КУ, КНД
- Поддержка работы с несколькими измерениями (сравнение, усреднение, разность, отношение поверхностей и проч.)
- Маркеры (с возможностью поиска экстремумов)
- Интерактивное проведение сечений
- Управление линиями уровня, градиентами
- Богатые настройки отображения

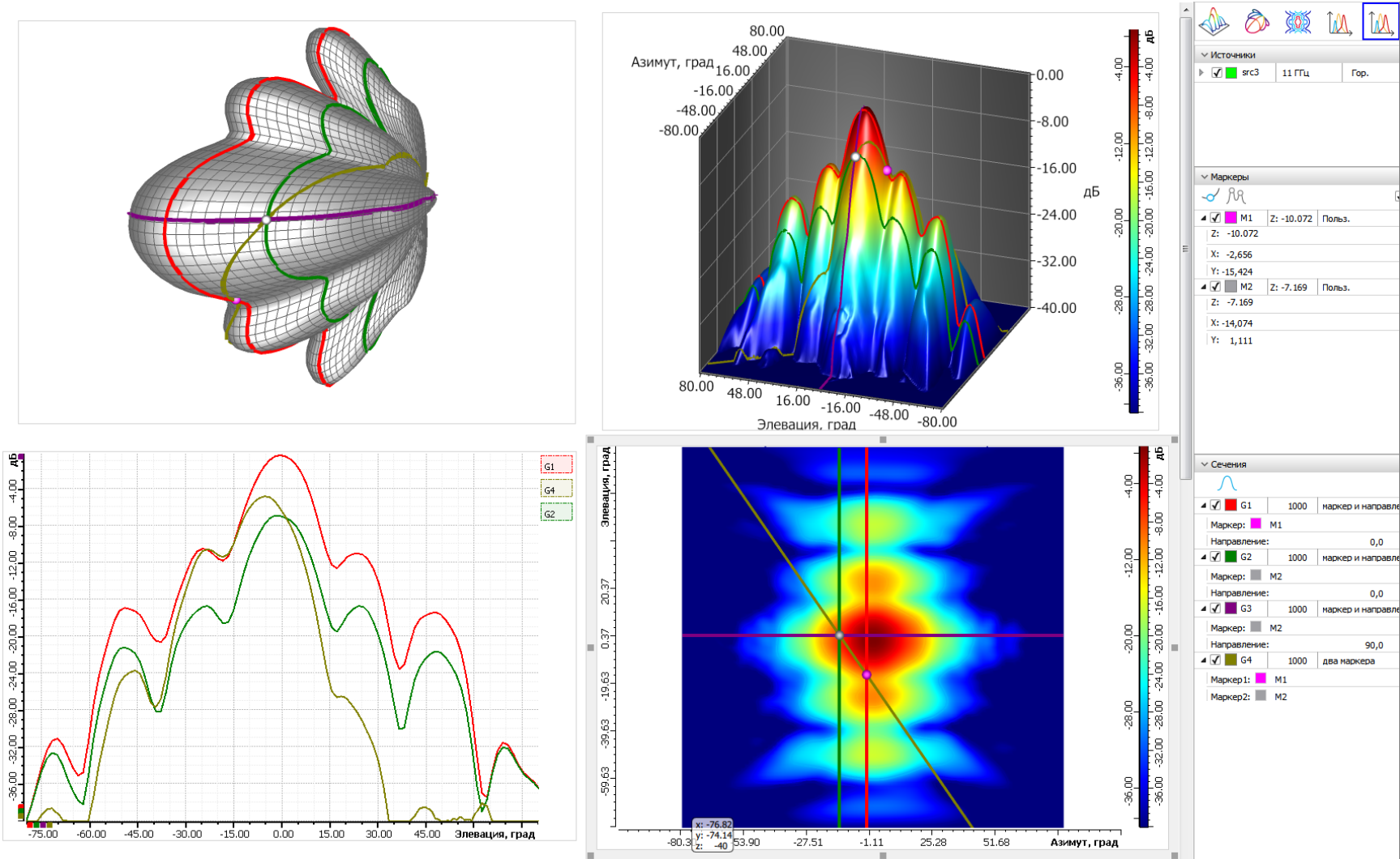


ГП «Поверхности». Маркеры

- Произвольное количество маркеров
- Добавление и управление положением маркеров посредством мыши (на «виде сверху») или через элементы ввода
- Возможность поиска локальных и глобальных экстремумов
- При пересчете поверхности маркеры меняют свое положение в соответствии с заданным алгоритмом



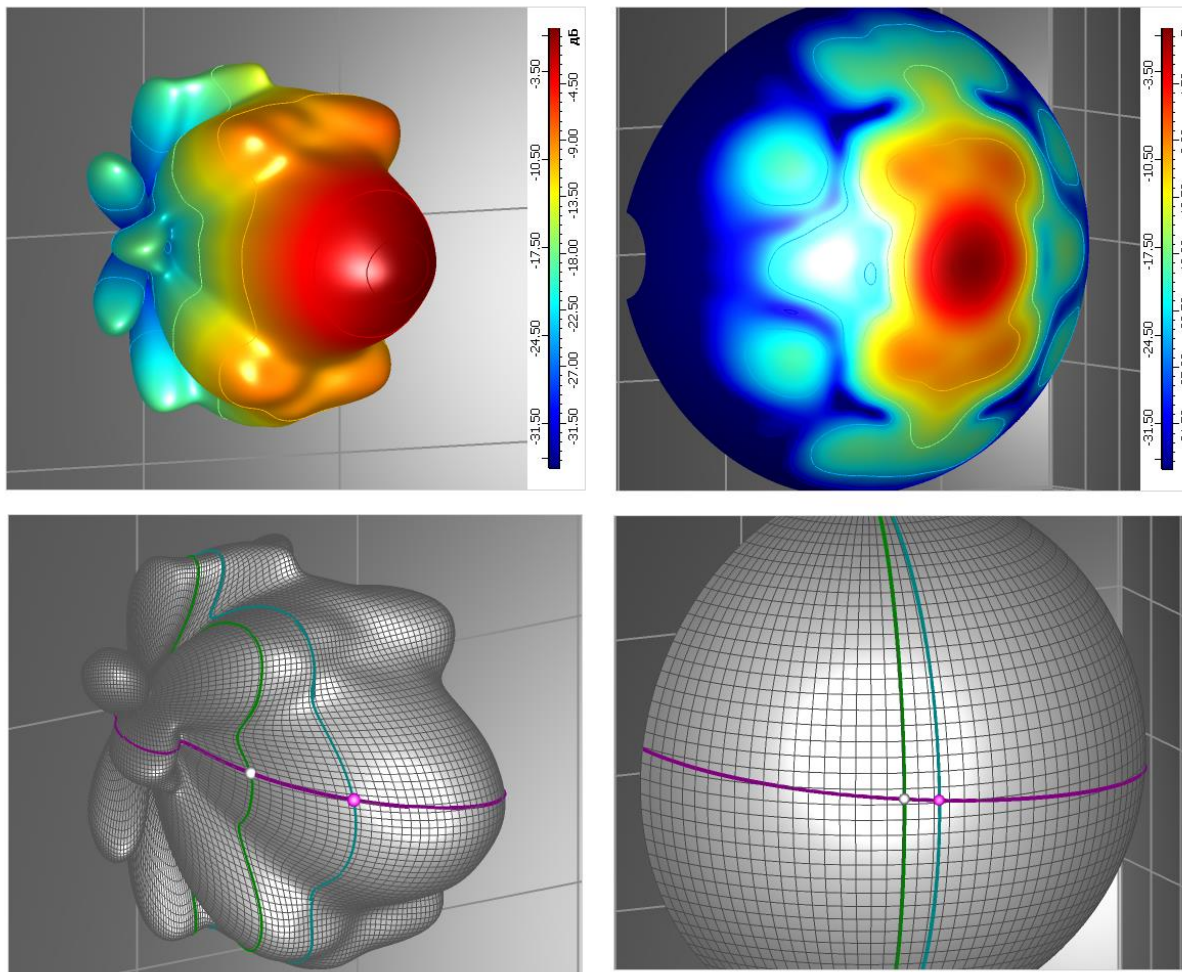
ГП «Поверхности». Сечения



Интерактивный выбор сечений объемного построения и отображение их двумерных проекций.

Сечения **привязаны к маркерам**, а значит: управление мышью, поиск экстремумов и т.п.

