

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»**

Земляков В. Н.

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

**«ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ
ВОЗДУШНО-КОСМИЧЕСКОЙ ОБОРОНЫ»**

Москва
2019г.

Задача курсовой работы: Создать имитационную модель работы ВКО.

Дано: Координаты и ттх 3-х радиолокационных станций СПРН;
Координаты и ттх 3-х зенитно-ракетных дивизионов (зрдн);
Координаты и зона действия СПРО;
Генератор целей, создающий до 30 целей одновременно.

Параметры цели задает скрипт GenTargets.sh (Выдается преподавателем).

GenTargets.sh работает, следующим образом:

В каталог **/tmp/GenTargets/Targets** создает файлы

С названиями следующего вида (*пример*)

Target.id.0a4cf5.5b26908e6d84b37fe2cd6c702f443253

Target.id.1420c1.2c962005678c1ef1b5803b0c47fd83e1

Target.id.0a4cf5.3787a56ca9df6ab8c02a97c816843342

содержащие параметры цели в следующем формате:

959870 128688 – координаты **цели по X и Y**

Каталог сам очищается, из него необходимо выбирать последние созданные файлы, в имени файла содержится ID цели сами файлы изменять и удалять запрещается.

Координаты получают все радиолокационные станции СПРН, зрдн, система ПРО.

Частные задачи:

Задачи РЛС:

РЛС проверяет направление полета БР по 2-м засечкам, если движение БР направлено в зону ответственности СПРО, выдавать соответствующую информацию на КП, также выдавать информацию обо всех замеченных целях. Не допускать повторную выдачу одинаковой информации.

Пример “Обнаружена цель ID:xxxxxx с координатами xxx xxx”

“Цель ID:xxxxxx движется в направлении СПРО”

Задачи СПРО:

Обнаруживать и уничтожать цели в зоне обнаружения системы. Выдавать данные на КП об обнаруженных целях. Уничтожать БР (Уничтожение цели возможно только на 2-й засечке). Уничтожение цели происходит с вероятностью 80% генератором целей.

Задачи зрдн:

Обнаруживать и уничтожать цели в зоне ее ответственности. Выдавать данные на КП об обнаруженных целях. Уничтожать цели (Уничтожение цели возможно только на 2-й засечке). Уничтожение цели происходит с вероятностью 80% генератором целей.

Задачи КП ВКО:

Принимать данные от всех систем ВКО, вести журнал работы системы в целом и журналы каждого элемента системы. Проверять работоспособность системы через определенные промежутки времени.

Типы целей:

Используется 3 типа целей (Боевые блоки баллистических ракет; Самолеты, крылатые ракеты), различать цели возможно только по скорости их перемещения.

Скорости:	ББ БР	8000-10000 км/с
	Крылатой ракеты	250-1000 м/с
	Самолета	50-250 м/с

Уничтожение цели:

Зрдн может уничтожать самолёты и крылатые ракеты.

СПРО уничтожает боевые блоки баллистических ракет.

Уничтожение цели происходит передачей генератору целей специальной информации.

Для уничтожения цели необходимо создать любой файл в каталоге:

/tmp/GenTargets/Destroy файл с именем **{ID цели}**

Например

Имя файла **/tmp/GenTargets/Destroy/0a4cf5**

Общие задачи:

Все системы должны работать в реальном режиме времени (время между проверками изменившейся информации от 0.5 — 1 сек).

Определение типа цели возможно по скорости ее перемещения, на 2 засечке.

Вся информация, передаваемая между системами, передается в зашифрованном виде. Не допустить возможность подмены передаваемой информации.

Сохранять данные о попытке НСД.

Не допустить запуск скриптов пользователю с правами Администратора, с ОС отличной от Linux, командным интерпретатором отличным от Bash;

Все журналы работы всех систем хранятся в базе данных.

Ограничить размер журналов (Размером, датой или количеством записей);

Обеспечить простой запуск и остановку скриптов (Создать скрипты для запуска и остановки).

Обеспечить запуск любой системы в самостоятельном режиме.

