

I. Общая характеристика

1. Назначение

Программный комплекс «Зона - ПДУ» предназначен для выполнения расчетов распределения уровней электромагнитного поля (ЭМП) на прилегающей к передающим радиотехническим объектам (ПРТО) территории с указанием границ санитарно-защитной зоны (СЗЗ) и зон ограничения (ЗО).

В состав ПРТО могут входить распределенные на локальной территории радиоэлектронные средства (РЭС), работающие на излучение в диапазоне от 30 МГц.

2. Состав и условия использования

Программный комплекс включает: исполняемый файл szz.exe, динамические библиотеки (*.dll) и руководство пользователя. Минимальный объем занимаемого места на жестком диске с учетом прилагаемой документации составляет до 10 Мбайт.

Программный комплекс работает под управлением ОС Windows NT 4.0/2000/XP/VISTA/Windows7.

Программный комплекс самодостаточен и не требует использования дополнительного программного обеспечения, за исключением Microsoft Excel, в котором формируются отчеты.

Программный комплекс защищается электронным ключом типа HASP. Защита не препятствует нормальной работе компьютера.

3. Методическая основа

Расчет СЗЗ и ЗО от ПРТО проводится в соответствии с требованиями следующих документов:

- СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов».

- СанПиН 2.1.8/2.2.4.2302-07 «Изменение №1 к санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03».

- МУК 4.3.1167-02 «Определение плотности потока энергии электромагнитного поля в местах размещения радиосредств, работающих в диапазоне частот 300-МГц-300ГГц».

- МУК 4.3.1677-03 «Определение уровней электромагнитного поля, создаваемого излучающими техническими средствами телевидения, ЧМ радиовещания и базовых станций сухопутной подвижной радиосвязи».

4. Основные функциональные возможности

1. Формирование, запись, чтение, редактирование проектов. Проект включает исходные данные по РЭС, ситуационный план, а также результаты расчетов СЗЗ и ЗО.

2. Ввод и редактирование технических характеристик РЭС ПРТО.

3. Расчет санитарно-защитных зон и зон ограничений с отображением на ситуационном плане.

4. Формирование таблиц табулированных значений напряженности поля, плотности потока энергии и «коэффициента безопасности».

5. Построение графиков изменения значений напряженности поля, плотности потока энергии и «коэффициента безопасности» в зависимости от дальности и азимута направления.

6. Формирование таблицы значений напряженности поля, плотности потока энергии и «коэффициента безопасности» в заданных пользователем контрольных точках на плане.

II. Описание работы с комплексом

1. Подготовка исходных данных

Перед началом работы необходимо подготовить исходные данные, которые включают:

- ситуационный план в масштабе 1:500 - 1:2000 графическом формате «*.bmp» или «*.jpg» с указанием мест установки антенн, прилегающей территории, зданий с отметкой их этажности;
- сведения о количестве передатчиков и их мощности; рабочих частотах по каждому передатчику;
- сведения по каждой антенне: тип, высота установки антенны от поверхности Земли, азимут и угол места максимального излучения, диаграммы направленности в горизонтальной и вертикальной плоскостях и коэффициент усиления, с каким передатчиком работает антенна;
- сведения о временных характеристиках работы передатчиков на излучение.

Ситуационный план должен быть выполнен графическом формате «*.bmp» или «*.jpg». На ситуационном плане должен быть указан контрольный отрезок, необходимый для линейной привязки плана в программном комплексе.

2. Запуск программного комплекса

Запустите программный комплекс двойным щелчком мыши на файле «szz.exe»- откроется главная панель, представленная на ри.1.

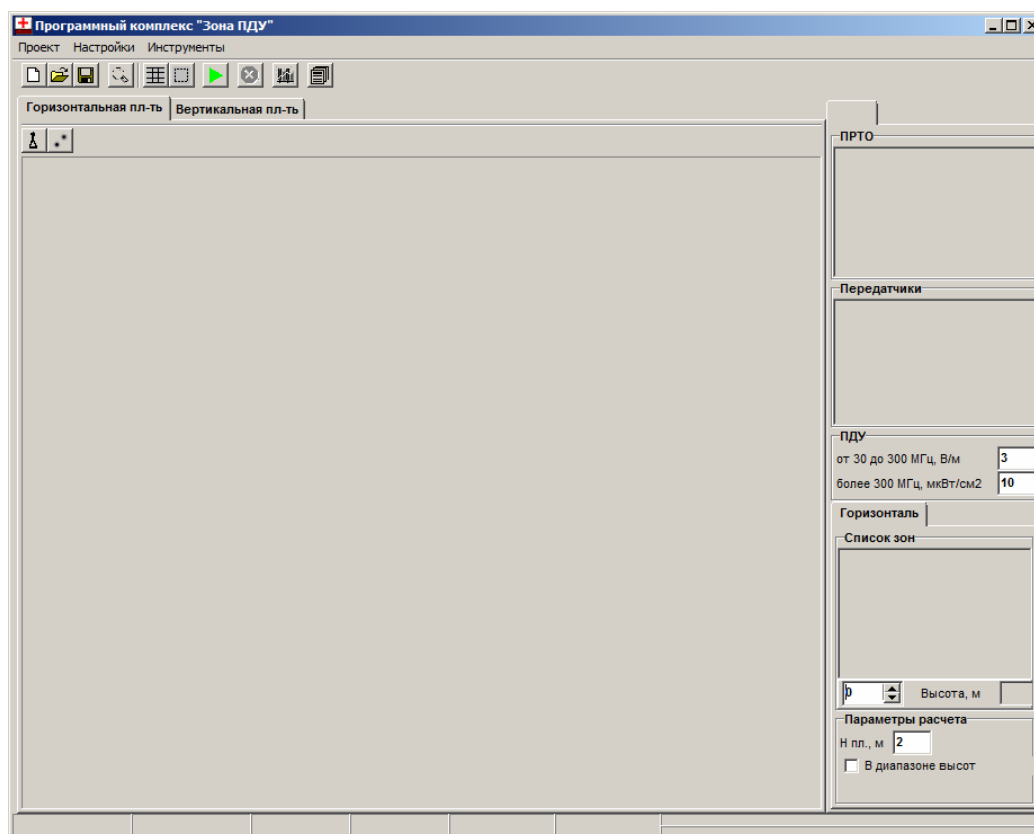


Рис.1 Главная панель комплекса

3. Создание нового проекта

Создание нового проекта начинается с загрузки и привязки подготовленного ситуационного плана. После этого необходимо указать место размещения мачт (-ы) и ввести данные по передатчикам.

