Общество с ограниченной отвественностью
Научно-производственная фирма
“Радиан-М”

ООО Научно-производственная фирма «Радиан-М»

Программно-аппаратный комплекс радиоконтроля беспроводных сетей широкополосной передачи данных «RAD-001» стандартов IEEE 802.11 a/b/g

О развитии сетей WiFi

- Благодаря широкому внедрению сетей стандарта **IEEE 802.11** Пользователи сетей получили беспроводные локальные сети (**WLAN**s). Сети, базирующиеся на стандарте 802.11, обеспечивают те мобильность и скорость передачи данных, которые необходимы пользователям сетей.

- Беспроводные LAN — не новая концепция. Они существуют десятки лет. Стандарт 802.11 был ратифицирован в 1997 году, реально WLAN начали развиваться только с недавнего времени. Все дело в полосе частот и стоимости. Первые беспроводные сети, такие как Alona, ARDIS, A1Ш15 и Ricochet, обеспечивали скорость передачи данных менее 1 Мбит/с. Стандарт 802.11 позволяет производителям обеспечивать взаимодействие со скоростями 2 Мбит/с. В результате ратификации в 1999 году стандарта 802.11b планка поднялась до 11 Мбит/с; эта скорость конкурентоспособна с Ethernet на 10 Мбит/с. Стандарты 802.11a и 802.11g регламентируют скорость передачи данных порядка 54 Мбит/с, что сравнимо с FastEthernet при тех же затратах.

- Как и первые разработчики WLAN, вертикальные (охватывающие все стадии производства) отрасли, такие как розничная торговля, здравоохранение и производство, оценили преимущества WLAN и беспроводных приложений. Многие из этих отраслей рассматривают WLAN, как неотъемлемую часть своего бизнеса. В результате производители стремятся удовлетворить требования, предъявляемые к экономически эффективным, основанным на WLAN техническим решениям, необходимым потребителям такого рода. Благодаря высокому спросу производители могут увеличить объемы производства и снизить себестоимость, а значит, и цену своих изделий, поэтому аппаратное обеспечение WLAN становится доступным потребителям и предприятиям по умеренным ценам.

- Развитие сетей WIFI в ЦФО РФ. 2001 год 16 РЭС, 2002 год 48 РЭС, 2003 год 16 РЭС

- В связи с вышеизложенным остро возникает вопрос о радиоконтроле сетей широкополосного беспроводного радиодоступа, для обеспечения законного регламента использования сетей.

Назначение комплекса

- **Предназначен для обнаружения**
- **Оценки параметров**
- **Опознавания и определения местоположения РЭС**

Функциональные возможности комплекса

1. Обнаружение беспроводных сетей широкополосной передачи данных.

2. Оценку параметров беспроводных сетей широкополосной передачи данных:

- названий (**SSID**) беспроводных сетей;
- аппаратных (**MAC**) адресов сетевого оборудования РЭС;
- номеров используемых каналов и номиналов частот;
- уровней сигналов.

3. Опознавание и идентификацию сигналов легитимно действующих РЭС беспроводных сетей широкополосной передачи данных и РЭС – незаконно-действующих передатчиков по результатам сравнения с данными **ФБД** учета радиочастотных присвоений, РЭС и ВЧУ Предприятий радиочастотной службы.

4. Определение местоположения РЭС беспроводных сетей широкополосной передачи данных амплитудным методом, с построением зоны вероятного местоположения РЭС. Комплекс наносит практически все обнаруженные точки доступа на цифровую карту местности с точностью до 50 метров, при условии достаточного сбора статистики и соблюдения условий применения комплекса Обнаружение и нанесение на ЦКМ проводится скрытно, не выходя из автомобиля.

5. Отображение полученных результатов радиоконтроля на электронной карте местности, с GPS привязкой координат.

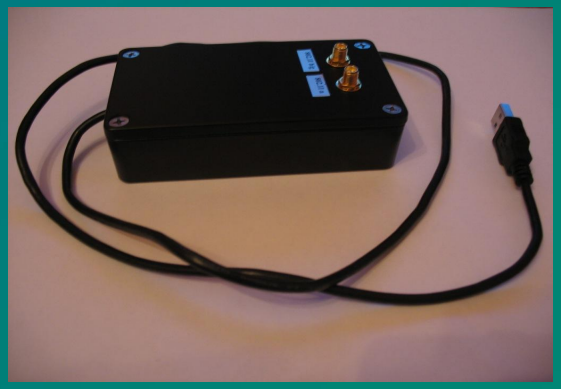
Передачу обобщенных и обработанных данных о беспроводных сетях широкополосной передачи данных в Автоматизированную систему радиоконтроля Заказчика.

Комплекс работает совместно с любым транспортным средством и не требует его переоборудования.

В комплексе реализован режим ручного пеленгования для непосредственного обнаружения точек доступа.

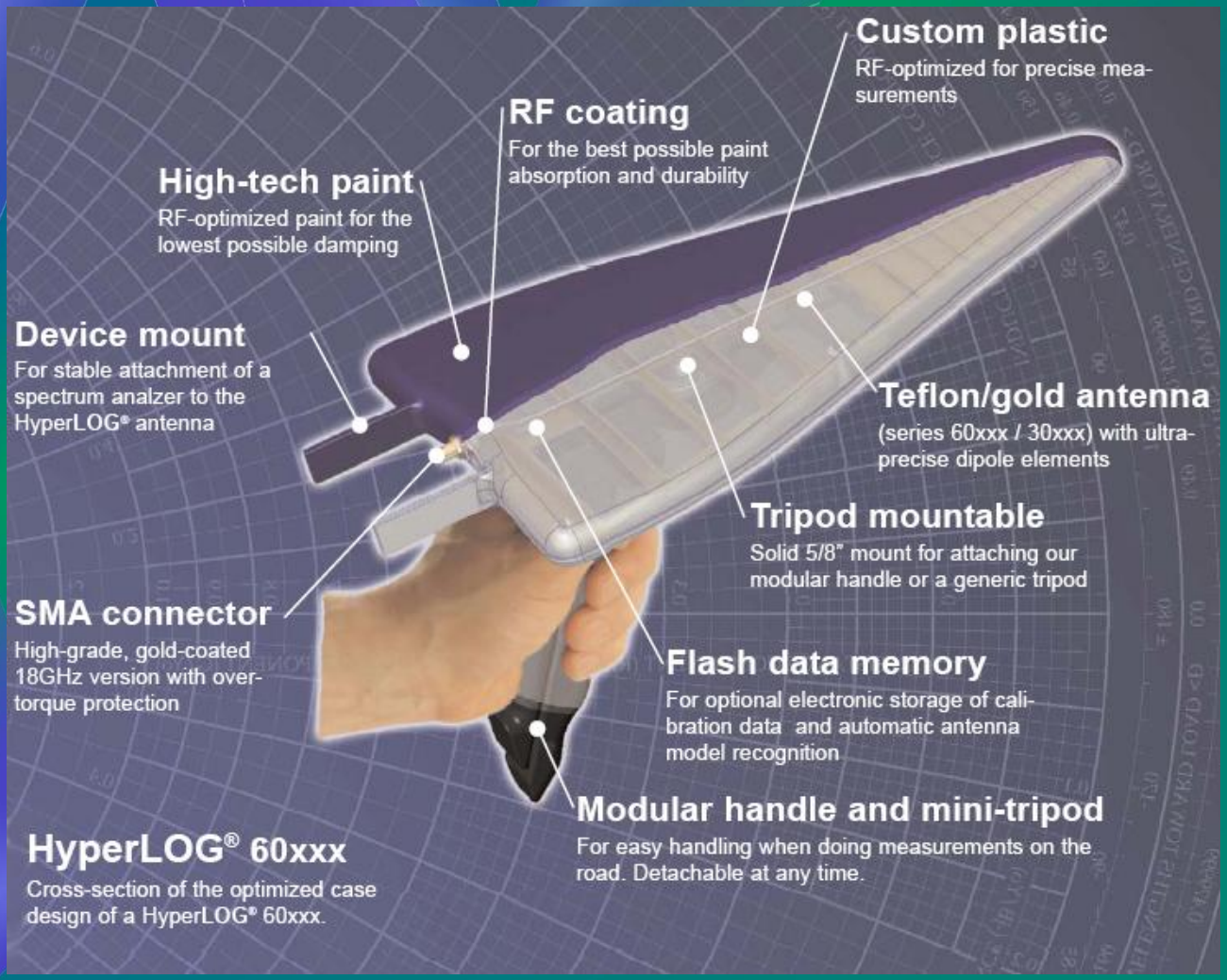
Состав комплекса

- **ПЭВМ (Notebook)** с установленными модулями СПО;
- модуль обработки сигналов беспроводных сетей широкополосной передачи данных стандартов **IEEE 802.11 a/b/g** (в комплекте с двумя ненаправленными (квазиизотропными) антеннами) ;
- GPS приемник.
- Направленная антенна для непосредственного поиска РЭС