ГП «Поверхности». ДН на сфере



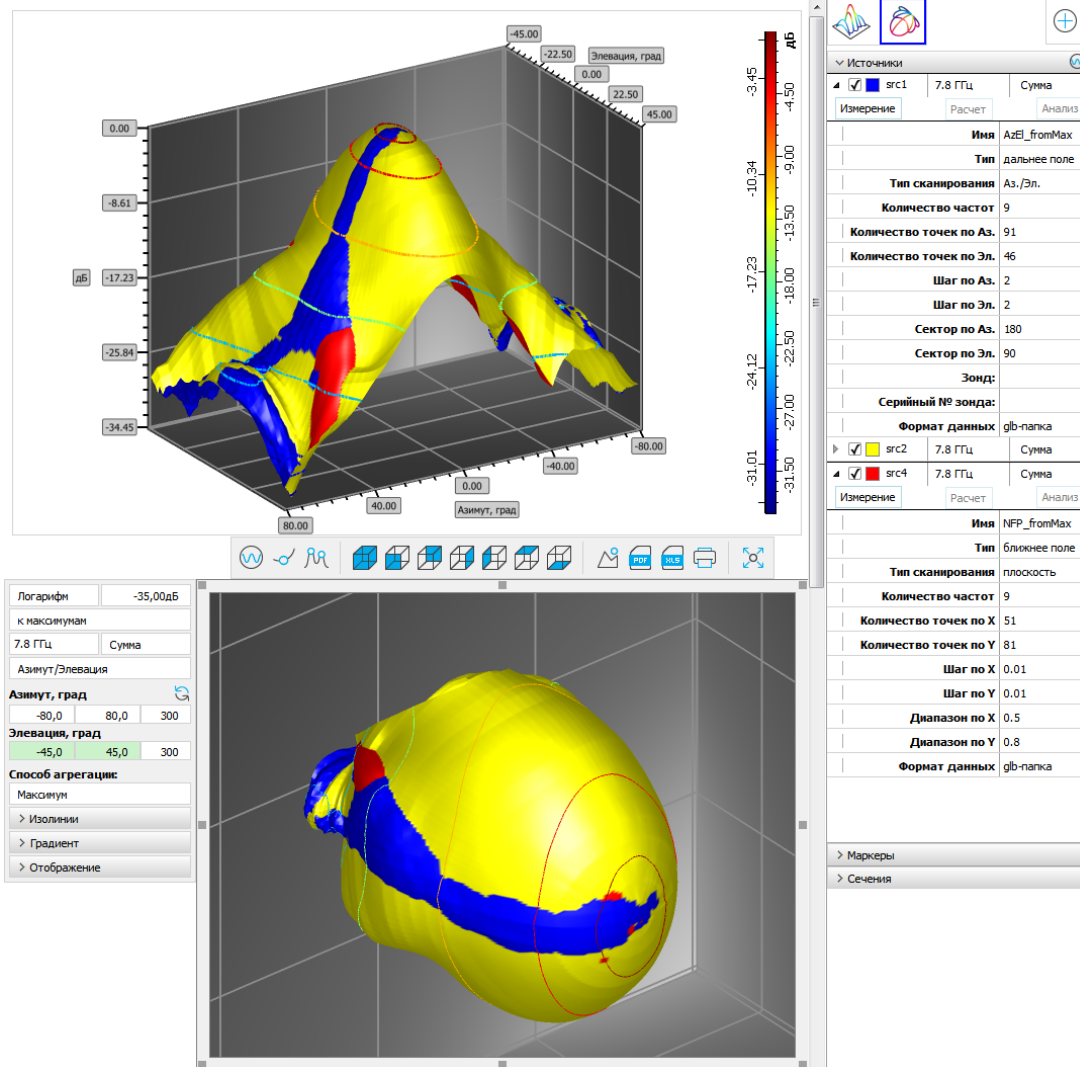
Возможность отображения ДН на поверхности сферы

ГП«Поверхности». Несколько измерений

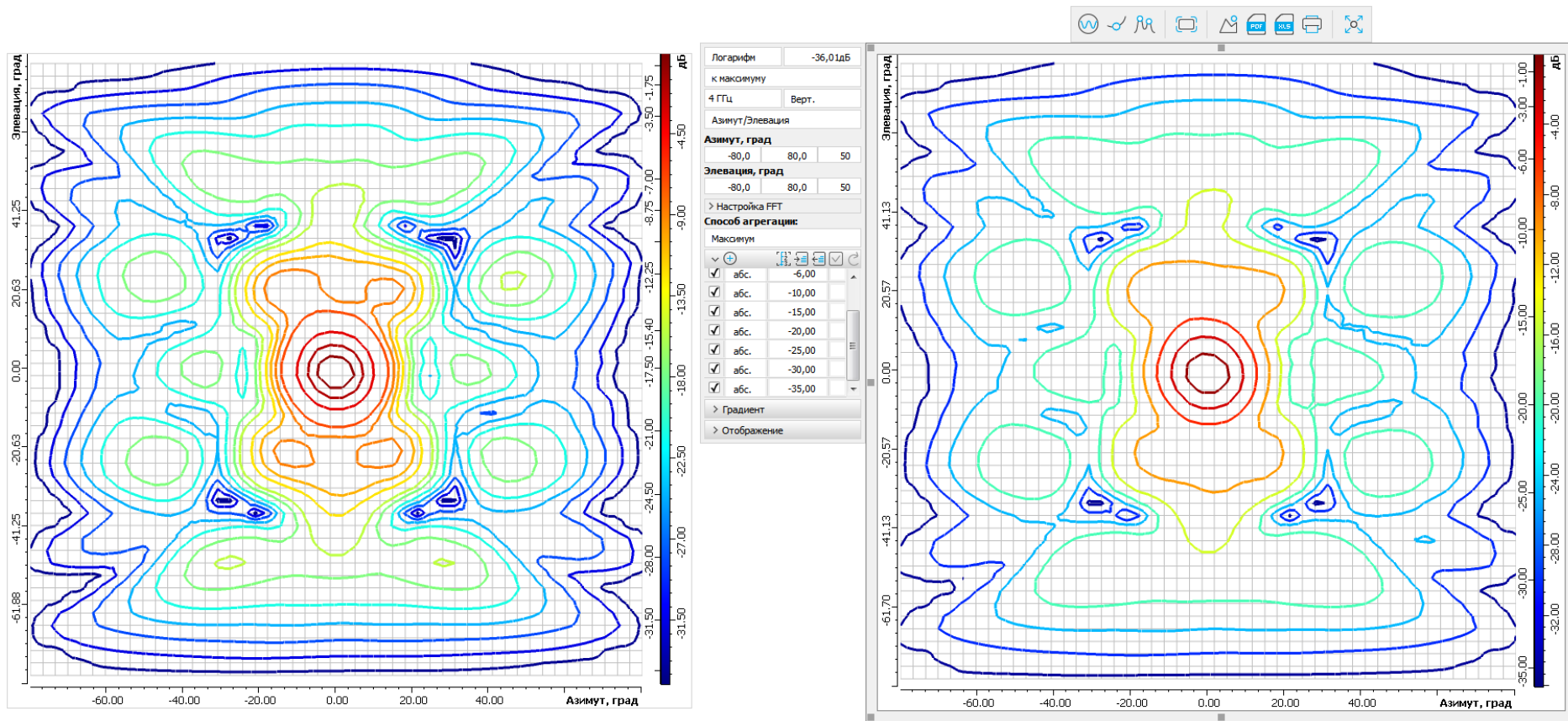
Возможность работа с данными **нескольких измерений** на одном представлении.