3.1 Загрузка плана

Нажмите кнопку «Новый проект» (или меню «Проект» - «Новый...»), в диалоговом окне выберите файл с ситуационным планом и нажмите клавишу «Открыть» - план будет загружен в окно главной панели в раздел «Горизонтальная плоскость» (Рис.2).

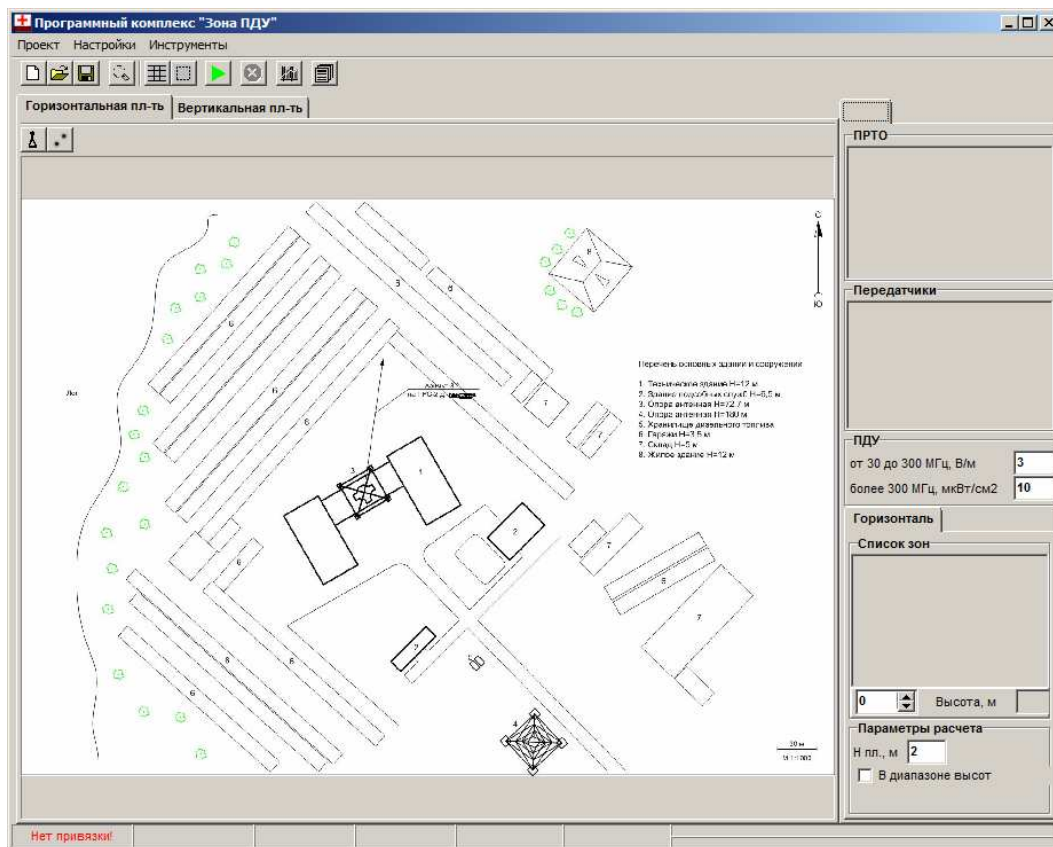


Рис.2 Главная панель с ситуационным планом

В статусной строке загорится надпись «Нет привязки!». Для выполнения процедуры линейной привязки изображения необходимо:

- увеличить изображение контрольного отрезка (вращением колесика мышки, смещением изображения путем перемещения мышки при нажатой левой кнопке);
- утопить кнопку «Режим привязки изображения»;
- нажать левую кнопку мышки в точке начала контрольного отрезка, не отпуская кнопку провести до конца отрезка и после отпускания кнопки в диалоговом окне ввести соответствующее значение контрольного отрезка в метрах.

3.2 Установка мачт

Для установки мачты утопите кнопку «Режим установки мачт» и щелкните мышкой в точке положения мачты: положение мачты отобразится знаком «треугольник», а ее наименование «Мачта №1» появится в списке «ПРТО».

Наименования мачт формируются автоматически, но могут быть изменены в локальном меню списка «ПРТО».

Мачту можно перемещать по плану используя мышь. Для этого необходимо включить режим «Перемещение мышкой» в локальном меню, вызываемом правой кнопкой мышки в области визуального обозначения мачты на плане.

Мачта может быть удалена. Для этого используется локальное меню мачты.

Если в состав ПРТО входит более одной мачты – повторите указанные процедуры для других мачт.

После ввода положения хотя бы одной мачты (при наличии привязки) при перемещении мышки по плану в статусной строке отображаются: линейная дальность от мачты и соответствующий угол азимута (от мачты в направлении на точку положения мышки).

3.3 Ввод исходных данных по РЭС

На каждой мачте могут быть размещены одна или большее число РЭС.

Для ввода данных по РЭС используется специальная панель «Параметры РЭС» (Рис.3). Панель открывается двойным щелчком мышки по обозначению мачты на карте или в списке «ПРТО».