Общество с ограниченной отвественностью
Научно-производственная фирма
“Радиан-М”

Направленная антенна для непосредственного поиска РЭС



Общество с ограниченной отвественностью
Научно-производственная фирма
“Радиан-М”

Работа комплекса

рабочее окно программы со статистической информацией об обнаруженных РЭС в районе работ

БШРД

Сканирование | Статистика сканирования (1917) | Результаты измерений (0) | Зарегистрированные РЭС (0) | Местоположение РЭС (4) | Карта | База обмена (0) | Настройки

Удалить все | Отчет | Рассчитать статистику | Порог уровня для расчета -92 | Идентификация с зарегистрированными | Результаты по станции

Число замеров	Время	MAC	SSID	Канал	Частота	Тип ус-ва	Тип сети	Шифрование	Сравнение с БД
4	05.02.2008 11:49	00027254420E	albinapilotru	1	2412000	AP	A	Есть	
3	05.02.2008 11:49	0002725443 0A	Flat143	6	2437000	AP	A	Есть	
13	05.02.2008 11:43	000272598D10	MyWLAN	2	2417000	AP	A	Есть	
1	05.02.2008 11:31	0002CF6B618A	zyxelWIFI	1	2412000	AP	A	Есть	
1	05.02.2008 11:35	0002CF6B65B7	ZyXEL-1435	6	2437000	AP	A	Есть	
2	05.02.2008 11:33	0002CF6B70CE	ZyXEL-6716	6	2437000	AP	A	Есть	
53	05.02.2008 11:53	0002CF6B761B	ZyXEL	6	2437000	AP	A	Нет	
3	05.02.2008 11:35	0002CF6B84F2	ZyXEL	6	2437000	AP	A	Нет	
6	05.02.2008 11:42	0002CF6B8596	ZyXEL	6	2437000	AP	A	Нет	
17	05.02.2008 11:49	00032F2FE172	gr18-1-195	11	2462000	AP	A	Есть	
50	05.02.2008 11:50	00032F312E85	d6l	1	2412000	AP	A	Есть	
1	05.02.2008 11:20	000393EDD98B	School2006	10	2457000	AP	A	Нет	
2	05.02.2008 11:27	000475FF53C5	shhomenet	4	2427000	AP	A	Есть	
22	05.02.2008 11:30	0004E2B6538F	SMC	6	2437000	AP	A	Нет	
9	05.02.2008 11:33	00055D9FF809	DLINK_WIRELESS	6	2437000	AP	A	Нет	
4	05.02.2008 11:34	00064F3DB0AC	QHelp	6	2437000	AP	A	Нет	
46	05.02.2008 11:50	00064F4F42D9	QWERTY113	6	2437000	AP	A	Есть	
24	05.02.2008 11:47	000C2001F231		4	2427000	AP	A	Нет	
52	05.02.2008 11:49	000C41C0ACF9	linksys	6	2437000	AP	B	Есть	
2	05.02.2008 11:48	000D88E95E89	Rusteko AP	11	2462000	AP	B	Нет	
3	05.02.2008 11:49	000E8E7B2E2F	wlan-g	6	2437000	AP	A	Нет	
6	05.02.2008 11:36	000F3D00F797	kok-169	6	2437000	AP	B	Есть	
6	05.02.2008 11:31	000F3D1D00F5	home112	6	2437000	AP	A	Есть	
1	05.02.2008 11:35	000F3D1D05BD	default	6	2437000	AP	A	Есть	
1	05.02.2008 11:36	000F3D2967D9	jopa	1	2412000	AP	A	Есть	
2	05.02.2008 11:35	000F3D32E0E7	Kiselevitch Home	6	2437000	AP	A	Есть	
2	05.02.2008 11:49	000F3D3842DE	default	6	2437000	AP	B	Нет	
12	05.02.2008 11:50	000F3D485832	V007	6	2437000	AP	A	Есть	
5	05.02.2008 11:36	000F3D487386	bess	11	2462000	AP	A	Есть	
9	05.02.2008 11:29	000F3D9807BC	DLINK_WIRELESS	6	2437000	AP	A	Нет	
10	05.02.2008 11:48	000F3D980850		6	2437000	AP	A	Нет	
1	05.02.2008 11:31	000F3DAD1D56	default	11	2462000	AP	A	Есть	
2	05.02.2008 11:36	000F3DADCD7C	default	4	2427000	AP	A	Есть	
240	05.02.2008 11:53	000F66196E10	rusteko.lan 2-2-0-1-0	11	2462000	AP	A	Нет	
8	05.02.2008 11:49	000F66196F21	rusteko.lan 1-24-0-1-28b	11	2462000	AP	A	Нет	
9	05.02.2008 11:49	000F66CC631E	dd-wrt	6	2437000	AP	A	Нет	
8	05.02.2008 11:49	000F66E9C868	Rusteko AP	6	2437000	AP	B	Нет	
21	05.02.2008 11:49	000F66EA2EE6	rusteko.lan 2-2-0-4-143	6	2437000	AP	A	Нет	

Пуск | bshrd | Автозапуск | RU | 19:26

Маршрут движения комплекса БШРД на ЦКМ, движение может осуществляться любым видом наземного транспорта и пешим порядком.

Общество с ограниченной отвественностью
Научно-производственная фирма
“Радиан-М”

Отображение уровней обнаруженных РЭС

БШРД

1. Сканирование | 2. Обнаруженные РЭС (1455) | 3. Местоположение РЭС (362) | 4. Зарегистрированные РЭС (0) | 5. Карта | 6. База обмена (14859) | 7. Настройки

Alt+ 1. Остановить

Shift+Ctrl+ 1. Собирать статистику | 2. Фильтр сканирования | 3. Панель пеленгования

Фильтр SSID (Alt+S)

Фильтр MAC-адреса (Alt+M)

Фильтр каналов (Alt+A/B): A (5 ГГц) Shift+Ctrl+A; B/G (2.4 ГГц) Shift+Ctrl+

36 (5180 МГц), 40 (5200 МГц), 44 (5220 МГц), 48 (5240 МГц), 52 (5260 МГц), 56 (5280 МГц), 60 (5300 МГц), 64 (5320 МГц), 149 (5745 МГц), 153 (5765 МГц), 157 (5785 МГц), 161 (5805 МГц)

1 (2412 МГц), 2 (2417 МГц), 3 (2422 МГц), 4 (2427 МГц), 5 (2432 МГц), 6 (2437 МГц), 7 (2442 МГц), 8 (2447 МГц), 9 (2452 МГц), 10 (2457 МГц), 11 (2462 МГц), 12 (2467 МГц), 13 (2472 МГц)

Время	MAC	SSID	Канал	Частота	Уровень	Тип сети	Тип ус-ва	Шифрование
18:50:04	001B11212AD		13	2472000	-95	G	AP	Нет
18:50:04	0014D14F00B0	Akado	1	2412000	-94	G	AP	Есть
18:50:10	001D60DFF7B9	Alik	6	2437000	-93	G	AP	Есть
18:50:10	000F3D9B7614	G604T_WIRELESS	6	2437000	-85	G	AP	Нет
18:50:04	0019E1FFC500	Golden_WiFi	1	2412000	-80	G	AP	Нет
18:50:10	0019E1FFC4A0	Golden_WiFi	10	2457000	-92	G	AP	Нет
18:50:09	0019E1FFC330	Golden_WiFi	10	2457000	-91	G	AP	Нет
18:50:10	0019E1FFC870	Golden_WiFi	10	2457000	-79	G	AP	Нет
18:50:04	0019E1FFC501	Golden_WiFi_B2B	1	2412000	-79	G	AP	Есть
18:50:04	0019E1FFC4A1	Golden_WiFi_B2B	10	2457000	-94	G	AP	Есть
18:50:08	0019E1FFC331	Golden_WiFi_B2B	10	2457000	-92	G	AP	Есть
18:50:10	0019E1FFC871	Golden_WiFi_B2B	10	2457000	-80	G	AP	Есть
18:50:10	001B9E12A535	Igor's point	11	2462000	-90	G	AP	Есть
18:50:10	00195BBE40B3	SecureLAN	13	2472000	-94	G	AP	Есть
18:50:10	0014D1317E0C	TRENDnet	6	2437000	-90	G	AP	Есть
18:50:10	0016E3F3B91E	ZXDSL531BII-1A0EE6	11	2462000	-94	G	AP	Есть
18:50:09	000C41F583B6	bvt-radio	6	2437000	-93	G	AP	Есть