Алгоритмы агрегации нескольких поверхностей:

- Максимум из поверхностей в каждой точке
- Среднее
- Отношение (1/2, 2/1)
- Отношение (мин/макс)
- СКО
- Разница по модулю



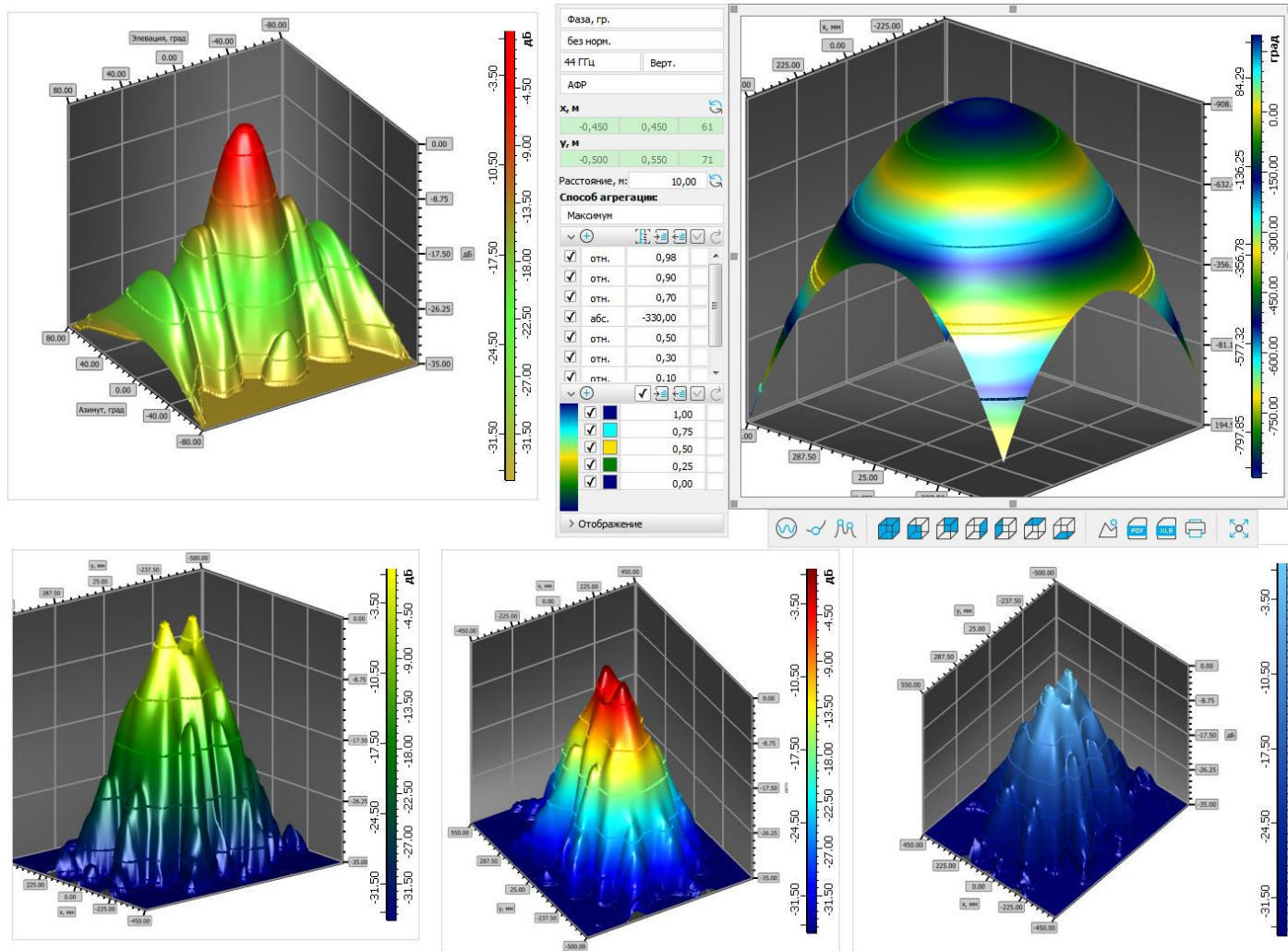
ГП «Поверхности». Линии уровня



Легко создавать **наборы линий равного уровня**. Их можно сохранять и устанавливать по умолчанию.

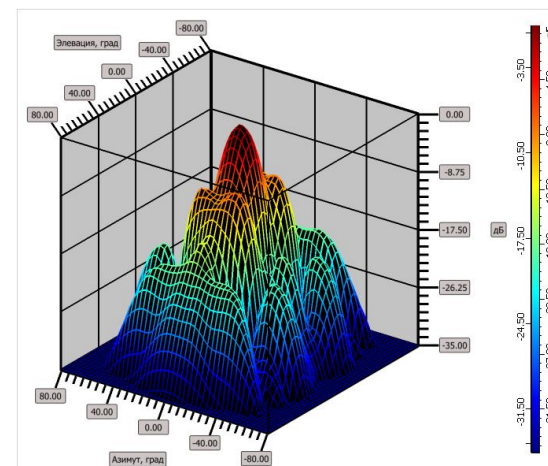
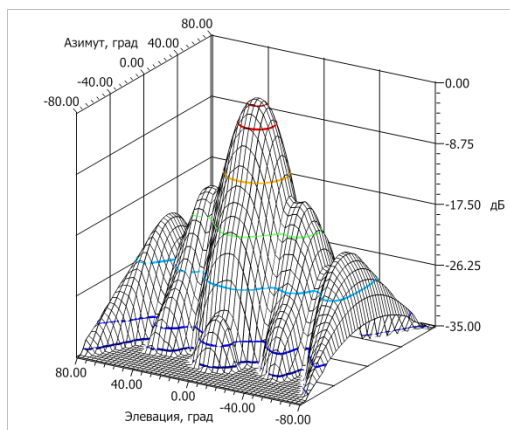
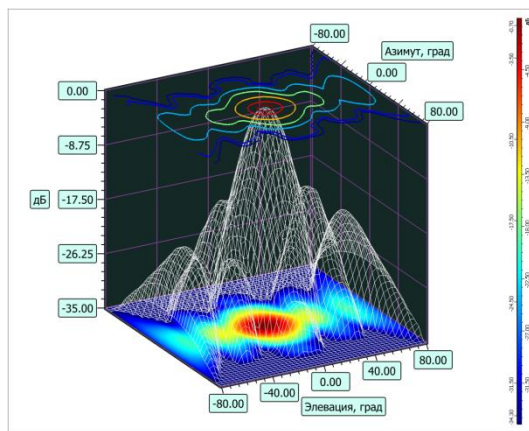
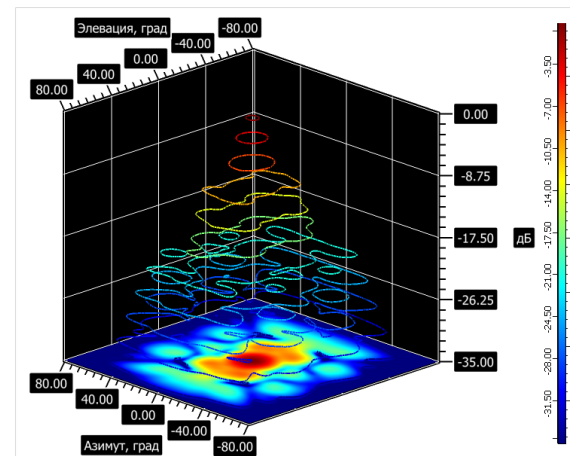
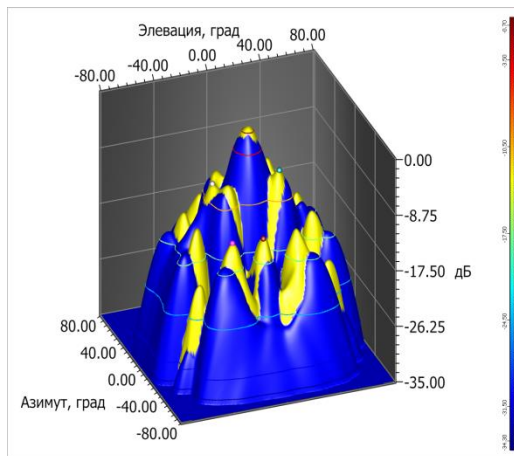
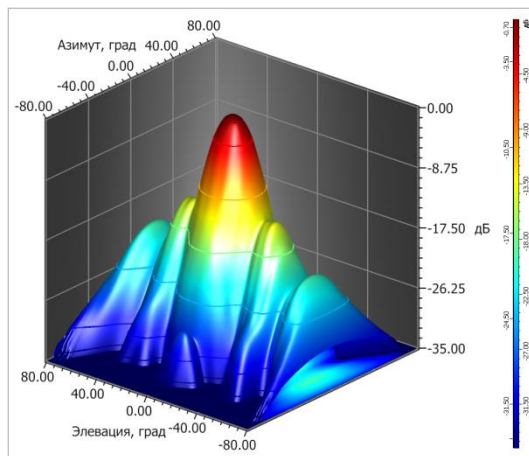
Можно задавать абсолютные и относительные уровни