Состав отчета:

Оглавление;

Постановка задачи;

Заданный вариант;

Тексты скриптов;

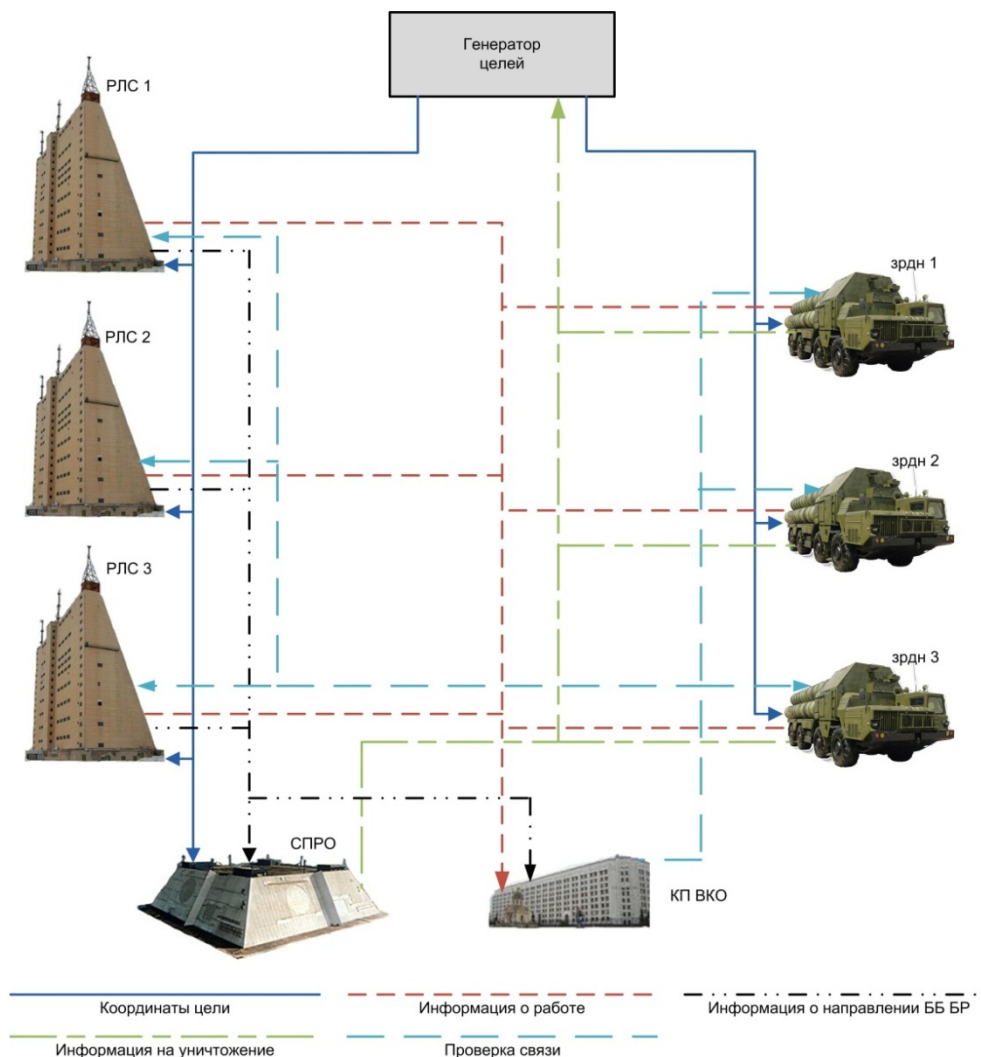
Алгоритмы работы;

Топографическая карта с нанесенными зонами и параметрами работы комплексов ВКО;

Отрывки журналов работы (sql запросы и вывод);

Вывод.

Порядок взаимодействия систем ВКО



Характеристики средств ВКО.

РЛС "Днепр" (5Н86)

Дальность обнаружения 3000 км;
угол обзора 120°;

РЛС "Дарьял" (5Н79)

Дальность обнаружения 6000 км;
Угол обзора 90°;

РЛС "Воронеж-ДМ" (77Я6-ДМ)

Дальность обнаружения 5000 км;
Угол обзора 280°;

Система ПРО

Угол обзора 360°;
Радиус поражения зависит от заданного варианта

зрдн

Угол обзора 360°;
Радиус поражения зависит от заданного варианта

При выполнении курсового проекта необходимо учитывать:

Координаты даны в прямоугольной (декартовой) системе координат;

Начало системы координат указано на карте;

С разрешения руководителя занятия возможны изменения некоторых параметров объектов.