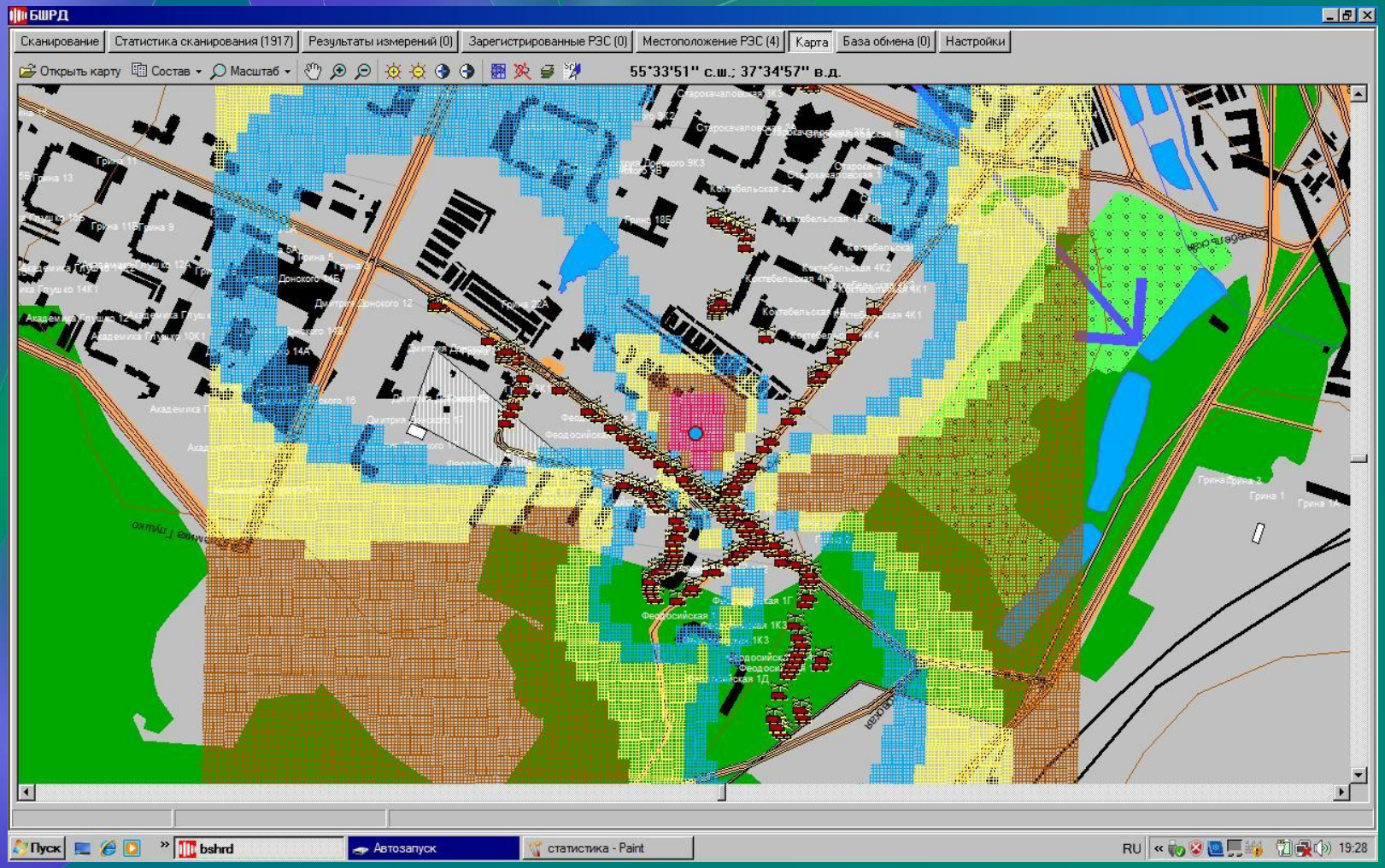
Alt+Enter. Таблица результатов сканирования РЭС

4 сп.; 0.3 км/ч; 55°47'11"с.ш.; 37°37'49"в.д.;

Общество с ограниченной отвественностью
Научно-производственная фирма
“Радиан-М”

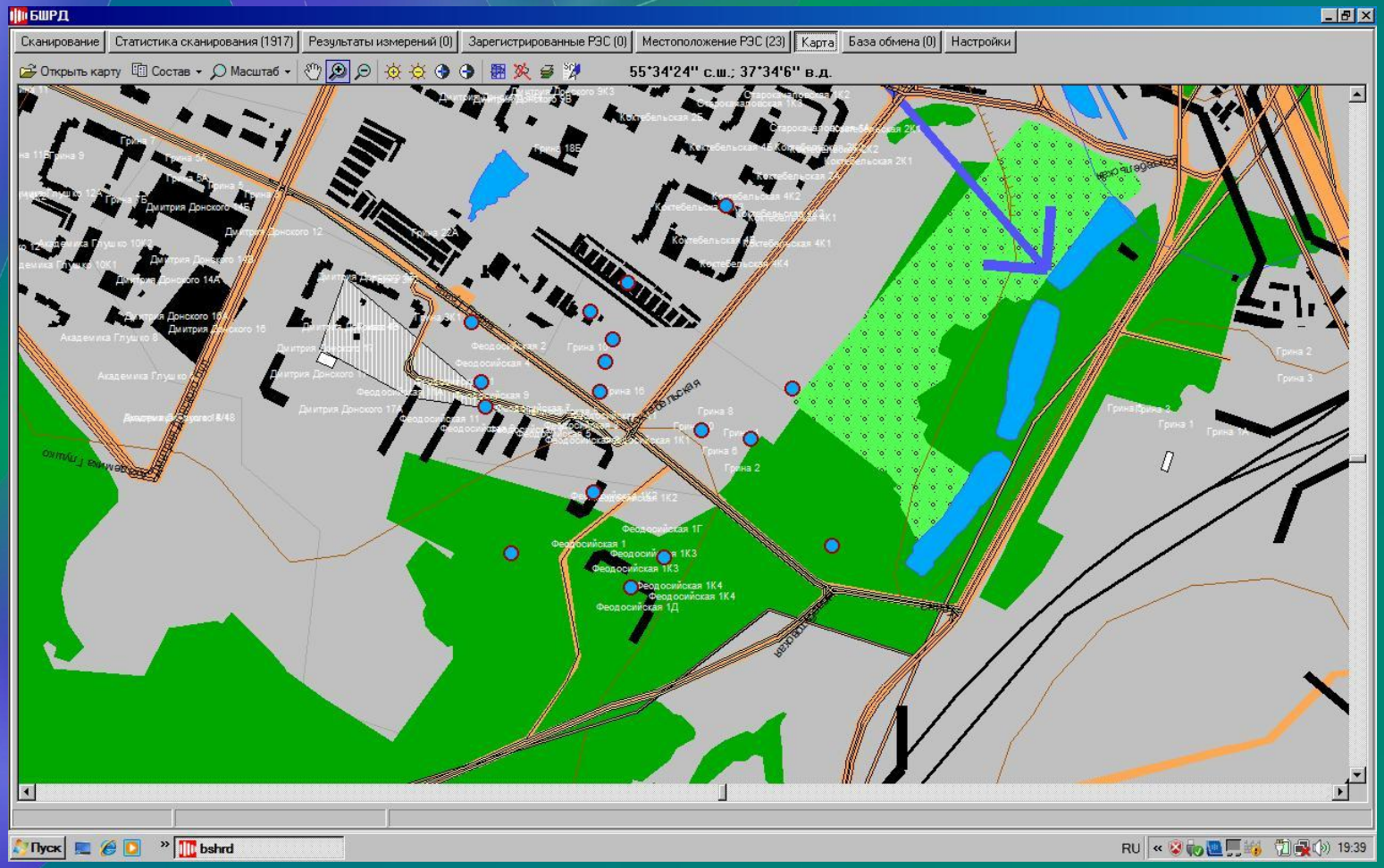
Результаты местоопределения РЭС амплитудным методом

Рабочее окно программы с отображенной на цифровой карте местности зоны вероятного местоположения РЭС.