ГП «Поверхности». Градиенты



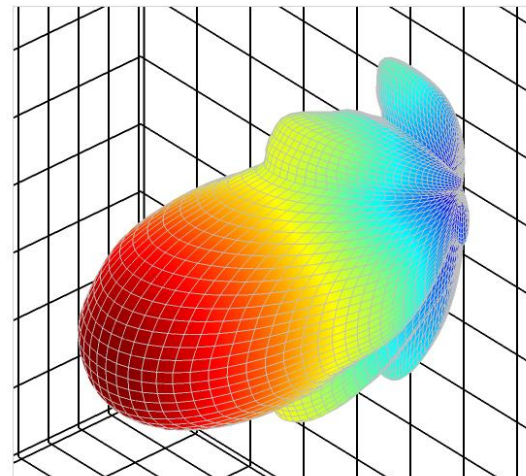
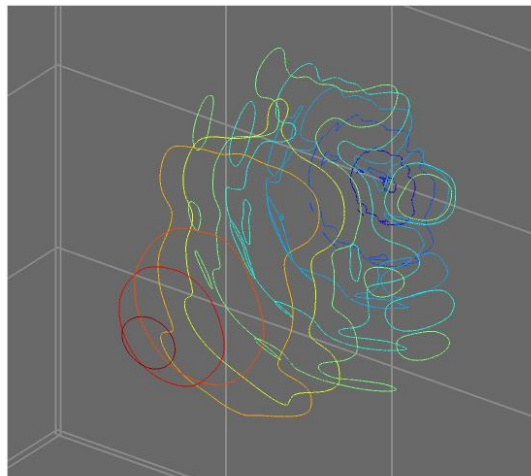
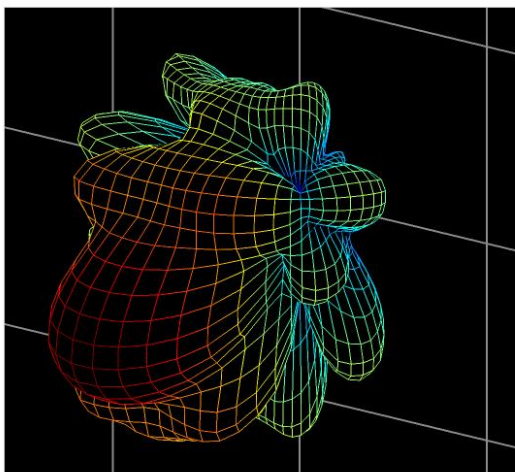
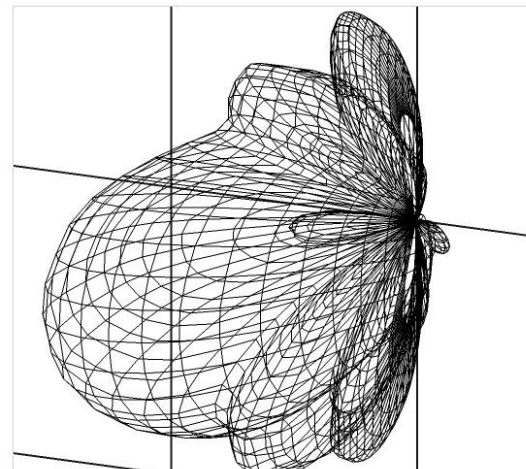
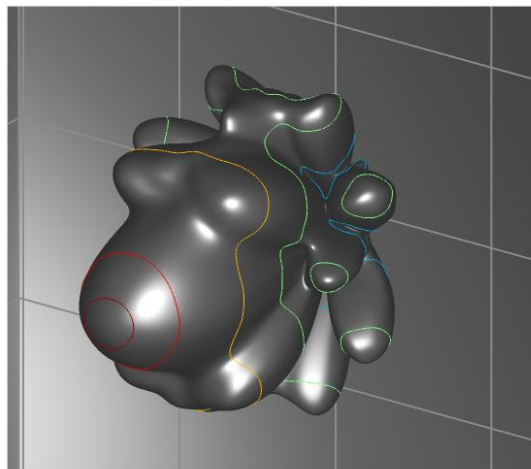
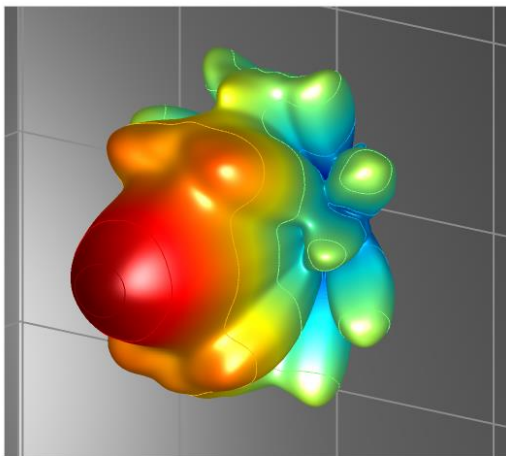
Легко создавать **градиенты**. Их можно сохранять и устанавливать по умолчанию.

ГП «Поверхности». Отображение



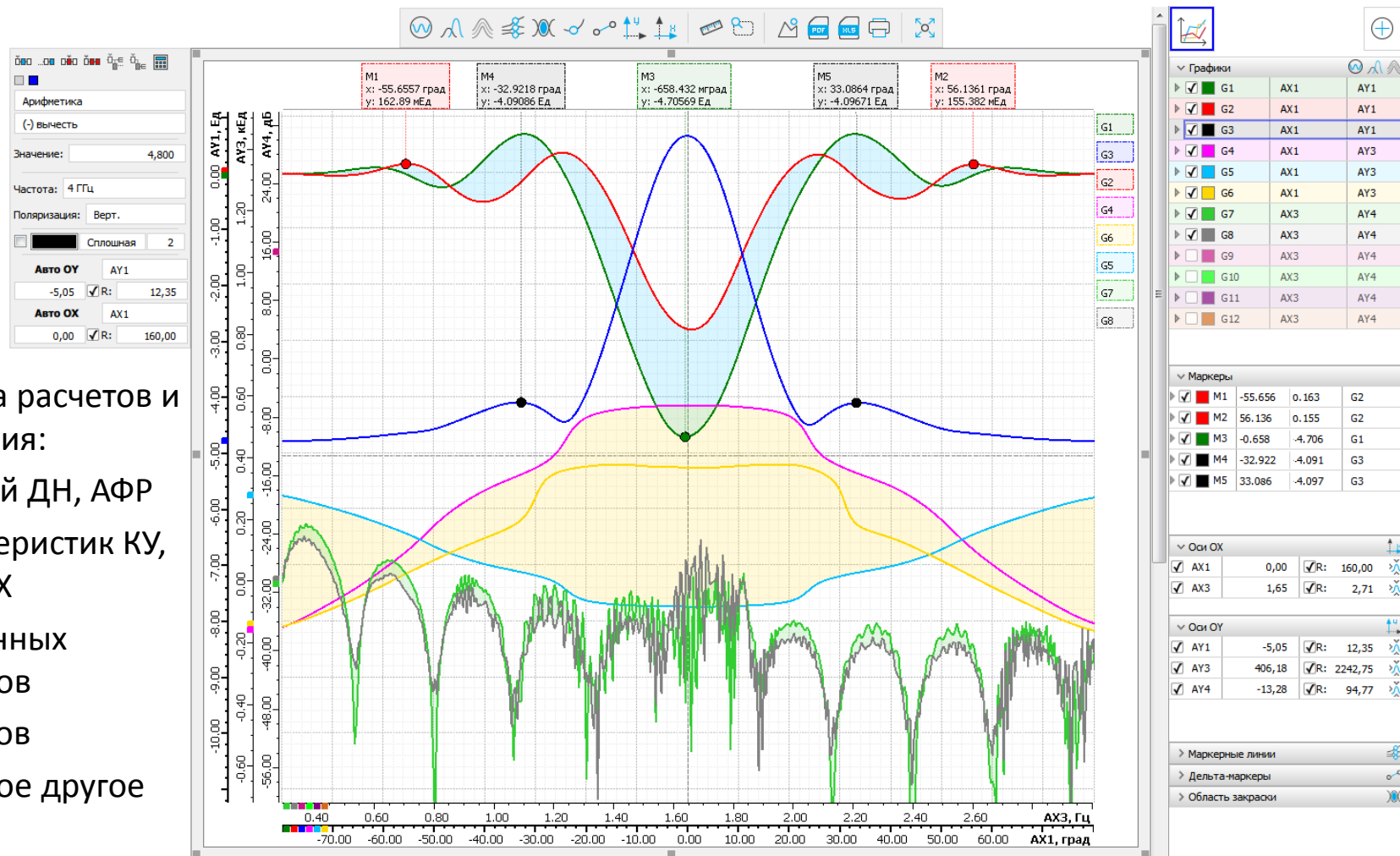
В программе предлагаются гибкие настройки отображения