Скрипт GenTargets.sh

```
#!/bin/bash
declare -a TargetsId
MaxKolTargets=30
Probability=9 #вероятность поражения 10-90%
RangeX=13000000 #метры
RangeY=9000000 #метры
#скорость М/с min, разница между масимумом и минимумом
SpeedBm=(8000 2000) #8000-10000
SpeedPl=(50 199) #50 249
SpeedCm=(250 750) #250-1000
TtlBmMax=300
TtlPlMax=200
TtlCmMax=200
TempDirectory=/tmp/GenTargets
DirectoryTargets="$TempDirectory/Targets"
DestroyDirectory="$TempDirectory/Destroy"
LogFile=$TempDirectory/GenTargets.log
date >$LogFile
cd "$DirectoryTargets/"
mkdir $TempDirectory >/dev/null 2>/dev/null; mkdir $DirectoryTargets >/dev/null 2>/dev/null; mkdir
$DestroyDirectory >/dev/null 2>/dev/null
rm -rf $DestroyDirectory/* 2>/dev/null
rm -rf $DirectoryTargets/* 2>/dev/null
let NoTarget=$MaxKolTargets+1
while :
do
let NoTarget-=1
if [ $NoTarget -lt 0 ]
then
NoTarget=$MaxKolTargets
ls -t "$DirectoryTargets/" 2>/dev/null|tail -n $((`ls "$DirectoryTargets/" 2>/dev/null|wc -l`-
100))|xargs rm 2>/dev/null
#map
if [ "$1" == "map" ]
then
for i in `seq 0 $MaxKolTargets`
do
mapt=${TargetsId[0+10*$i]:0:2}
case ${TargetsId[6+10*$i]} in
"Бал.блок" )
maps[${((TargetsId[7+10*$i]+$i+TargetsId[8+10*$i]*30))}]="$mapt^"
;;
"Самолет" )
maps[${((TargetsId[7+10*$i]+$i+TargetsId[8+10*$i]*30))}]="$mapt>"
;;
"К.пакета" )
maps[${((TargetsId[7+10*$i]+$i+TargetsId[8+10*$i]*30))}]="$mapt-"
esac
done
clear
for i in `seq 18 -1 0`
do
for j in `seq 0 26`
do
echo -n "${maps[${((j+$i*30))}]}"
maps[${((j+$i*30))}]="..."
done
echo
done
fi
if [[ "${#TargetsId[0+10*$NoTarget]}" -lt 1 ]]
then
tip_target=$((RANDOM%3)) #0-br 1-plan 2-cmiss
destX=$((($RANDOM%2*2-1))
destY=$((($RANDOM%2*2-1))
case $tip_target in
0 )
((SpeedX=($RANDOM%(${SpeedBm[1]})+${SpeedBm[0]})*$destX))
((SpeedY=($RANDOM%(${SpeedBm[1]})+${SpeedBm[0]})*$destY))
ttl=$((RANDOM*TtlBmMax+10))
Ykoord=`echo | awk " { srand($RANDOM); print int(rand()*$RangeY) }" `
Xkoord=`echo | awk " { srand($RANDOM); print int(rand()*$RangeX) }" `
tip_target="Бал.блок"
;;
1 )
((SpeedX=($RANDOM%(${SpeedPl[1]})+${SpeedPl[0]})*$destX))
```

```

((SpeedY=($RANDOM%(${SpeedPl[1]})+${SpeedPl[0]})*$destY))
ttl=$((RANDOM%TtlPlMax+10))
Ykoord=`echo | awk " { srand($RANDOM); print int(rand()*($RangeY-3000000)+1000000) }" `
Xkoord=`echo | awk " { srand($RANDOM); print int(rand()*($RangeX-3000000)+2000000) }" `
tip_target="Самолет"
;;
2 )
((SpeedX=($RANDOM%(${SpeedCm[1]})+${SpeedCm[0]})*$destX))
((SpeedY=($RANDOM%(${SpeedCm[1]})+${SpeedCm[0]})*$destY))