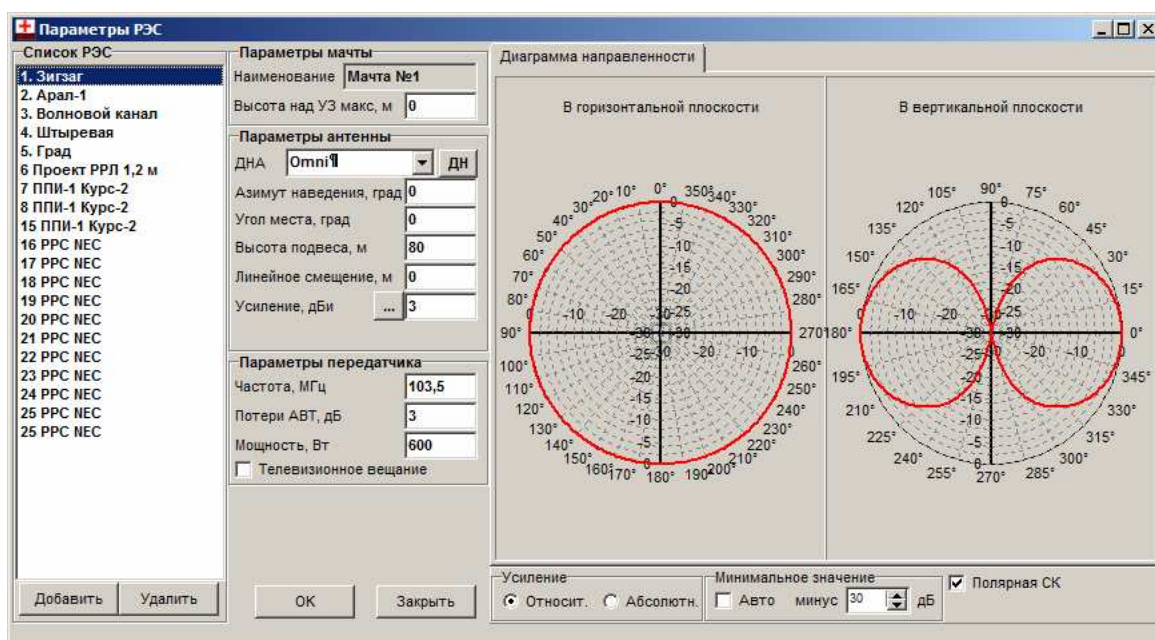


Рис.3 Панель ввода параметров РЭС, размещаемых на мачте

Для ввода технических характеристик РЭС необходимо:

- кнопкой «Добавить» ввести в список РЭС новый передатчик;
- ввести основные параметры антенны (азимут, угол места, высота подвеса, усиление);
- ввести основные данные по передатчику;
- если передатчик предназначен для телевизионного вещания – необходимо включить соответствующую опцию.

Если РЭС является РРС, то в качестве диаграммы направленности можно выбрать эталонную диаграмму направленности (в соответствии с рек. БР МСЭ). Диаграмма может быть сформирована в библиотеке диаграмм направленности (см. Приложение).

Если фазовый центр антенны смещен относительно оси мачты на расстояние, которое необходимо учитывать, то необходимо указать это линейное смещение в соответствующем поле.

Параметр «Высота над уровнем Земли, макс» является информационным и не используется в расчетах.

Вся группировка РЭС может быть импортирована из ранее подготовленного проекта путем выбора в локальном меню «Список РЭС» позиции «Экспорт РЭС...».

После ввода данных по всем РЭС, при перемещении мышки по ситуационному плану в статусной строке отображаются: значения плотности потока энергии, напряженности поля и коэффициента безопасности от всех РЭС, включенных в

обработку. При этом высота контрольной плоскости соответствует значению в строке «Н пл, м» (или «Нмин, м»).

4. Расчет санитарно-защитных зон и зон ограничения

Расчет санитарно-защитных зон проводится на высоте 2 м.

Убедитесь, что в разделе «Параметры расчета» высота плоскости сечения установлена на высоте 2 м (в строке параметра «Н мин, м» стоит «2»). Убедитесь также, что выключена опция «В диапазоне высот».

Нажмите кнопку «Запуск на расчет зон». Начнется расчет зоны ПДУ в пределах плоскости на высоте 2 м. По окончании расчета зоны будут отображены на плане и обозначены в разделе «Список зон». Зона не будет отображена и представлена в списке, если участки с превышением ПДУ не обнаружены. При необходимости, переименуйте наименование зоны, используя локальное меню (например, вместо «Зона №1» наберите «СЗЗ 2 м»).

Для расчета ЗО удобно установить диапазон высот контрольных плоскостей и шаг по высоте, с которым будет проходить расчет. Нажмите кнопку «Запуск..». По окончании расчета результирующая зона будет отображена на плане, а ее наименование представлено в списке зон.

При построении в режиме «В диапазоне высот» результирующая зона представляется набором зон для каждой контрольной плоскости (с учетом введенного диапазона высот и шага по высоте). Для просмотра зоны на конкретной высоте необходимо выбрать номер «среза» (строка ввода ниже «Список зон»), при этом в поле «Высота, м» будет отображаться высота данной плоскости.