ГП «Поверхности». Отображение



В программе предлагаются **гибкие настройки отображения**

ГП «Графики»



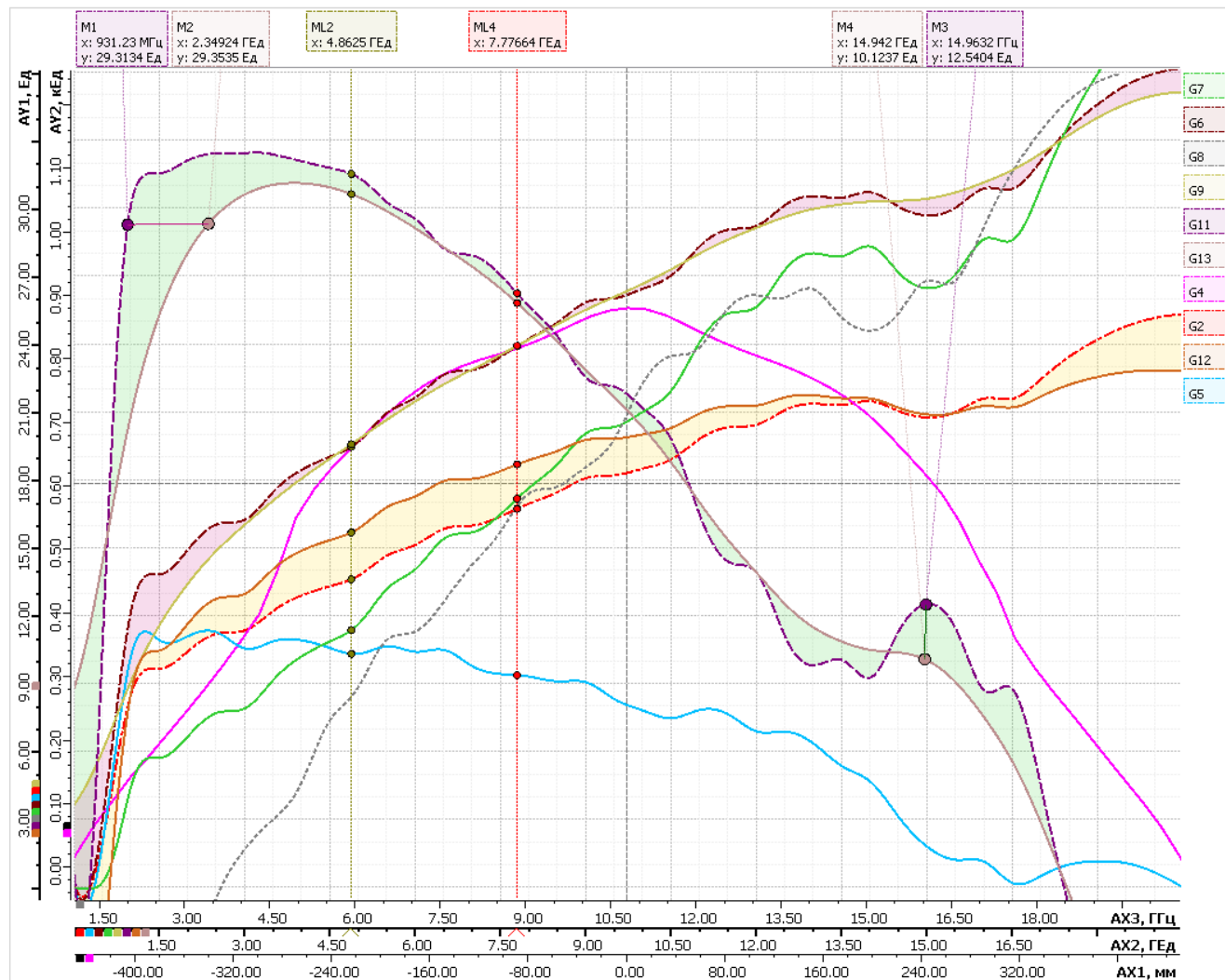
Поддержка расчетов и отображения:

- сечений ДН, АФР
- характеристик КУ, ПН, АЧХ
- временных сигналов
- спектров
- и многое другое

ГП «Графики»

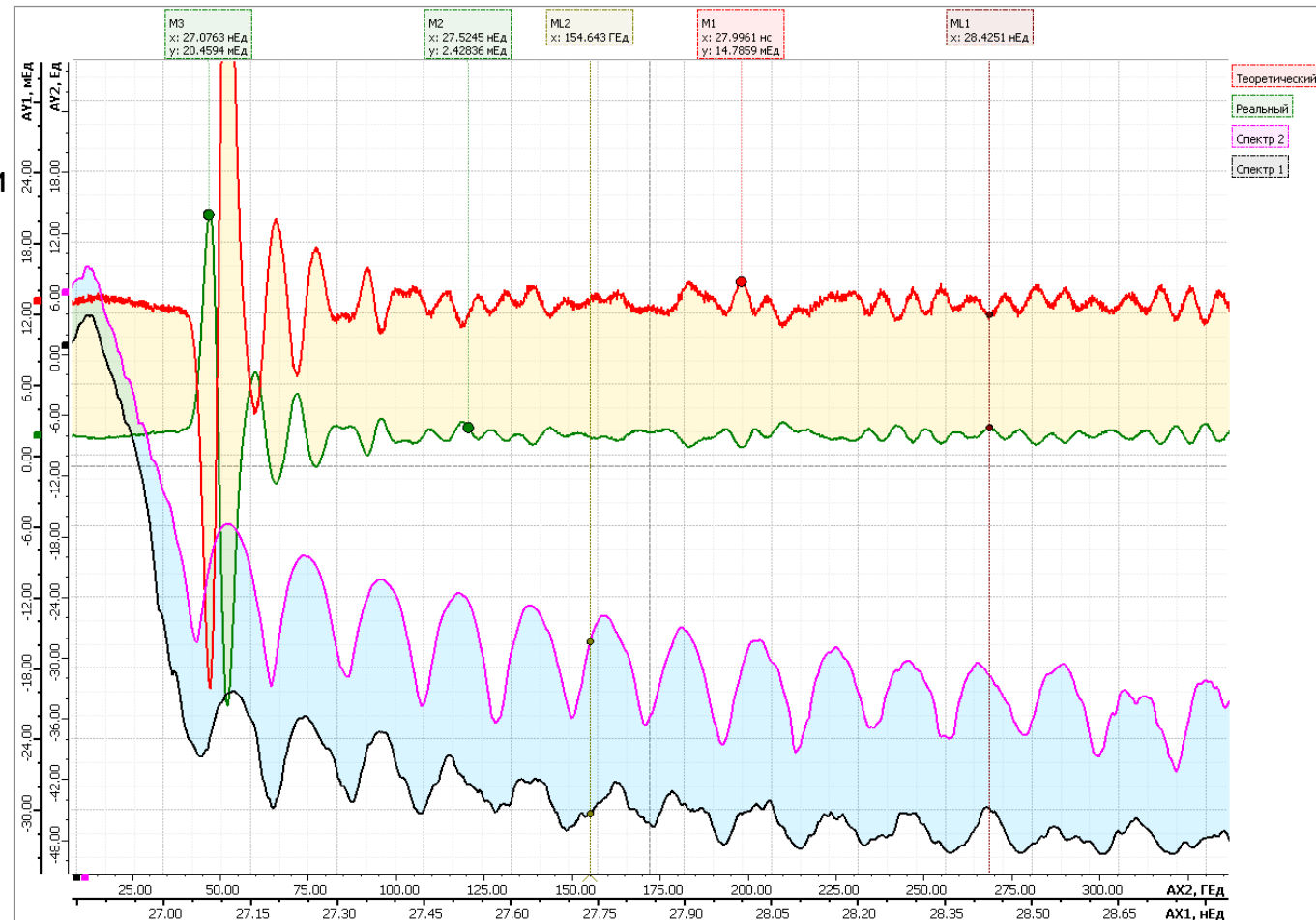
Доступны все возможности
ГП «Сечения ДН»:

- Несколько вертикальных осей
- (!) Несколько горизонтальных осей
- Удобное управление мышью
- Управление группами графиков (масштабы, расчеты, преобразования)
- Маркеры
- Маркерные линии
- Дельта-линии
- Области закраски
- Индивидуальные свойства линий

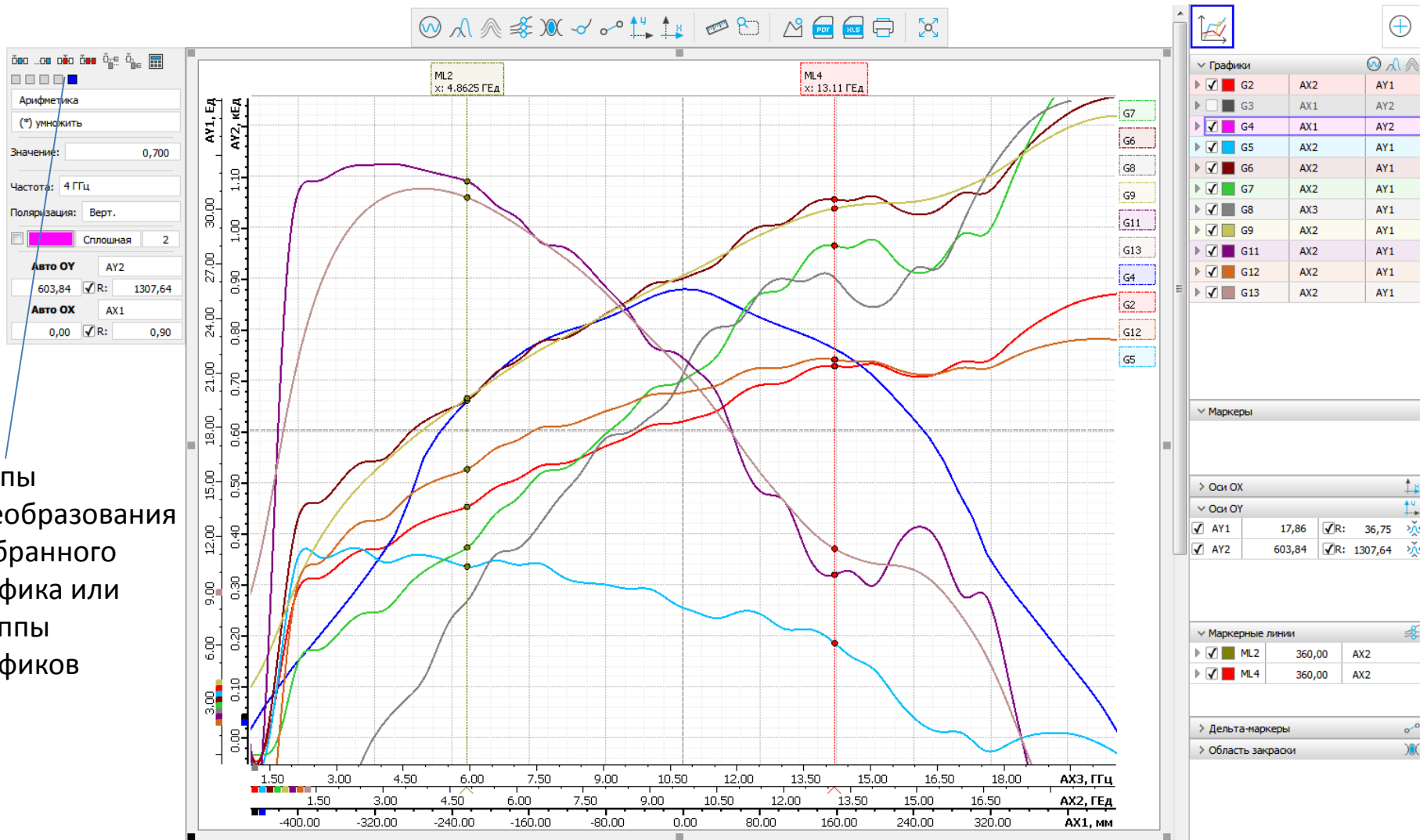


ГП «Графики»

- Широкий перечень преобразований графиков
- Возможность разработки **пользовательских программ** преобразований на встроенном предметно-ориентированном языке
- Гибкая **работа с группами графиков**
- Возможность в реальном времени **менять параметры** текущего или **любого из ранее сделанных** над графиком преобразований



ГП «Графики»

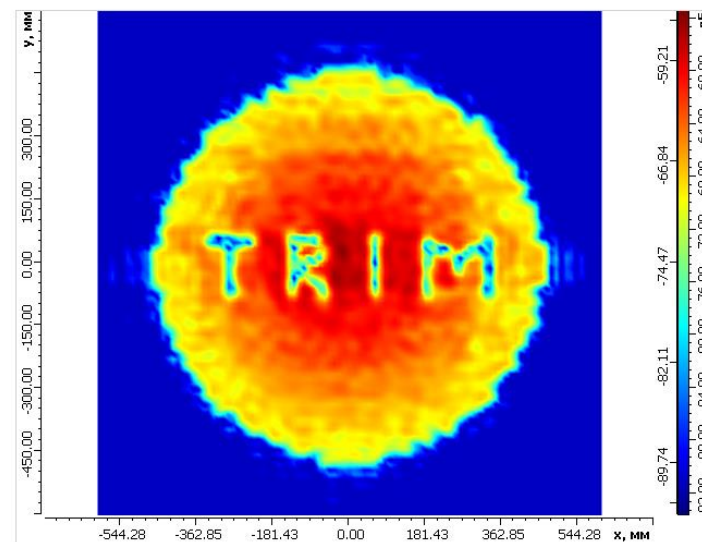
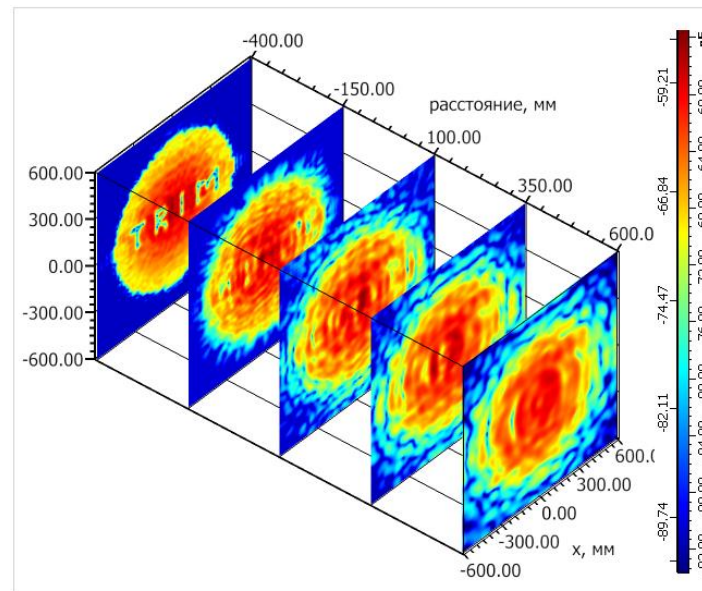
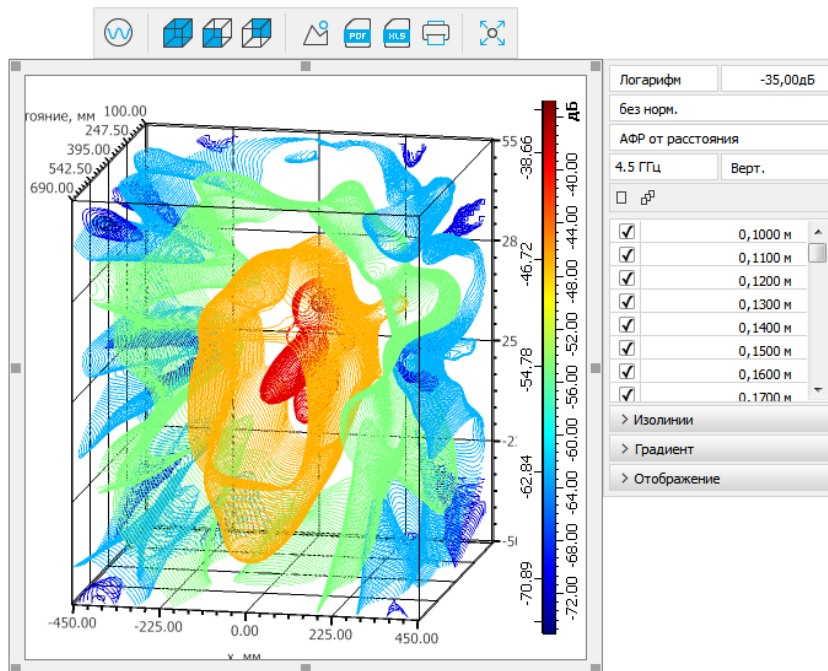