Общество с ограниченной отвественностью
Научно-производственная фирма
“Радиан-М”

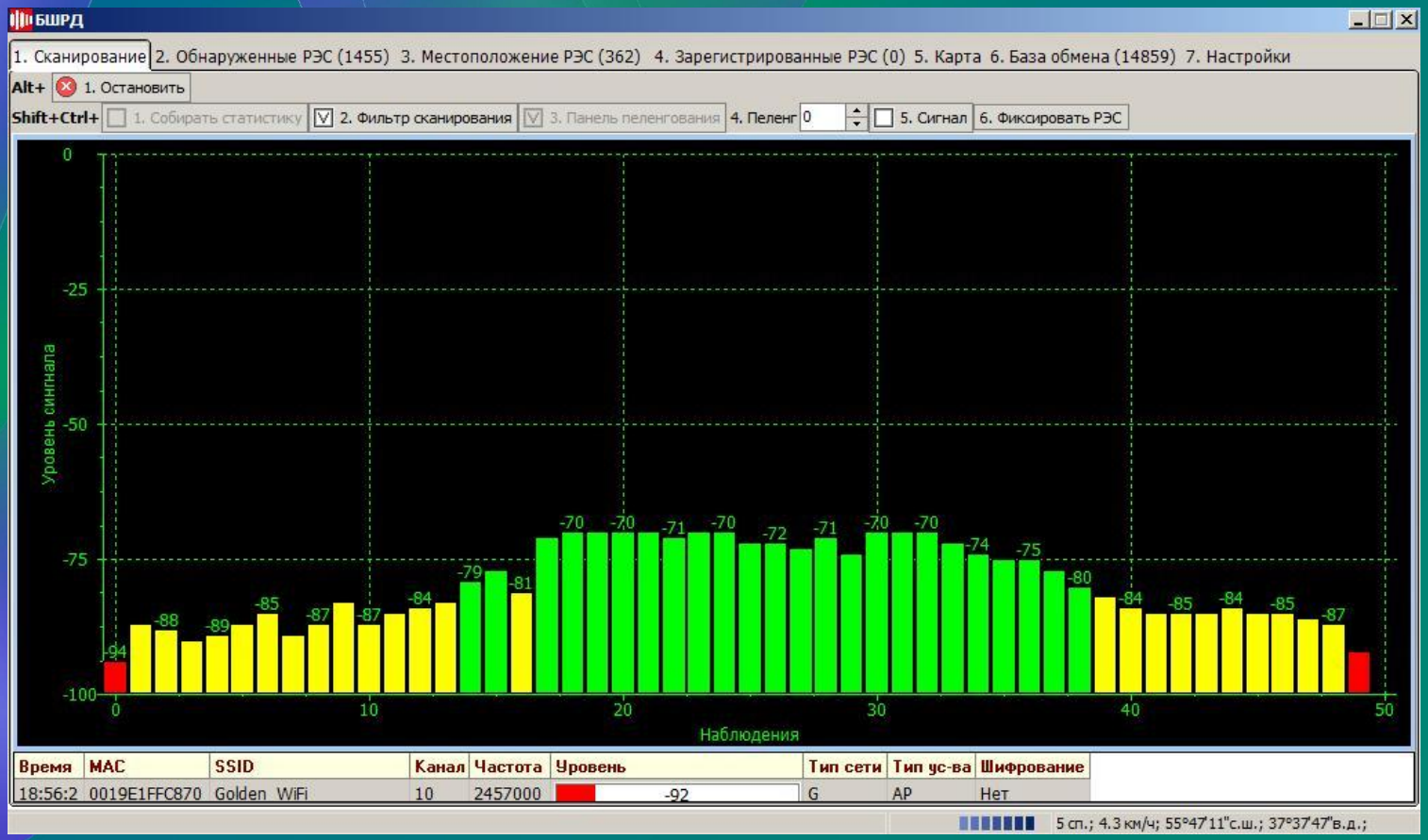
Рабочее окно программы с отображенными на цифровой карте местности результатами решения задачи определения местоположения РЭС.



Общество с ограниченной отвественностью
Научно-производственная фирма
“Радиан-М”

Режим ручного пеленгования для непосредственного поиска РЭС

Окно амплитудного пеленгования



Результаты пеленгования с пеленгами прорисованными программой

Общество с ограниченной отвественностью
Научно-производственная фирма
“Радиан-М”

Рабочее окно программы с результатами сравнения обнаруженных РЭС с данными ФБД учета радиочастотных присвоений, РЭС и ВЧУ.

БШРД

Сканирование (0) | Результаты измерений (6) | Зарегистрированные РЭС (460) | Местоположение РЭС (1117) | Карта | База обмена (0) | Настройки

Отчет | Идентификация с зарегистрированными | Передать в БД обмена | Отрисовать на карте | Результаты по станции 70

Время	MAC	SSID	Канал	Частота	Координаты РЭС	Сравнение с БД	Число замеров в базе статист
21.01.2008 04:07	00146CCFC130	ROCK-1	6	2437000	55°41'25" с.ш.; 37°33'3" в.д.;	Неизвестная РЭС	4
21.01.2008 04:07	0015C6061330	ComstarWiFi	11	2462000	55°41'25" с.ш.; 37°32'52" в.д.;	Неизвестная РЭС	4
21.01.2008 04:07	0018B0EED900	Golden_WiFi	10	2457000	55°40'39" с.ш.; 37°31'32" в.д.;	Зарегистрированная РЭС	30
21.01.2008 04:07	0016CAF56850	Golden_WiFi	10	2457000	55°41'2" с.ш.; 37°32'26" в.д.;	Зарегистрированная РЭС	46
21.01.2008 04:07	000F3D3C23D8	MAP-NET	6	2437000	55°41'13" с.ш.; 37°32'45" в.д.;	Неизвестная РЭС	6
21.01.2008 04:07	0018B0EEA971	Golden_WiFi_B2B	10	2457000	55°40'41" с.ш.; 37°31'59" в.д.;	Зарегистрированная РЭС	72
21.01.2008 04:07	0018B0EEA970	Golden_WiFi	10	2457000	55°40'46" с.ш.; 37°31'46" в.д.;	Зарегистрированная РЭС	64
21.01.2008 04:07	0015E9D28252	NAS	6	2437000	55°41'18" с.ш.; 37°33'8" в.д.;	Неизвестная РЭС	18
21.01.2008 04:07	001B114006DA	ap_185	6	2437000	55°41'10" с.ш.; 37°32'56" в.д.;	Неизвестная РЭС	18
21.01.2008 04:07	0018B0EEAC30	Golden_WiFi	1	2412000	55°40'56" с.ш.; 37°32'1" в.д.;	Зарегистрированная РЭС	56
21.01.2008 04:07	0019CB1322BD	ZyXEL	1	2412000	55°41'21" с.ш.; 37°32'53" в.д.;	Неизвестная РЭС	10
21.01.2008 04:07	0018F333C9D6	Home	1	2412000	55°41'20" с.ш.; 37°32'38" в.д.;	Неизвестная РЭС	20
21.01.2008 04:07	0019CB0A77B8	ZyXEL	6	2437000	55°41'13" с.ш.; 37°32'37" в.д.;	Неизвестная РЭС	22
21.01.2008 04:07	0018B0EEAC31	Golden_WiFi_B2B	1	2412000	55°40'56" с.ш.; 37°32'1" в.д.;	Зарегистрированная РЭС	56
21.01.2008 04:07	0016CAF56851	Golden_WiFi_B2B	10	2457000	55°41'2" с.ш.; 37°32'26" в.д.;	Зарегистрированная РЭС	40
21.01.2008 04:07	0018B0EED901	Golden_WiFi_B2B	10	2457000	55°40'42" с.ш.; 37°31'43" в.д.;	Зарегистрированная РЭС	24
21.01.2008 04:07	001B1145E8C6	kv151	9	2452000	55°41'22" с.ш.; 37°32'39" в.д.;	Неизвестная РЭС	14
21.01.2008 04:07	00179A1C0B20	DLINK_WIRELESS	6	2437000	55°41'28" с.ш.; 37°32'52" в.д.;	Неизвестная РЭС	4
21.01.2008 04:07	00179A6E46CD	D-Link Home 23	6	2437000	55°41'22" с.ш.; 37°32'50" в.д.;	Неизвестная РЭС	6
21.01.2008 04:07	0019CB0A3516	ZyXEL_FinFriend	1	2412000	55°41'18" с.ш.; 37°32'52" в.д.;	Неизвестная РЭС	20
21.01.2008 04:07	001346DDFDCF	default	6	2437000	55°41'23" с.ш.; 37°32'53" в.д.;	Неизвестная РЭС	22
21.01.2008 04:08	0015E95E9EBC	lenin73_143	7	2442000	55°41'18" с.ш.; 37°32'48" в.д.;	Неизвестная РЭС	4
21.01.2008 04:08	0018B0EED020	Golden_WiFi	1	2412000	55°40'48" с.ш.; 37°32'42" в.д.;	Зарегистрированная РЭС	24
21.01.2008 04:08	00179A22F11E	wdw-home	6	2437000	55°41'19" с.ш.; 37°32'47" в.д.;	Неизвестная РЭС	16
21.01.2008 04:08	00140DEF1161	Golden_WiFi_B2B	10	2457000	55°41'12" с.ш.; 37°32'52" в.д.;	Зарегистрированная РЭС	16
21.01.2008 04:08	00179A30DE9E	klin	6	2437000	55°43'2" с.ш.; 37°31'5" в.д.;	Неизвестная РЭС	14
21.01.2008 04:08	0018B0EED021	Golden_WiFi_B2B	1	2412000	55°40'58" с.ш.; 37°31'47" в.д.;	Зарегистрированная РЭС	20
21.01.2008 04:08	0018F3A4F796	Stilet	1	2412000	55°41'20" с.ш.; 37°32'50" в.д.;	Неизвестная РЭС	14
21.01.2008 04:08	00140DEF1160	Golden_WiFi	10	2457000	55°41'19" с.ш.; 37°32'36" в.д.;	Зарегистрированная РЭС	14
21.01.2008 04:08	0014A58D6452	Motorola	1	2412000	55°41'17" с.ш.; 37°32'36" в.д.;	Неизвестная РЭС	10
21.01.2008 04:08	000FCBFD6815		11	2462000	55°41'15" с.ш.; 37°32'41" в.д.;	Неизвестная РЭС	16
21.01.2008 04:09	0018B0FE2871	Golden_WiFi_B2B	1	2412000	55°41'17" с.ш.; 37°32'45" в.д.;	Зарегистрированная РЭС	4
21.01.2008 04:09	0018B0FE2870	Golden_WiFi	1	2412000	55°41'17" с.ш.; 37°32'45" в.д.;	Зарегистрированная РЭС	6
21.01.2008 04:09	0011958FDA25	Tel_134-73-45	8	2447000	55°41'22" с.ш.; 37°32'5" в.д.;	Неизвестная РЭС	6