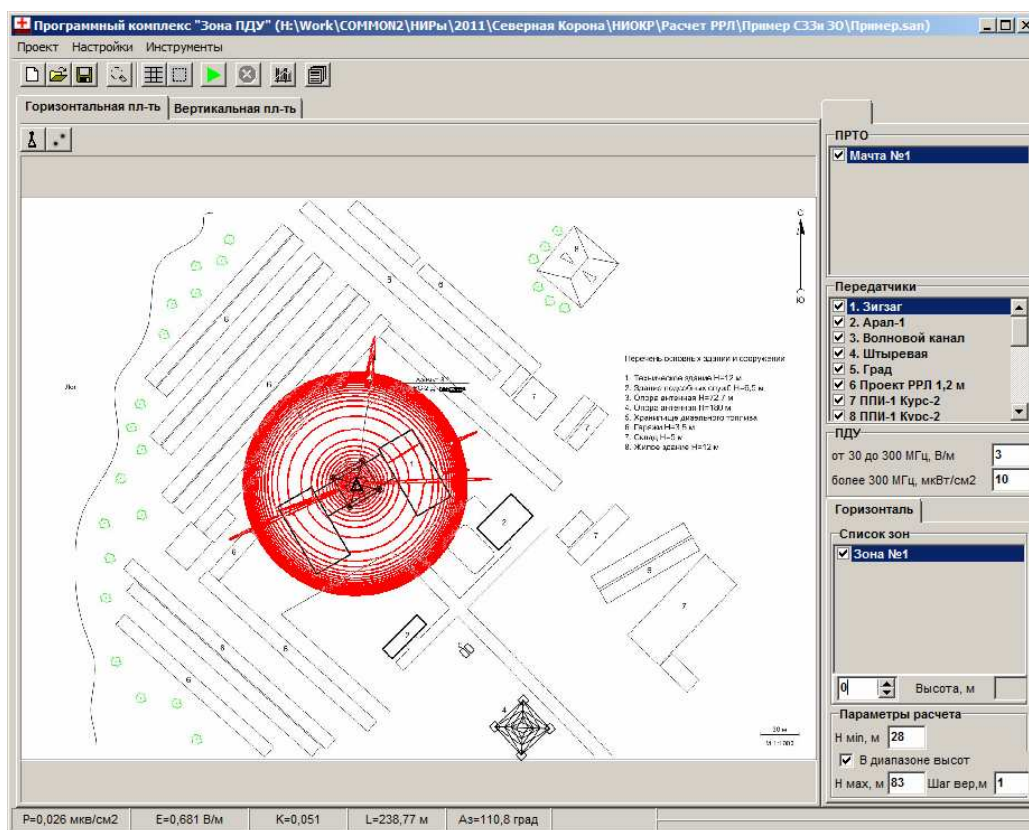


Рис.4. Расчет СЗЗ и ЗО (представлены все срезы от 2 до 83 м)

Расчет зон можно ускорить, если:

- установить рамку сканирования (кнопкой «Рамка сканирования» в главной панели), в пределах которой необходимо выполнить расчет;

- снять опцию «Шаг расчета – по пиксельно» в панели «Настройки» (открывается через меню «Установки») и ввести шаг сканирования в метрах в разделе «Параметры расчета».

Примечание. При выполнении расчета программа сканирует либо весь ситуационный план, либо только его часть, ограниченную рамкой сканирования. Шаг сканирования – либо по каждому пикселю, либо с интервалом в метрах, заданном в разделе «Параметры расчета». В каждой точке выполняется расчет ППМ и E от всех включенных источников излучения. В случае превышения ПДУ такая точка считается принадлежащей зоне.

5. Расчет зон в вертикальной плоскости

Перейдите на закладку «Вертикальная плоскость».

Используя локальное меню окна выберите:

- «Загрузить план», если план для построения зон в вертикальной плоскости подготовлен;

- «Создать новый», если готового плана нет.

При выборе «Создать новый» в окно загружается «чистый лист».

Необходимо указать точку начала отсчета (где стоит мачта) и привязать план вертикальной плоскости.

Для этого включите режим «Установка точки отсчета» - на плане появится символ, обозначающий место размещение основания мачты. Перетащите мышкой «точку отсчета» в место предполагаемого положения основания мачты.

Для привязки плана необходимо указать линейные вертикальные и горизонтальные участки, длина которых известна. Предполагается, что масштаб по горизонтали и вертикали (для вертикальной плоскости) могут быть различны. Последовательно утопите кнопку «Режим привязки изображения» и (по аналогии с привязкой изображения в горизонтальной плоскости) мышкой укажите контрольные отрезки по горизонтали и по вертикали.

В разделе «Параметры расчета» выберите мачту, которая будет являться осью, через которую пройдет срез вертикальной плоскости. Укажите азимут поворота данной плоскости. Нажмите кнопку «Запуск..». Начинается расчет.

По окончании расчета будет отображена суммарная зона для данной конкретной плоскости.

Аналогичным образом можно построить ЗО для других азимутов.

Для отображения зон не контурами, а заливкой – используйте панель «Настройки».

При перемещении мышки по плану в статусной строке отображаются: значения высоты от уровня нулевого отсчета, напряженности поля, плотности потока энергии и коэффициента безопасности в плоскости, азимут которой представлен в поле «Азимут, м».

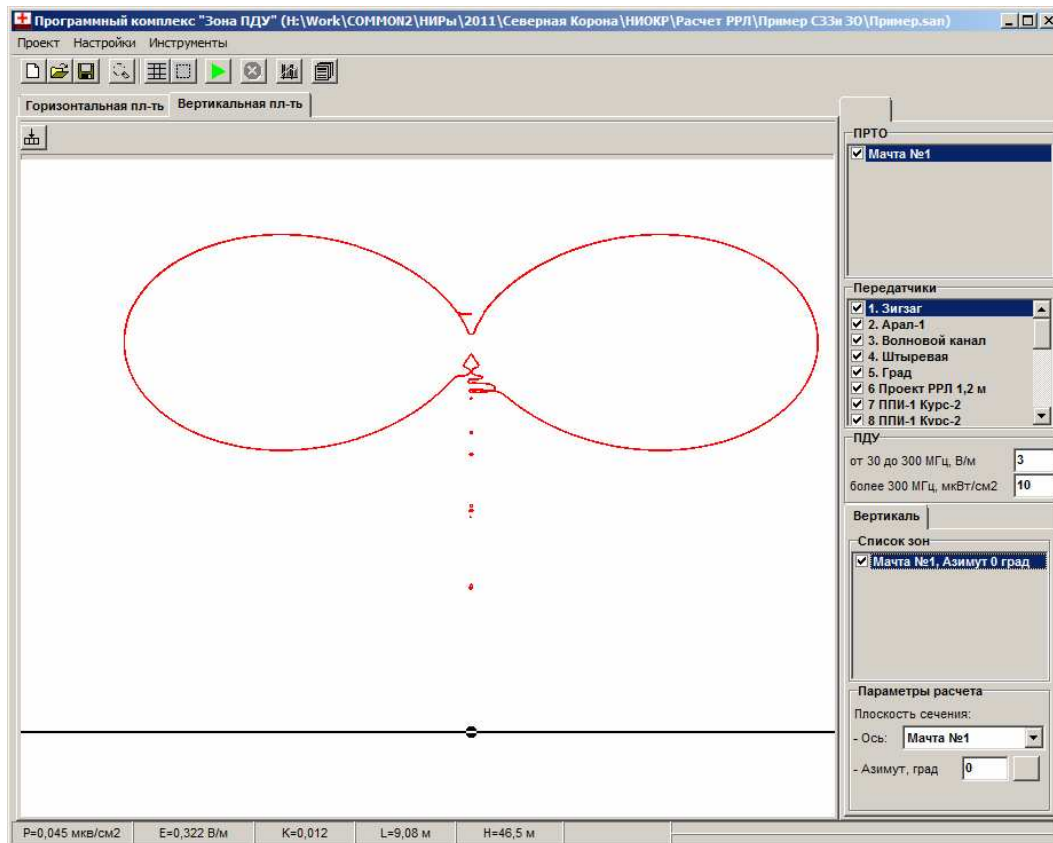


Рис.5. Расчет ЗО (вертикальная плоскость)

6. Графики изменения значений ЭМП

Для построения графиков изменения E , ППМ и Кб в зависимости от дальности в направлении произвольного азимута от выбранной мачты – откройте панель «Графики изменения значений ЭМП» (рис. 6).