Этапы преобразования выбранного графика или группы графиков

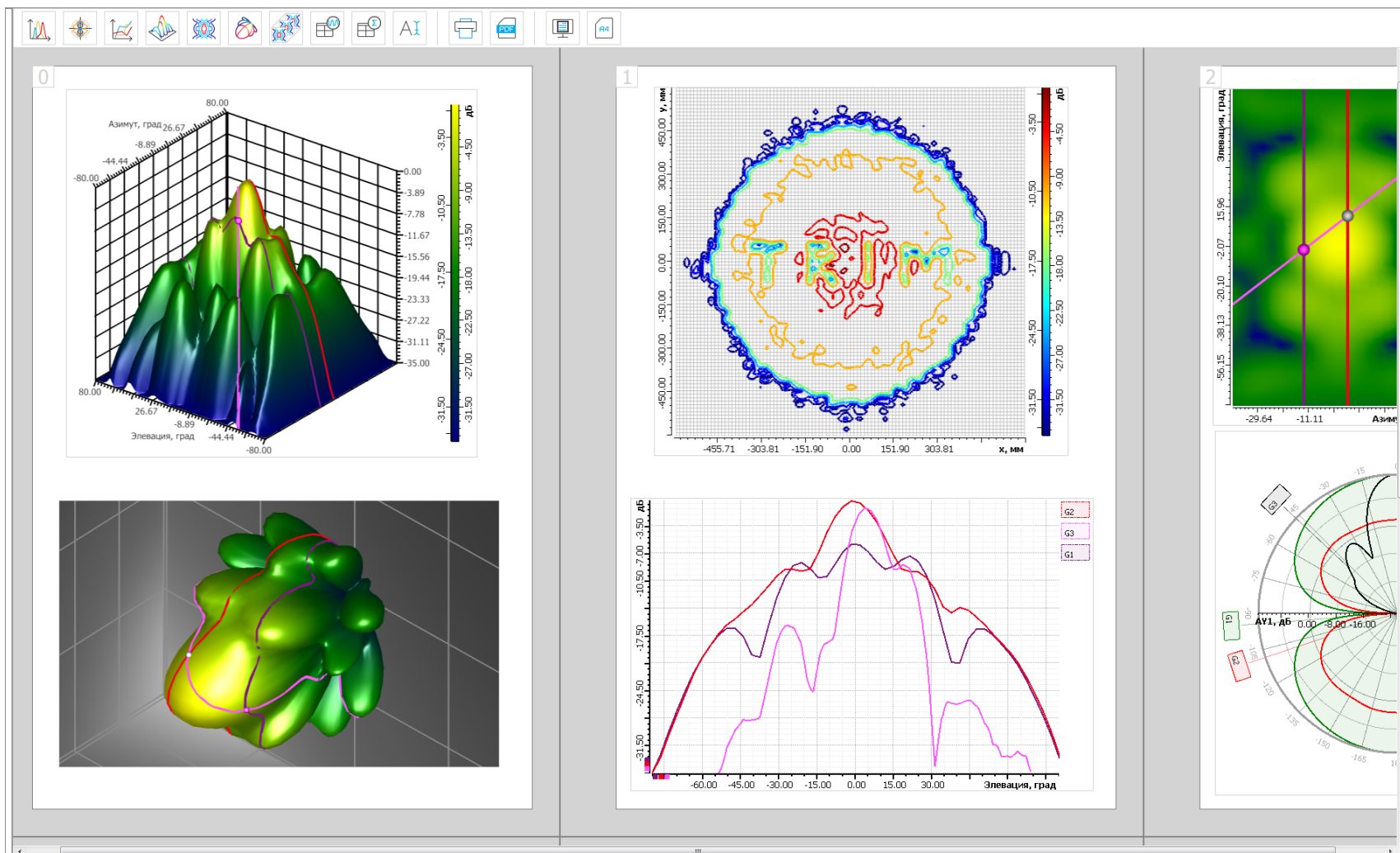
Всегда можно перейти к любому этапу преобразования любого графика и в реальном времени варьировать параметры этого преобразования

ГП «Набор поверхностей»

- Визуализация АФР на различных расстояниях от плоскости сканирования
- Управление градиентами и отображение линиями равного уровня
- Возможность выбора отдельных поверхностей для отображения на «виде сверху»



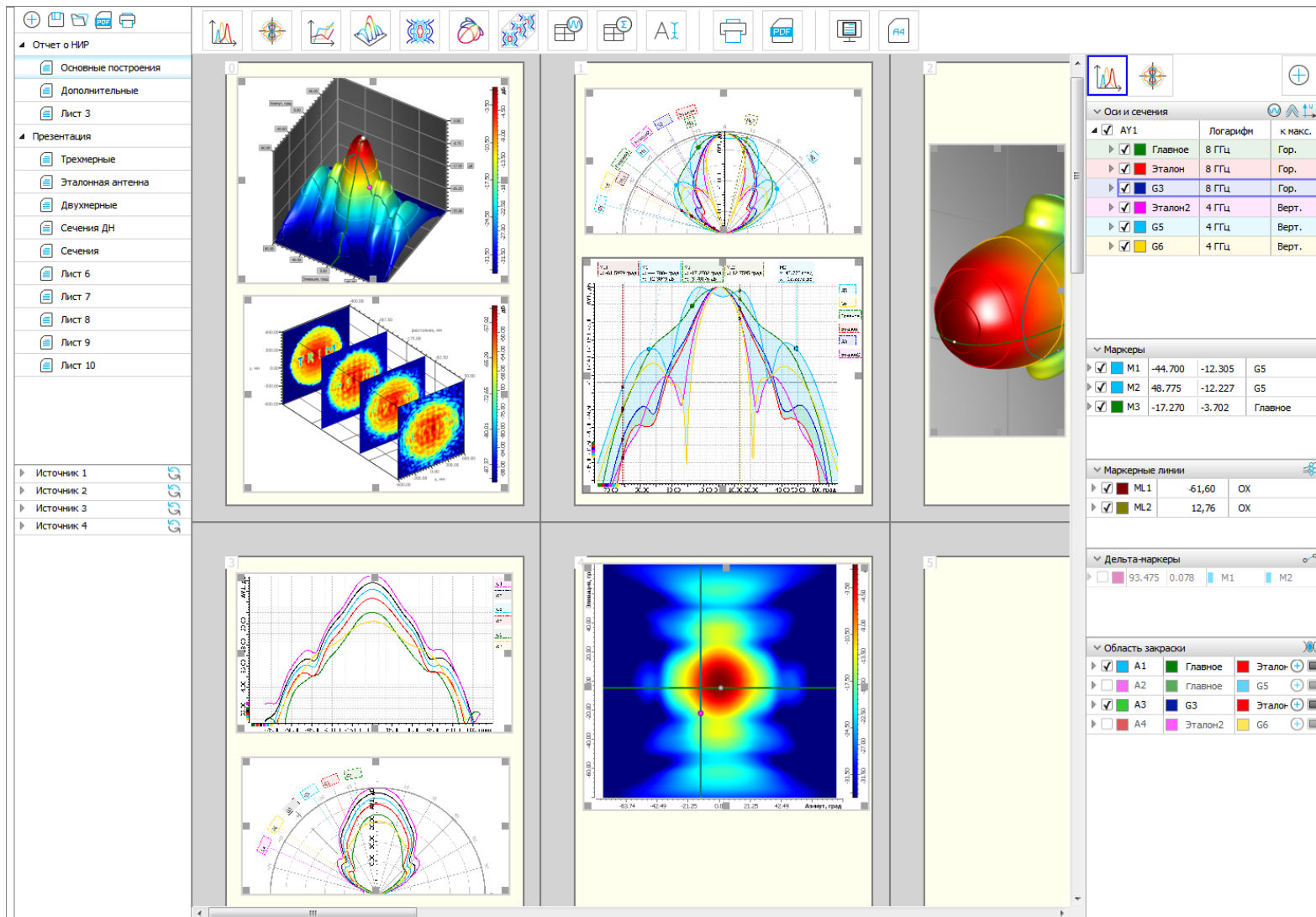
Проект = печатаемый отчет



Проекты, листы или отдельные графические представления могут быть распечатаны или экспортированы в pdf.