ttl=$((RANDOM%TtlCmMax+10))
Ykoord=`echo | awk " { srand($RANDOM); print int(rand()*($RangeY-3000000)+1000000) }" `
Xkoord=`echo | awk " { srand($RANDOM); print int(rand()*($RangeX-3000000)+1000000) }" `
tip_target="К.пакета"
esac
BASE_STR=`mcookie` ;NameTarget=${BASE_STR:11:6};
echo -e "$tip_target \t$NameTarget\t$NoTarget\t\t Koord $Xkoord\t$Ykoord\t\tSpeed"
$SpeedX\t$SpeedY\tTtl$ttl"
echo -e "$tip_target \t$NameTarget\t$NoTarget\t\t Koord $Xkoord\t$Ykoord\t\tSpeed"\
"$SpeedX\t $SpeedY \tTtl $ttl" >>$LogFile
TargetsId[0+10*$NoTarget]=$NameTarget
TargetsId[1+10*$NoTarget]=$Xkoord
TargetsId[2+10*$NoTarget]=$Ykoord
TargetsId[3+10*$NoTarget]=$SpeedX
TargetsId[4+10*$NoTarget]=$SpeedY
TargetsId[5+10*$NoTarget]=$ttl
TargetsId[6+10*$NoTarget]=$tip_target
TargetsId[7+10*$NoTarget]=$NoTarget
TargetsId[8+10*$NoTarget]=$((Xkoord/500000))
TargetsId[9+10*$NoTarget]=$((Ykoord/500000))
else
if [ -e "$DestroyDirectory/${TargetsId[0+10*$NoTarget]}" ]
then
rm "$DestroyDirectory/${TargetsId[0+10*$NoTarget]}"
if [ $((RANDOM%$Probability)) -ge 1 ]
then
echo -e "${TargetsId[6+10*$NoTarget]} \t${TargetsId[0+10*$NoTarget]} уничтож." \
"\t\t Koord ${TargetsId[1+10*$NoTarget]}\t${TargetsId[2+10*$NoTarget]}"
echo -e "${TargetsId[6+10*$NoTarget]} \t${TargetsId[0+10*$NoTarget]} уничтож." \
"\t\t Koord ${TargetsId[1+10*$NoTarget]}\t${TargetsId[2+10*$NoTarget]}">>$LogFile
TargetsId[0+10*$NoTarget]=" "
else
echo -e "${TargetsId[6+10*$NoTarget]} \t${TargetsId[0+10*$NoTarget]} промах" \
"\t\t Koord ${TargetsId[1+10*$NoTarget]}\t${TargetsId[2+10*$NoTarget]}"
echo -e "${TargetsId[6+10*$NoTarget]} \t${TargetsId[0+10*$NoTarget]} промах" \
"\t\t Koord ${TargetsId[1+10*$NoTarget]}\t${TargetsId[2+10*$NoTarget]}">>$LogFile
fi
fi
TargetsId[1+10*$NoTarget]+=${TargetsId[3+10*$NoTarget]}
TargetsId[2+10*$NoTarget]+=${TargetsId[4+10*$NoTarget]}
(( TargetsId[5+10*$NoTarget]+=-1 ))
echo ${TargetsId[1+10*$NoTarget]} ${TargetsId[2+10*$NoTarget]} \
>"$DirectoryTargets/Target.id.${TargetsId[0+10*$NoTarget]}.`mcookie` | sed -e '2p'"
2>/dev/null
if [ ${TargetsId[5+10*$NoTarget]} -le 0 ]
then
echo -e "${TargetsId[6+10*$NoTarget]} \t${TargetsId[0+10*$NoTarget]} потеря" \
"\t\t Koord ${TargetsId[1+10*$NoTarget]}\t${TargetsId[2+10*$NoTarget]}">>$LogFile
TargetsId[0+10*$NoTarget]=" "
fi
fi
echo ${TargetsId[1+10*$NoTarget]} ${TargetsId[2+10*$NoTarget]} \
>"$DirectoryTargets/Target.id.${TargetsId[0+10*$NoTarget]}.`mcookie` | sed -e '2p'" 2>/dev/null
done