Направление спутникового радиконтроля

В 2006 – 2007 годах НПФ «Радиан-М» были проведены работы по созданию программного обеспечения станции радиоконтроля спутниковых служб радиосвязи, результаты внедрены в филиале

ФГУП «РЧЦ ЦФО» по Воронежской области на стационарной станции спутникового радиоконтроля.

Программное обеспечение станции радиоконтроля спутниковых служб радиосвязи

- Предназначено для проведения радиотехнических измерений параметров излучений радиоэлектронных средств космических аппаратов.
- **Программное обеспечение позволяет:**
- Управлять наведением спутниковых антенн на космические аппараты в автоматическом и ручном режимах.
- Управлять коммутацией сигналов со спутниковых антенн на измерительные средства.
- Определять спектральные характеристики сигналов:
  - производить снятие группового спектра в заданной полосе частот;
  - сканировать заданный участок спектра с целью обнаружения сигналов отдельных радиосредств;
  - определять для заданного сигнала номинал центральной частоты излучения, относительный уровень сигнала при заданной отстройке от центральной частоты излучения, полосу частот занимаемую заданным сигналом на указанном уровне.
- Осуществлять технический анализ излучений. Средствами технического анализа определяются параметры, необходимые для демодуляции сигналов:
  - информационная скорость;
  - вид применяемого помехоустойчивого кодера;
  - вид применяемого скремблера.
- Управлять настройкой демодуляторов и отслеживать ход демодуляции сигналов;
- Управлять вводом немодулированного цифрового потока в ЭВМ, его просмотром и регистрацией.

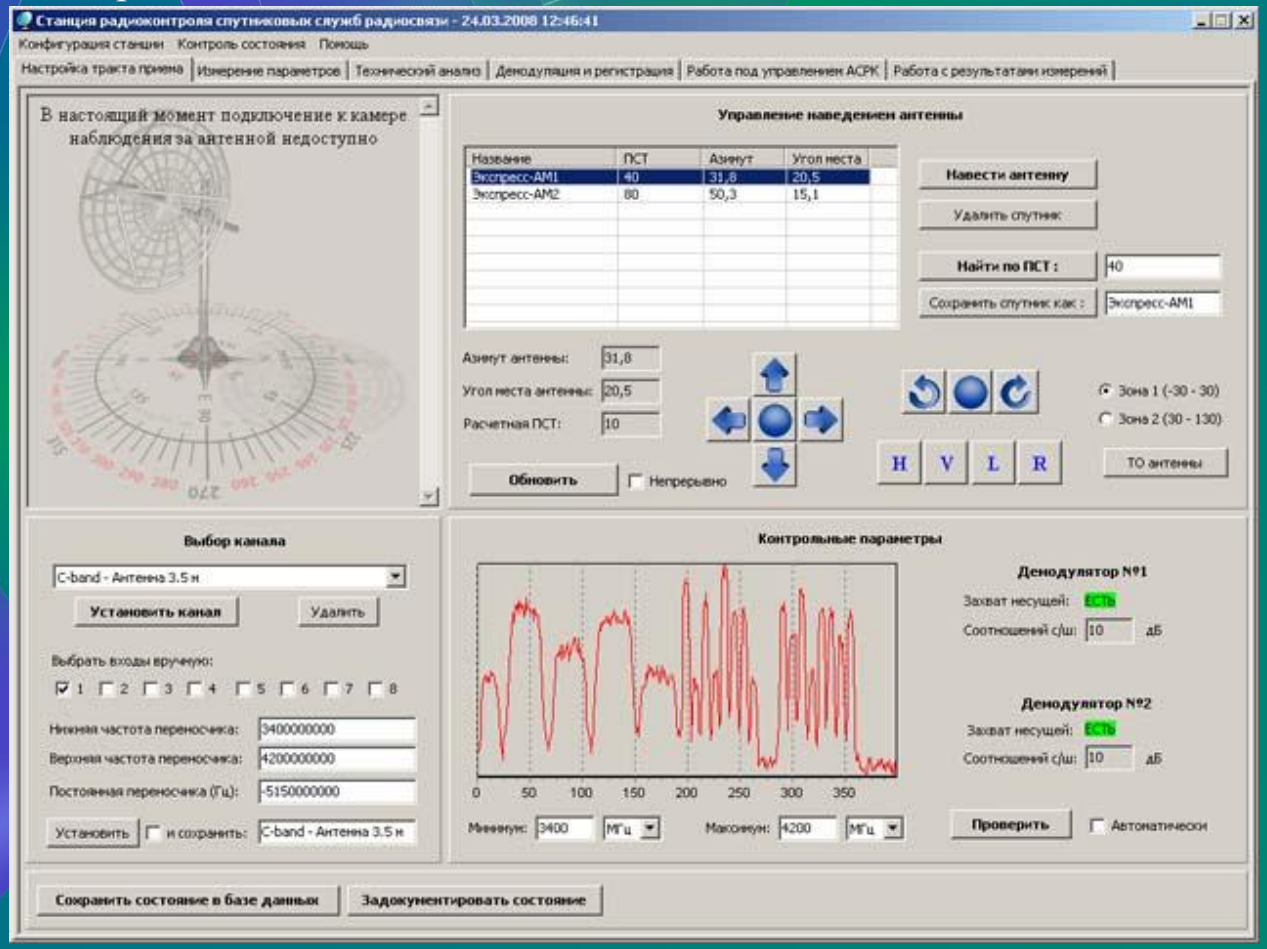
- ПО может работать как автономно так и по постановкам задач, получаемым от автоматизированной системы радиоконтроля (АС РК). Результаты проводимых измерений сохраняются в базе данных радиоконтроля спутниковых служб радиосвязи и в дальнейшем могут быть вызваны для повторного просмотра или документирования. Документирование результатов производится по формам, задаваемым оператором в форматах пакетов Microsoft Word и Misrosoft Excel.