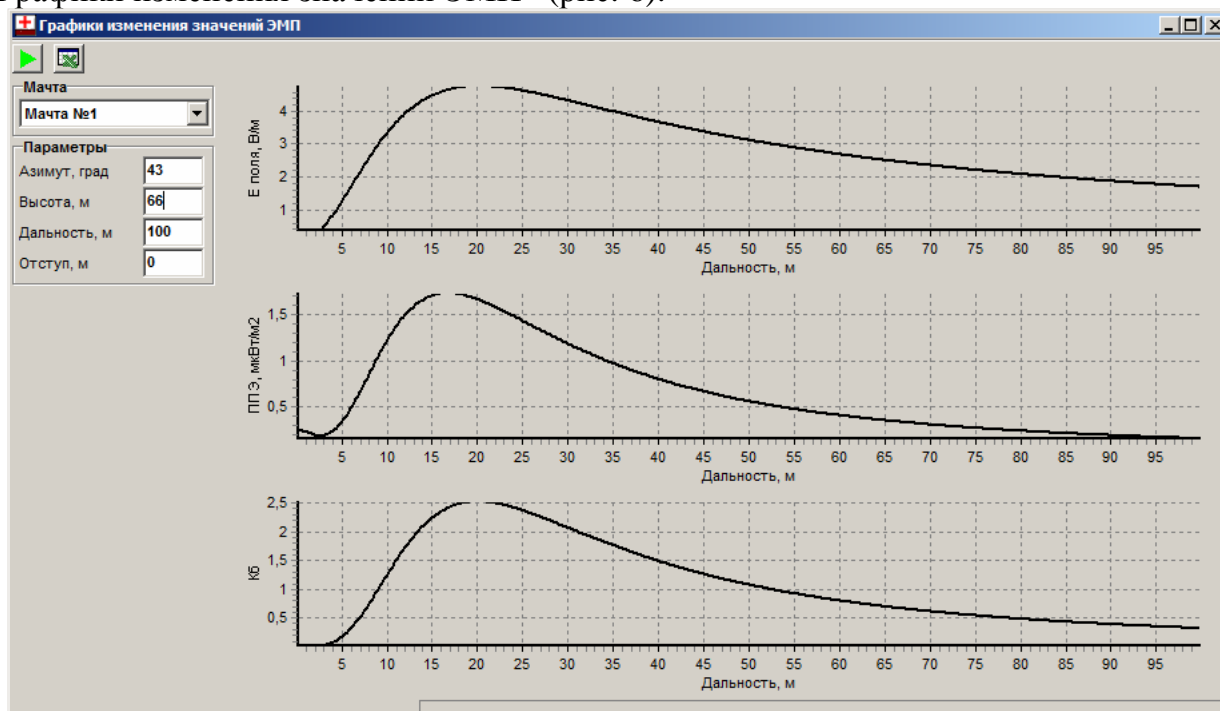


Рис.6. Графики изменения значений ЭМП

Для построения графиков – выберите мачту, укажите высоту точки отсчета и азимут направления, а также максимальную дальность и нажмите кнопку «Расчет». Если на графиках есть «всплеск» около начальной точки, который «забивает» весь

график – введите значение отступа от мачты, начиная с которого будет выполняться расчет.

Для передачи результата в Excel – нажмите кнопку «Создать отчет».

7. Формирование таблиц табулированных значений ЭМП

Для получения табулированных значений контролируемых параметров откройте панель «Генератор отчета» (рис.7).

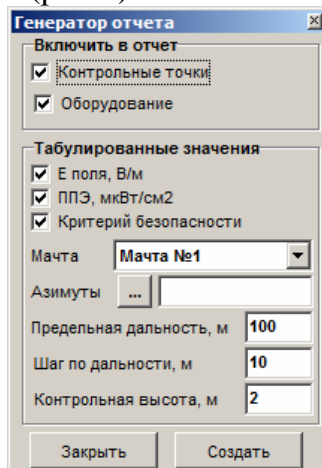


Рис. 7 Панель «Генератор отчета»

Снимите опции «Контрольные точки» и «Оборудование». Включите опции в разделе «Табулированные значения». Выберите мачту. Через точку с запятой укажите интересующие азимуты направлений или нажмите кнопку [...] и в диалоговом окне укажите шаг, с которым будут сформированы азимуты направлений. Укажите предельную дальность и линейный шаг по дальности. Укажите также высоту начальной точки на мачте.

Нажмите кнопку «Создать» - в Excel будут выданы таблицы с расчетом.

Табулированные значения напряженности поля ПРТО, В/м						
Расстояние, м	Азимут, град					
	0	10	20	30	40	50
5	1,8921298	1,8921298	1,8921298	1,8921298	1,8921298	1,8921298
10	4,4753002	4,4753002	4,4753002	4,4753002	4,4753002	4,4753002
15	5,4685401	5,4685401	5,4685401	5,4685401	5,4685401	5,4685401
20	5,4565541	5,4565541	5,4565541	5,4565541	5,4565541	5,4565541
25	5,0852307	5,0852307	5,0852307	5,0852307	5,0852307	5,0852307
30	4,6362519	4,6362519	4,6362519	4,6362519	4,6362519	4,6362519
35	4,2061057	4,2061057	4,2061057	4,2061057	4,2061057	4,2061057
40	3,8232767	3,8232767	3,8232767	3,8232767	3,8232767	3,8232767
45	3,4904641	3,4904641	3,4904641	3,4904641	3,4904641	3,4904641
50	3,202759	3,202759	3,202759	3,202759	3,202759	3,202759
55	2,9541858	2,9541858	2,9541858	2,9541858	2,9541858	2,9541858
60	2,7382146	2,7382146	2,7382146	2,7382146	2,7382146	2,7382146
65	2,5495405	2,5495405	2,5495405	2,5495405	2,5495405	2,5495405
70	2,3838292	2,3838292	2,3838292	2,3838292	2,3838292	2,3838292
75	2,2374579	2,2374579	2,2374579	2,2374579	2,2374579	2,2374579
80	2,1073896	2,1073896	2,1073896	2,1073896	2,1073896	2,1073896
85	1,9911147	1,9911147	1,9911147	1,9911147	1,9911147	1,9911147
90	1,886591	1,886591	1,886591	1,886591	1,886591	1,886591
95	1,7921903	1,7921903	1,7921903	1,7921903	1,7921903	1,7921903
100	1,7065489	1,7065489	1,7065489	1,7065489	1,7065489	1,7065489
Контрольная высота 68 м						
Мачта: "Мачта №1"						