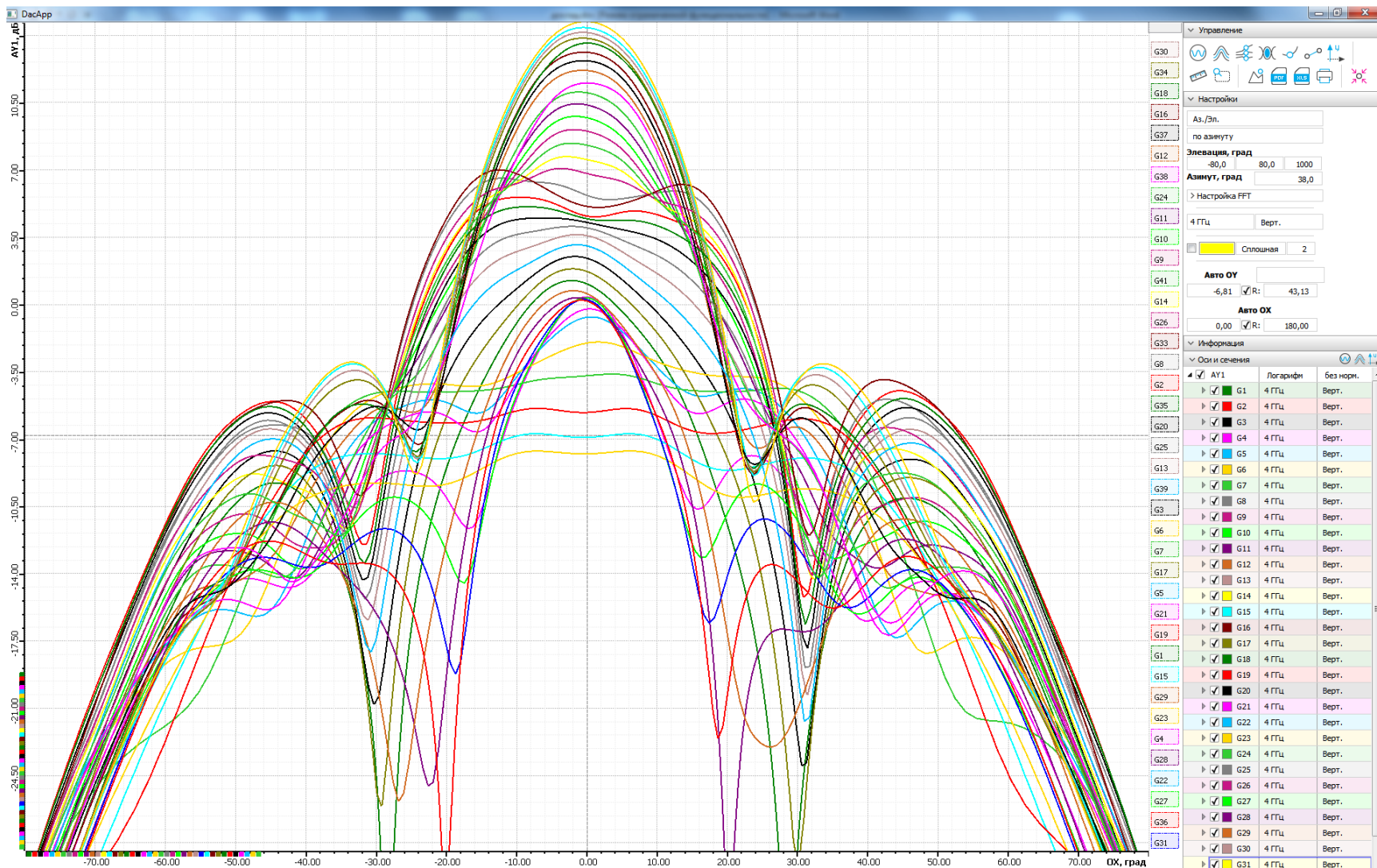
Возможность работы с **листами** проектов как с **наборами печатных страниц**

Проекты. Масштабирование



Возможность изменять масштаб всего листа

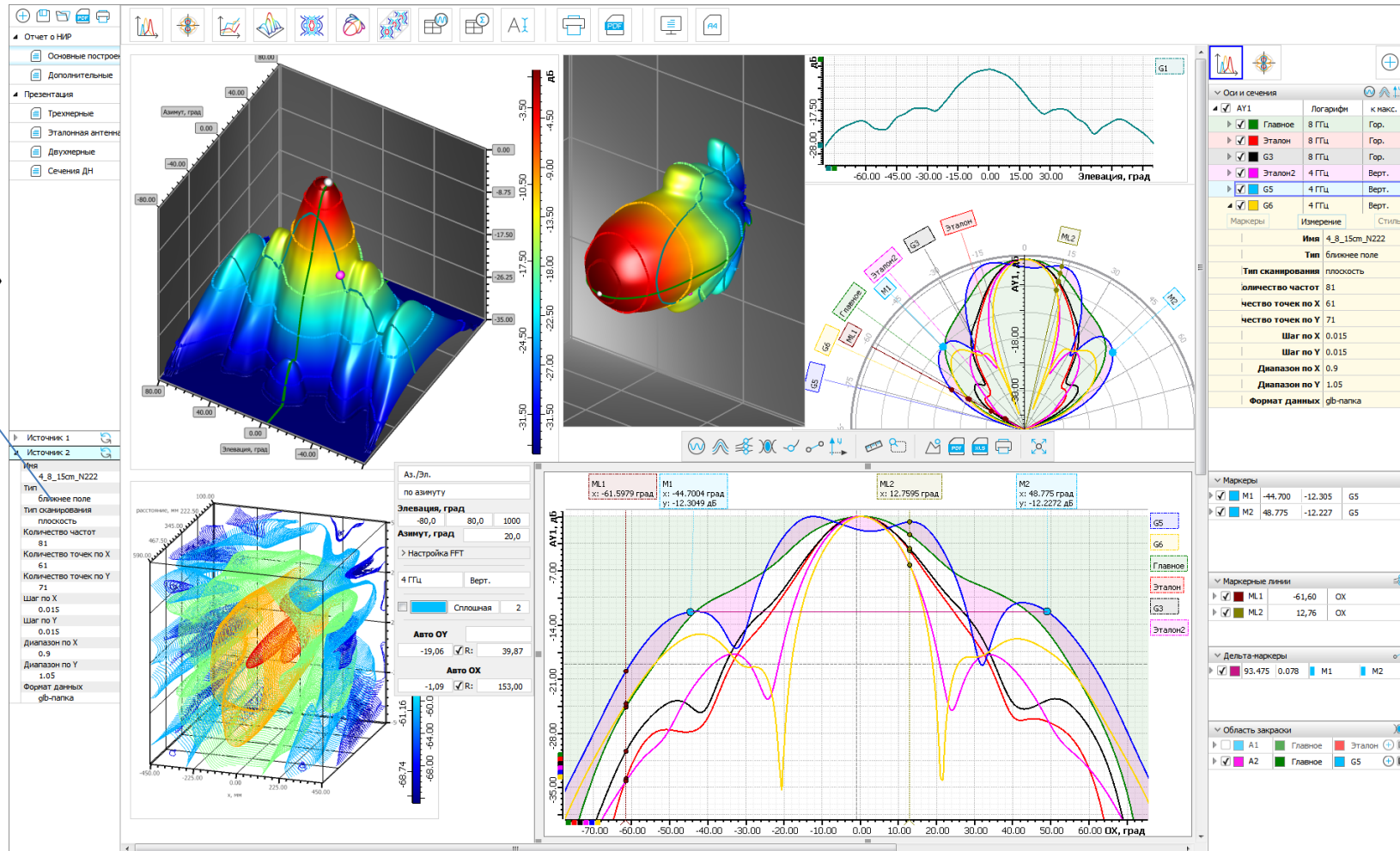
ГП. Полноэкранный режим



Возможность работы в полноэкранном режиме с любым графическим представлением

Замена измерений и шаблон проекта

«Источники»
проекта,
измерения в
них можно
заменять на
другие



Каждое измерение, используемое в проекте, может быть заменено другим измерением того же типа.

Это делает каждый проект **шаблоном**, который может быть использован для **серийных измерений**

Видео

Спасибо за внимание!