- Модули ПО управляют техническими средствам станции радиоконтроля спутниковых служб радиосвязи в следующем составе:
- Антенный контроллер Research Concepts RC2000C;
- Анализатор спектра Agilent MXA;
- Модем спутниковый Radyne Comstream DMD20;
- Модем спутниковый Datum systems PSM-500L;
- DVB-ресивер Dream Multimedia GmbH DM 7020.
- Устройство ввода сигналов Acex EVB1.3.

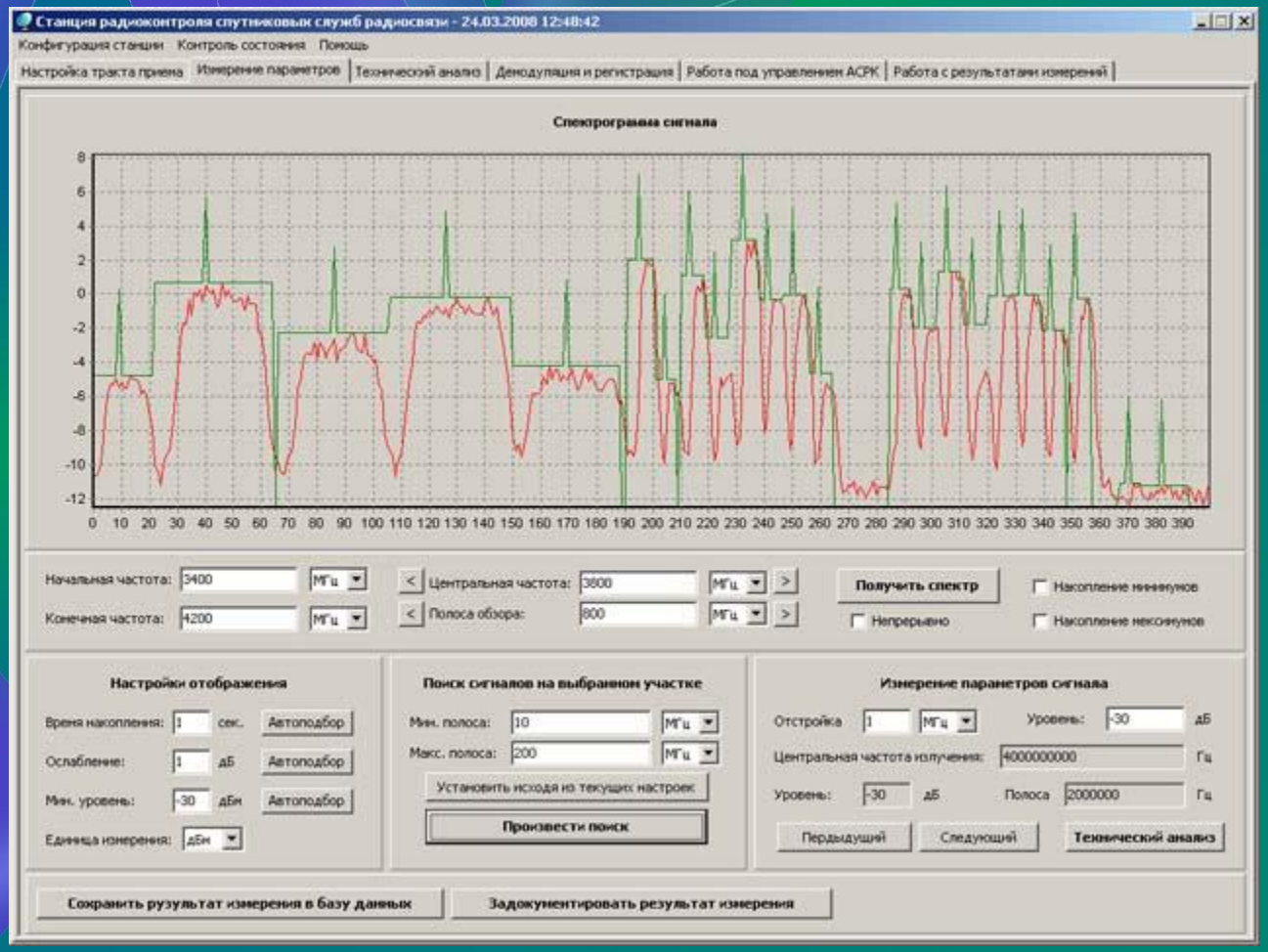
- Модульный принцип построения ПО позволяет легко изменять состав аппартных средств, используемых для проведения измерений.

Основные экранные формы:

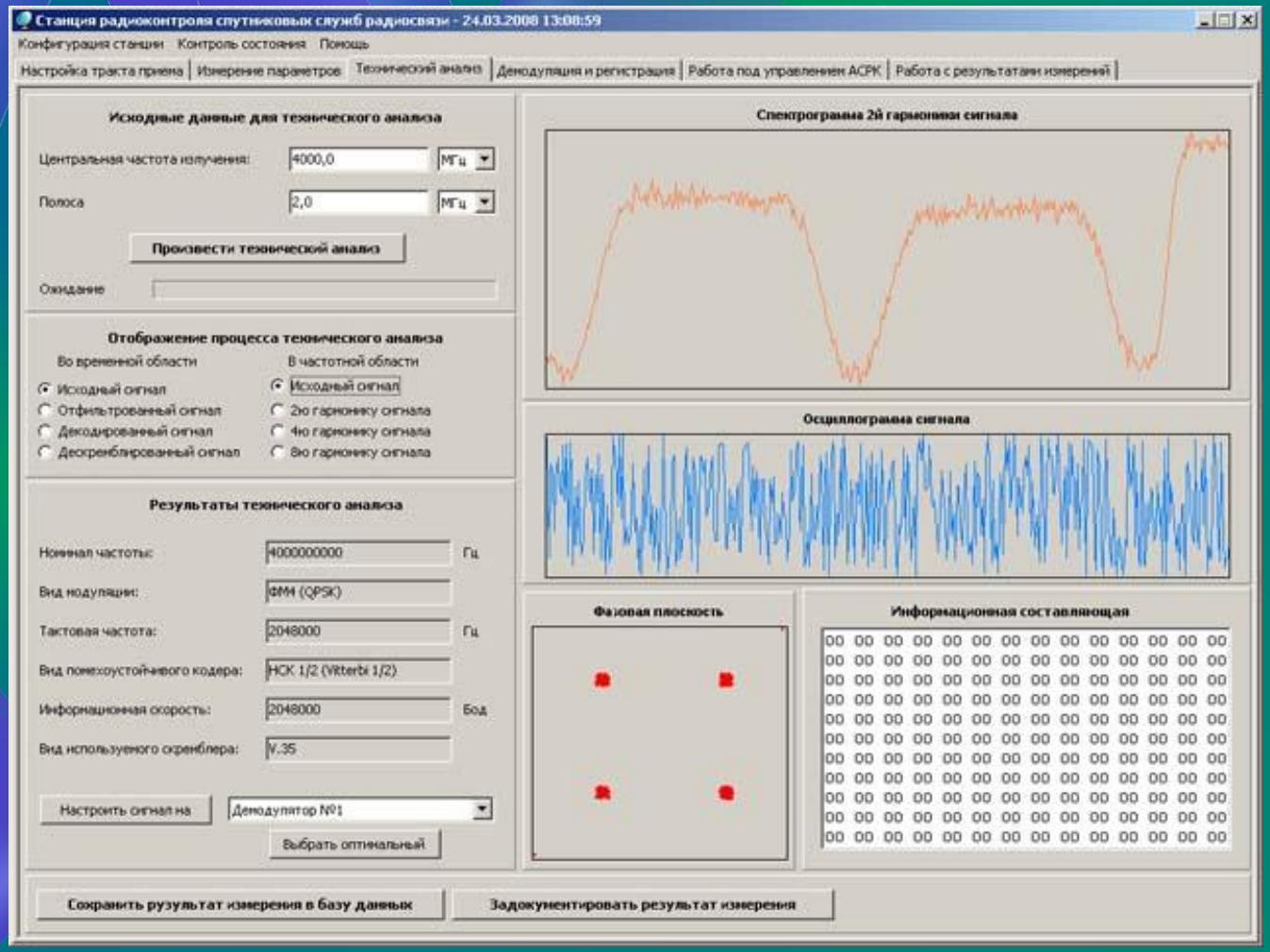
- Раздел <Настройка тракта приема>: Содержит управляющие элементы для наведения спутниковой антенны и управления коммутацией сигналов между выходами СВЧ тракта и входами средств РК:



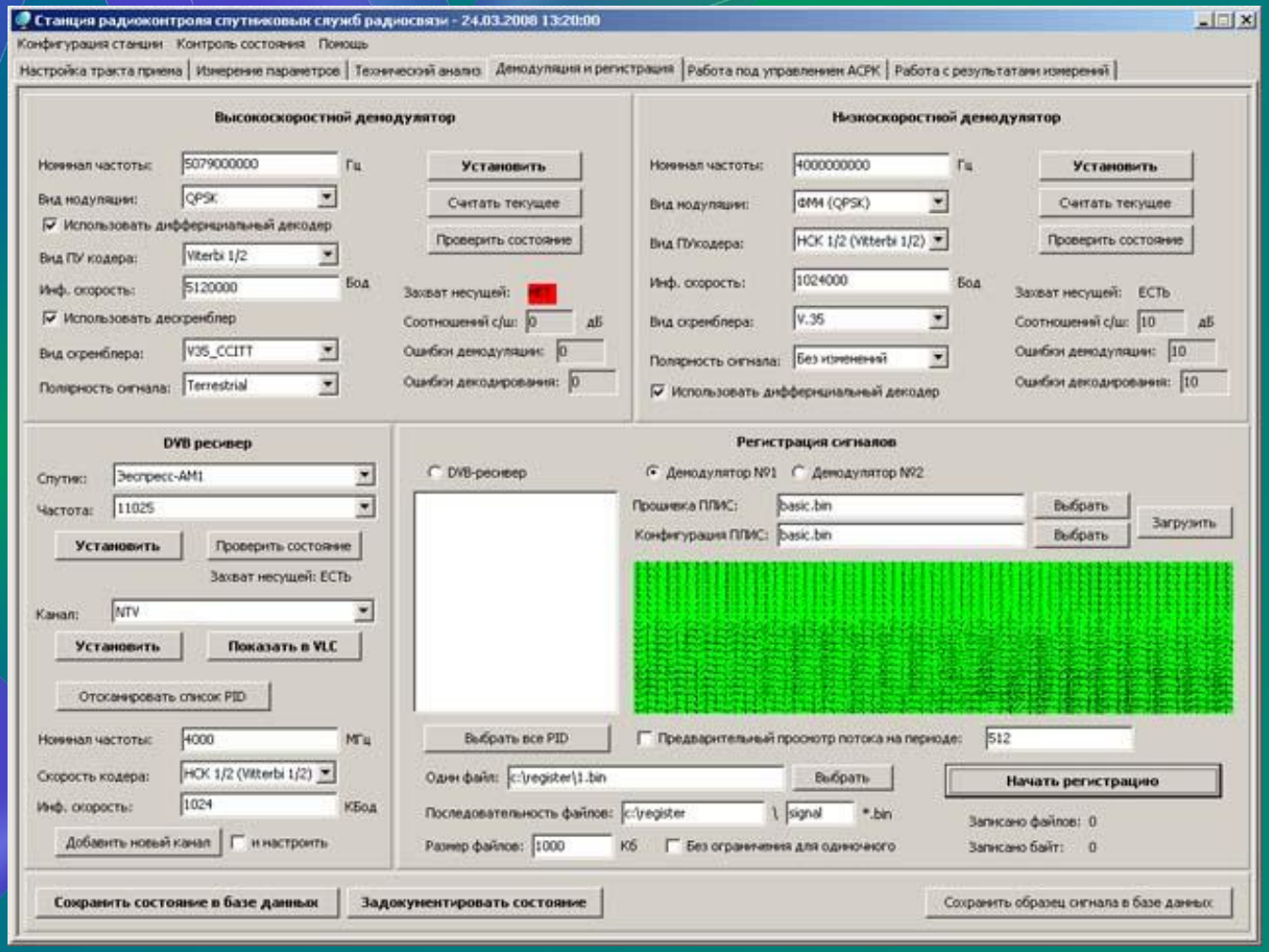
- Раздел <Измерение параметров>: Дает доступ к средствам снятия спектрограмм, поиска отдельных излучений и измерения их параметров.



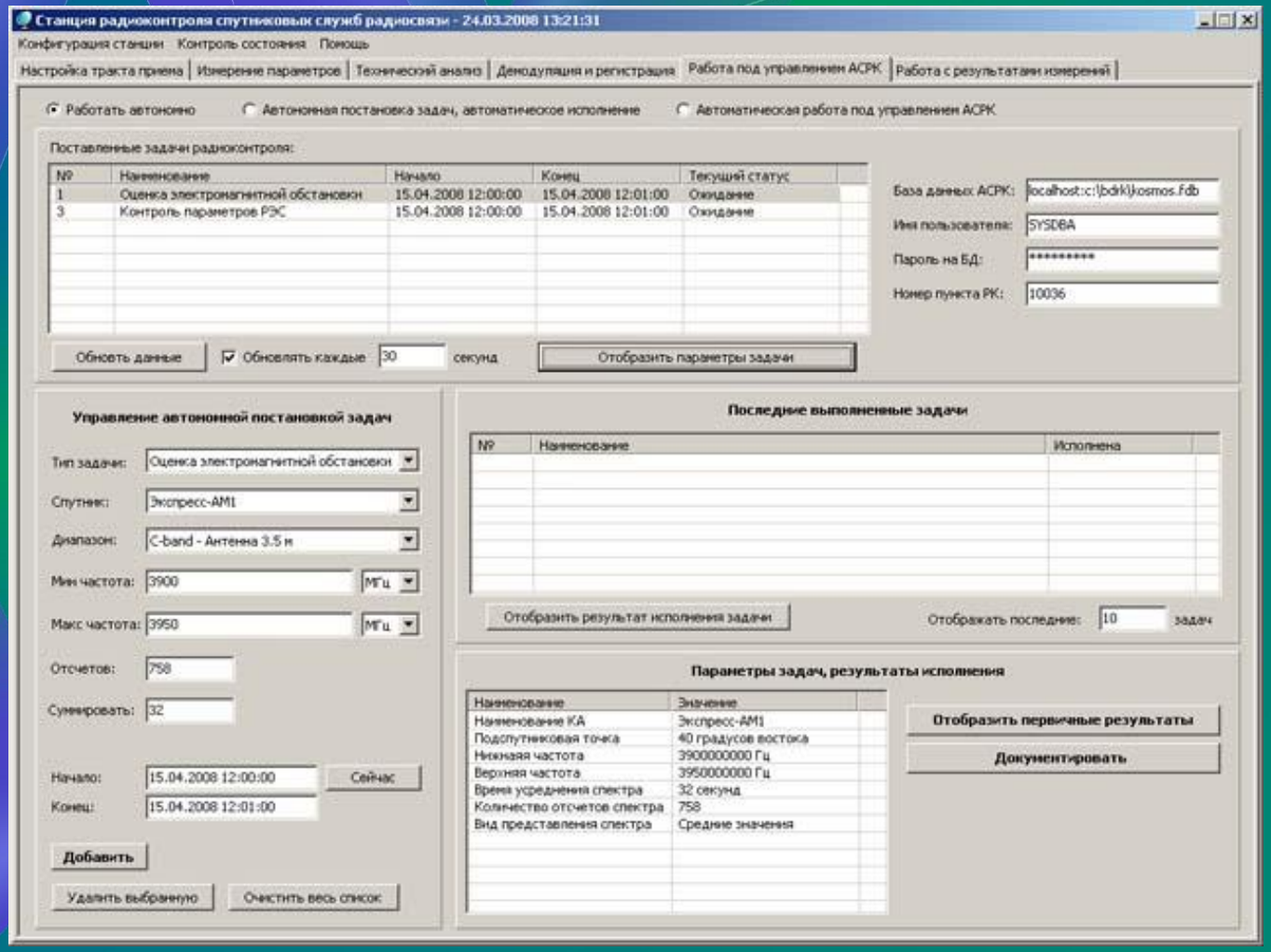
- Раздел <Технический анализ>: Дает доступ к средствам определения характеристик сигналов