А) Напряженность поля

Табулированные значения плотности потока энергии ПРТО, мкВт/см ²						
Расстояние, м	Азимут, град					
	0	10	20	30	40	50
5	0,9410986	0,9767245	0,9028618	0,8259191	0,8029198	0,907598
10	2,4715083	2,6149289	2,3722962	2,2456281	2,203019	2,2163499
15	2,7594844	3,0266961	2,6366034	2,5233903	2,4922599	2,4954013
20	2,3752499	2,7455761	2,2521521	2,1611466	2,1394627	2,1404788
25	1,9076306	2,3528338	1,7935385	1,7218756	1,7065101	1,7070669
30	1,5159602	2,0104461	1,4137581	1,357199	1,3458987	1,3462928
35	1,2150326	1,7380453	1,1249356	1,0797368	1,0711703	1,0715247
40	0,9869469	1,5224933	0,908085	0,8713952	0,8647307	0,8650922
45	0,8135636	1,3204062	0,7446376	0,7144121	0,7091128	0,7095023
50	0,6798803	1,1267405	0,6195486	0,5943011	0,5900082	0,5904355
55	0,5753151	0,9769192	0,5223383	0,5009806	0,4974467	0,4979157
60	0,4924002	0,8582768	0,4456915	0,4274171	0,4244668	0,424978
65	0,4257525	0,7623278	0,3843843	0,368587	0,3660929	0,3666447
70	0,3714757	0,6832621	0,3346665	0,3208843	0,3187525	0,3193418
75	0,3267345	0,617029	0,2938304	0,2817064	0,2798657	0,2804889
80	0,2894642	0,5607705	0,2599187	0,2491733	0,2475696	0,2482226
85	0,2581178	0,5124078	0,2314739	0,2218858	0,220477	0,2211555
90	0,2315259	0,4804985	0,2074005	0,1987923	0,1975455	0,1982452
95	0,208789	0,4514053	0,18686	0,179088	0,177977	0,1786938
100	0,1892081	0,4223387	0,1692032	0,1621502	0,161154	0,161884
Контрольная высота 68 м						
Мачта: "Мачта №1"						

б) Плотность потока энергии

Табулированные значения коэффициента безопасности ПРТО						
Расстояние, м	Азимут, град					
	0	10	20	30	40	50
5	0,4066517	0,4073349	0,4059466	0,4046164	0,4042418	0,4060324
10	2,2864515	2,2937465	2,2816458	2,2757964	2,2739009	2,27449
15	3,3989176	3,414379	3,3922869	3,3864451	3,3848837	3,3850404
20	3,3646385	3,3836022	3,3589422	3,3549259	3,3539934	3,3540368
25	2,9096762	2,9286439	2,9054535	2,9029342	2,9024074	2,9024264
30	2,411296	2,4287335	2,4083017	2,4067345	2,406429	2,4064396
35	1,9804658	1,9959108	1,9783576	1,9773611	1,9771768	1,9771844
40	1,6339011	1,6473403	1,6324067	1,6317538	1,6316381	1,6316443
45	1,3603233	1,3711391	1,3592492	1,3588082	1,3587328	1,3587383
50	1,144363	1,152436	1,143579	1,1432725	1,1432217	1,1432267
55	0,9730003	0,9792341	0,9724188	0,9722002	0,9721649	0,9721696
60	0,8355156	0,8404574	0,8350774	0,8349179	0,8348927	0,8348971
65	0,7240523	0,7280511	0,7237171	0,7235982	0,7235799	0,7235839
70	0,6327846	0,6360731	0,6325247	0,6324343	0,6324207	0,6324244
75	0,557314	0,5600537	0,5571098	0,55704	0,5570297	0,5570332
80	0,4942925	0,4965992	0,4941301	0,4940754	0,4940675	0,4940707
85	0,4411704	0,4431298	0,44104	0,4409965	0,4409903	0,4409933
90	0,3960055	0,3977783	0,3958996	0,3958647	0,3958597	0,3958625
95	0,3573188	0,3589206	0,3572321	0,3572036	0,3571997	0,3572022
100	0,3239479	0,3253736	0,3238762	0,3238528	0,3238496	0,323852
Контрольная высота 68 м						
Мачта: "Мачта №1"						

с) Коэффициент безопасности

Рис8. Пример создания отчета по табулированным значениями ЭМП

8. Формирование таблицы значений ЭМП в контрольных точках

Комплекс позволяет сформировать отчет по значению контролируемых параметров в контрольных точках. Для этого необходимо установить контрольные точки на ситуационном плане.

Включите режим установки контрольных точек одноименной кнопкой в главной панели. Щелчком мышки установите контрольные точки. Используя

локальное меню введите высоту положения каждой точки и, при необходимости, наименование.

Откройте панель «Генератор отчета». Оставьте включенной только опцию «Контрольные точки». Нажмите кнопку «Создать» - отчет сформирован (рис.9).