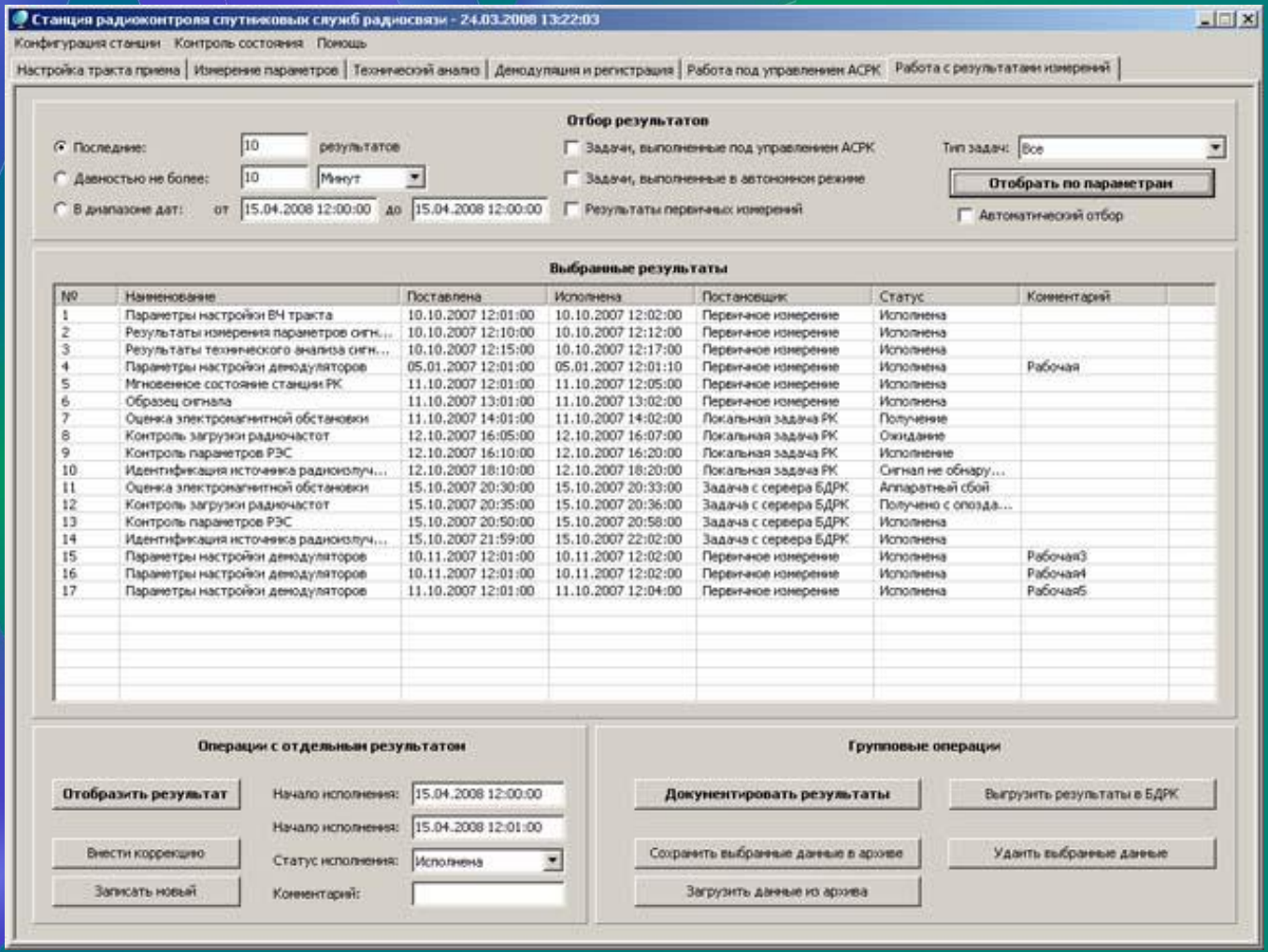
- Раздел <Демодуляция и регистрация>: Дает доступ к средствам настройки спутниковых демодулятор, DVB-приемника и средств регистрации сигналов.



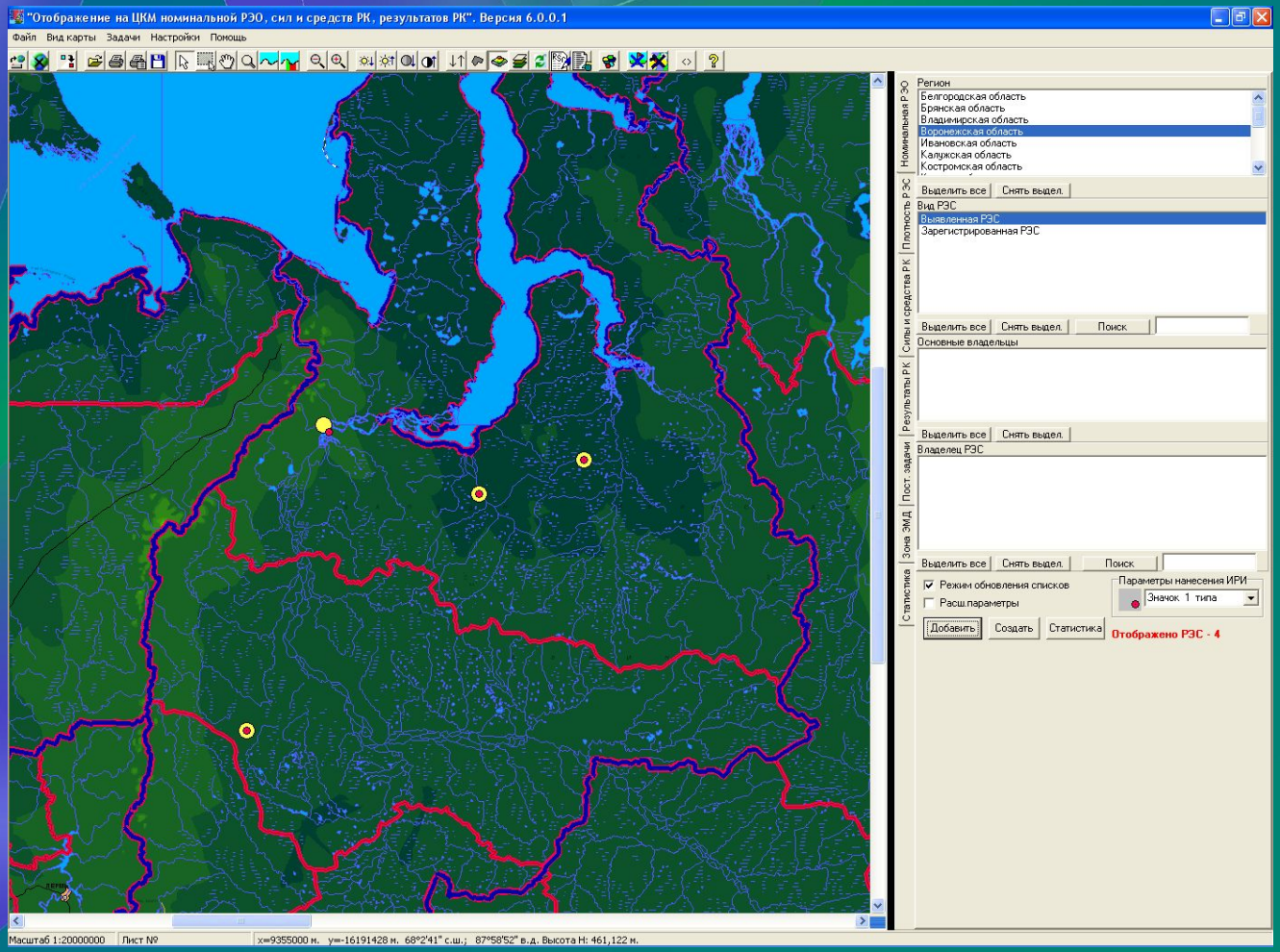
- Раздел <Работа под управлением АСРК>: Дает доступ к средствам связи с БД РК и автономному постановщику задач.



- Раздел <Работа с результатами измерений>: Дает доступ к средствам просмотра и документирования результатов измерений.



Общество с ограниченной отвественностью
Научно-производственная фирма
“Радиан-М”

Результаты использования СПО геолокации ЗССС

- Местоположение зарегистрированной ЗСС
- Результаты оценки местоположения