Контрольные точки					
№	Обозначение	Высота, м	Е, мкВт/см ²	ППМ, В/м	К
1	Точка №1	8	0,81954362	0,041034714	0,07464481
2	Точка №2	5	0,817488542	0,040107197	0,074270254
3	Точка №3	10	0,944727666	0,051703674	0,099194551
4	Точка №4	12	0,976118556	0,056178757	0,105899053

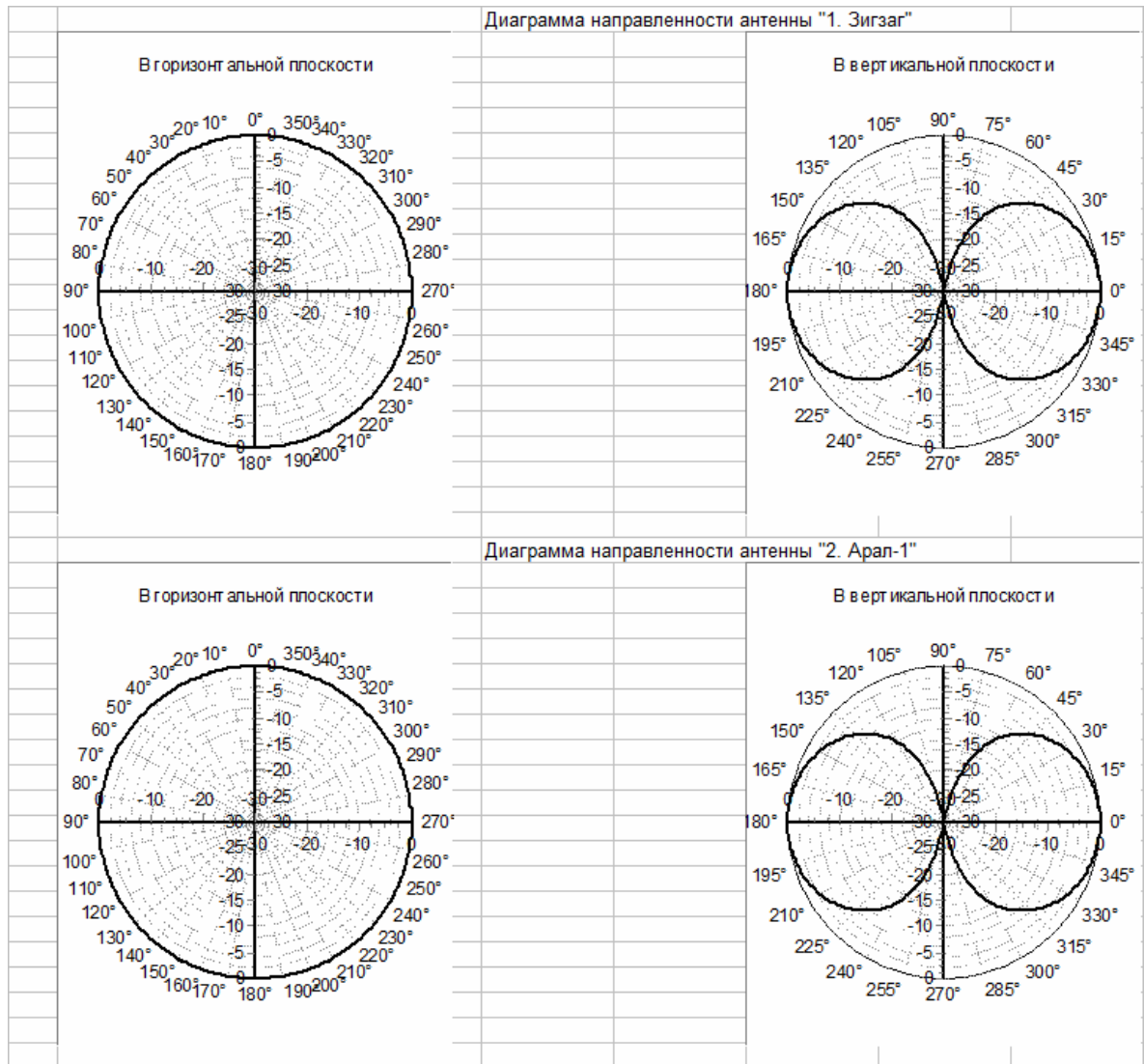
Рис 9. Пример отчета по контрольным точкам

9. Формирование отчета

Для формирования отчета по оборудованию откройте панель «Генератор отчета». Оставьте включенной только опцию «Оборудование». Нажмите кнопку «Создать» - отчет сформирован (рис.10).

Параметры передатчиков ПРТО									
№	Обозначение	Высота подвеса, м	Частота, МГц	Мощность ПРД, Вт	Потери в АВТ, дБ	Мощность на входе антенны, Вт	Усиление ант., дБи	Угол азимута, град	Угол места, град
1	1. Зигзаг	80	103,5	600	3	300,71	3	0	0
2	2. Арал-1	78	490	200	3	100,24	3	0	0
3	3. Волновой канал	44	330	5	3	2,51	3	230	0
4	4. Штыревая	74	430	10	3	5,01	1	0	0
5	5. Град	86	2400	0,1	1	0,08	30	180	0
6	6 Проект РРЛ 1,2 м	70	7500	0,5	0,5	0,45	36,6	8	0
7	7 ППИ-1 Курс-2	72	1724	1,5	2,2	0,9	32	7,45	0
8	8 ППИ-1 Курс-2	72	1782	1,5	2,2	0,9	32	7,45	0
9	15 ППИ-1 Курс-2	72	1840	1,5	2,2	0,9	32	7,45	0
10	16 РРС NES	45,5	38000	0,3	0,5	0,27	37	222	0
11	17 РРС NES	45,5	38000	0,3	0,5	0,27	37	103,3	0
12	18 РРС NES	29,5	38000	0,3	0,5	0,27	37	210	0
13	19 РРС NES	46,5	18000	0,3	0,5	0,27	39	58	0
14	20 РРС NES	30	18000	0,3	0,5	0,27	39	250	0
15	21 РРС NES	45,5	38000	0,3	0,5	0,27	39	20	0
16	22 РРС NES	61,5	13000	0,35	0,5	0,31	41,5	246	0
17	23 РРС NES	57	13000	0,35	0,5	0,31	41,5	246	0
18	24 РРС NES	57	13000	0,35	0,5	0,31	41,5	88	0
19	25 РРС NES	68,5	13000	0,35	0,5	0,31	41,5	67	0
20	25 РРС NES	61,5	18000	0,35	0,5	0,31	41,5	83	0

а) Параметры передатчиков ПРТО



б) Диаграммы антенн
 Рис 10. Отчет по оборудованию

1. Библиотека диаграмм направленности антенн

Инструмент предназначен для ведения базы данных по диаграммам направленности антенн, которые могут использоваться в проектах.

Инструмент позволяет:

- создать новую диаграмму направленности антенны по точкам;
- загрузить диаграмму (-ы) направленности из файла (-ов) с расширением «*.msi» (Kathrein);
- передать диаграмму направленности антенны в проект;
- сохранить полученный набор (библиотеку) диаграмм в файл для последующего использования.

Внешний вид инструмента представлен на рис. 1.1.

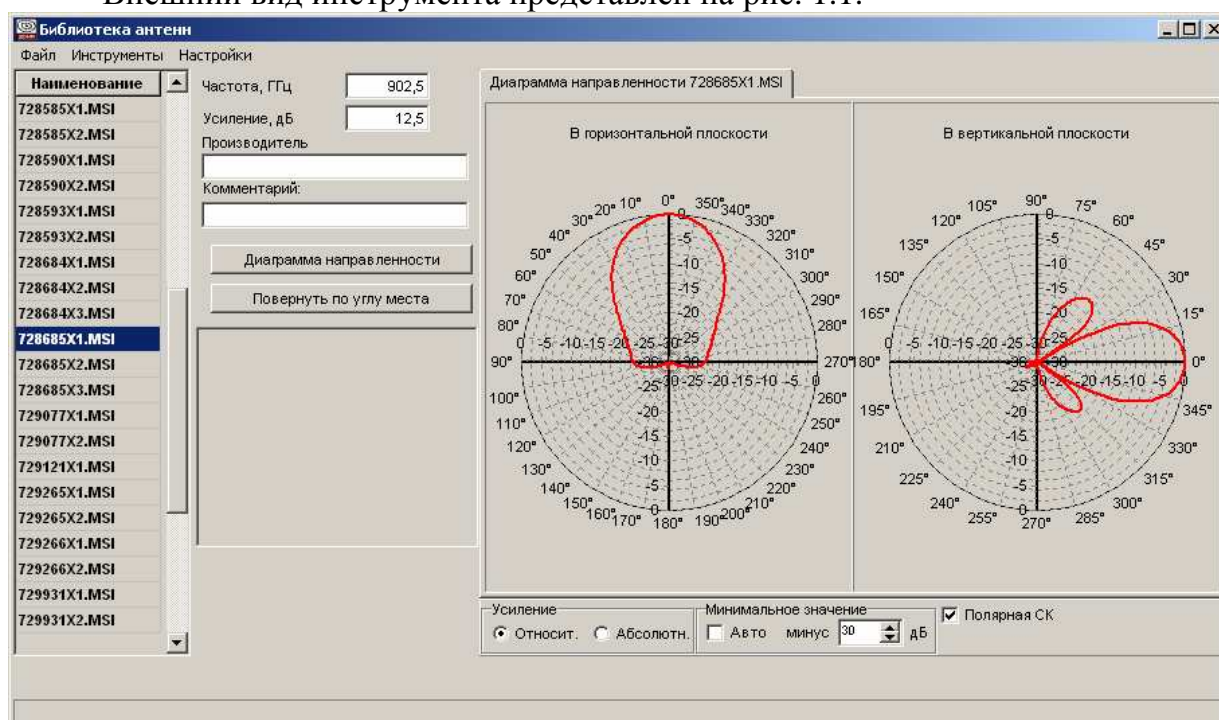


Рис. 1.1 Инструмент для работы с диаграммами направленности антенн

Для создания новой диаграммы по точкам – выберите в локальном меню списка позицию «Новая диаграмма...», в открывшемся диалоговом окне введите ее условное наименование и в новом окне - угловой шаг ввода значений относительного усиления (рекомендуемое значение шага – 1 град). Автоматически с указанным шагом будет сформирована диаграмма направленности изотропной антенны.

Нажмите кнопку «Диаграмма направленности». Откроется панель коррекции значений относительного усиления (рис.1.2). Скорректируйте значения относительного усиления. Значения относительного усиления вводятся в виде положительного числа в дБ. По окончании редактирования нажмите клавишу «ОК» - результаты коррекции будут отображены на графиках.

Таблица снижения усиления			
Горизонтальная		Вертикальная	
Угол	G отн, дБ	Угол	G отн, дБ
341	3,2	341	13,3
342	2,9	342	14,5
343	2,6	343	16,2
344	2,3	344	19,4
345	2	345	25,5
346	1,8	346	27,4
347	1,5	347	19,6
348	1,3	348	14,4
349	1,1	349	11,1
350	0,9	350	8,7
351	0,8	351	6,7
352	0,6	352	5,1
353	0,5	353	3,7
354	0,3	354	2,7
355	0,2	355	1,9
356	0,2	356	1,2
357	0,1	357	0,6
358	0	358	0,3
359	0	359	0,1

Рис. 1.2 Инструмент для работы с диаграммами направленности антенн

Для загрузки диаграммы направленности из файла откройте диалоговое окно, используя меню «Файл» - «Импорт диаграммы из файла». В диалоговом окне выберите один или несколько файлов, содержащих данные по диаграмме направленности. Нажмите клавишу «Открыть» - данные по диаграммам загрузятся в панель.

Данные по отсчетам диаграммы направленности в азимутальной и угломестной плоскостях аппроксимируются и отображаются на графиках в полярной системе координат. Для отображения в декартовой системе – снимите опцию «Полярная СК».

Диаграмму направленности можно повернуть на заданный угол в угломестной плоскости. Для этого нажмите кнопку «Повернуть по углу места» и в диалоговом окне введите значение угла поворота. Положительное значение угла поворота – подъем по углу места. Отрицательное значение угла поворота – наклон вниз по углу места.

Диаграммы направленности можно отображать в форме относительного или абсолютного усиления. Для отображения абсолютного усиления необходимо убедиться, что в поле «Усиление, дБи» указано конкретное значение усиления в дБи. Поле «Частота, МГц» является информационным и не участвует в расчетах.

Любая диаграмма может быть удалена из набора или переименована. Для этого используется локальное меню списка диаграмм.

Все загруженные или созданные диаграммы направленности могут быть сохранены в файл для последующего использования. Для сохранения в файл используйте меню «Файл» и «Сохранить» или «Сохранить как..».