```

Последовательность выполнения курсового проекта.

1. Часть. 90 минут

Выдача вариантов задания,

Написание алгоритмов работы систем ВКО

1. Алгоритм работы станции РЛС;
2. Алгоритм работы системы ПРО;
3. Алгоритм работы зрдн;
4. Алгоритм взаимодействия КП ВКО со всеми средствами ВКО;

2 Часть. 250 минут

Написание программ, которые имитирует работу системы ПРН;

3 Часть. 250 минут

Написание программы, которая имитирует работу СПРО, зрдн;

4 Часть. 250 минут

Написание программы имитирующей работу КП ВКО;

5 Часть.250 минут

Организация взаимодействия между системами и комплексами ВКО,

Отладка программ;

6 Часть. 180 минут

Защита курсового проекта.

Сроки сдачи отчетности:

Написание алгоритмов работы систем ВКО.	4 нед. – 30%
Работа системы ПРН.	6 нед. – 40%
Работа СПРО, зрдн.	8 нед. – 50%
Работа КП ВКО.	11 нед. – 70%
Организация взаимодействия.	13 нед. – 90%
Защита КП.	16 нед. – 100%

Варианты задания.

Вариант № 1

РЛС 1	Москва		$a=180^0$	«Дарьял»
РЛС 2	$x=14000$	$y=7000$	$a=0^0$	«Воронеж-ДМ»
РЛС 3	Омск		$a=270^0$	«Днепр»
зрдн1	Томск		$r=450$	
зрдн2	Якутск		$r=400$	
зрдн3	$x=11000$	$y=5000$	$r=600$	
СПРО	Новосибирск		$r=1000$	

Вариант № 2

РЛС 1	Минск		$a=135^0$	«Дарьял»
РЛС 2	$x=9000$	$y=6000$	$a=90^0$	«Воронеж-ДМ»
РЛС 3	$x=11000$	$y=5000$	$a=270^0$	«Воронеж-ДМ»
зрдн1	Иваново		$r=600$	
зрдн2	Санкт-Петербург		$r=400$	
зрдн3	Брянск		$r=550$	
СПРО	Казань		$r=1200$	

Вариант № 3

РЛС 1	Кишинев		$a=225^0$	«Воронеж-ДМ»
РЛС 2	$x=8000$	$y=7000$	$a=45^0$	«Дарьял»
РЛС 3	Иркутск		$a=270^0$	«Днепр»
зрдн1	Оренбург		$r=600$	
зрдн2	Волгоград		$r=400$	
зрдн3	Махачкала		$r=550$	
СПРО	Омск		$r=1500$	

Вариант № 4

РЛС 1	Донецк		$a=270^0$	«Днепр»
РЛС 2	$x=8000$	$y=6000$	$a=45^0$	«Дарьял»
РЛС 3	$x=8000$	$y=3500$	$a=270^0$	«Воронеж-ДМ»
зрдн1	Петрозаводск		$r=600$	
зрдн2	Пермь		$r=400$	
зрдн3	Астана		$r=550$	
СПРО	Минск		$r=1700$	

Вариант № 5

РЛС 1	Минск		$a=135^0$	«Днепр»
РЛС 2	$x=12000$	$y=5000$	$a=135^0$	«Воронеж-ДМ»
РЛС 3	Омск		$a=270^0$	«Днепр»
зрдн1	Краснодар		$r=600$	
зрдн2	Одесса		$r=400$	
зрдн3	Оренбург		$r=550$	
СПРО	Хабаровск		$r=1200$	

Вариант № 6

РЛС 1	Минск		$a=90^0$	«Дарьял»
РЛС 2	$x=12000$	$y=5000$	$a=90^0$	«Днепр»
РЛС 3	Казань		$a=270^0$	«Воронеж-ДМ»
зрдн1	Салехард		$r=600$	
зрдн2	Мурманск		$r=400$	
зрдн3	Кишинев		$r=550$	
СПРО	Москва		$r=1400$	

Вариант № 7

РЛС 1	Хабаровск		$a=315^0$	«Воронеж-ДМ»
РЛС 2	$x=9000$	$y=6000$	$a=225^0$	«Днепр»
РЛС 3	Новосибирск		$a=270^0$	«Дарьял»
зрдн1	Барнаул		$r=600$	
зрдн2	Уфа		$r=400$	
зрдн3	Омск		$r=550$	
СПРО	Воронеж		$r=1100$	

Вариант № 8

РЛС 1	Воронеж		$a=270^0$	«Дарьял»
РЛС 2	$x=8000$	$y=6500$	$a=135^0$	«Воронеж-ДМ»
РЛС 3	$x=9000$	$y=3500$	$a=225^0$	«Днепр»
зрдн1	$x=7000$	$y=5000$	$r=600$	
зрдн2	$x=8000$	$y=4500$	$r=400$	
зрдн3	$x=9000$	$y=4000$	$r=550$	
СПРО	Новосибирск		$r=1200$	

Вариант № 9

РЛС 1	Москва		$a=135^0$	«Воронеж-ДМ»
РЛС 2	$x=8000$	$y=7000$	$a=45^0$	«Воронеж-ДМ»
РЛС 3	Новосибирск		$a=270^0$	«Дарьял»
зрдн1	$x=7000$	$y=6500$	$r=600$	
зрдн2	$x=8000$	$y=6000$	$r=600$	
зрдн3	$x=9000$	$y=5500$	$r=550$	
СПРО	Кишинев		$r=1700$	

Вариант № 10

РЛС 1	Хабаровск		$a=315^0$	«Днепр»
РЛС 2	$x=8000$	$y=7000$	$a=90^0$	«Днепр»
РЛС 3	$x=11000$	$y=8000$	$a=45^0$	«Воронеж-ДМ»
зрдн1	Барнаул		$r=600$	
зрдн2	Уфа		$r=300$	
зрдн3	Омск		$r=650$	
СПРО	Иркутск		$r=1400$	

Вариант № 11

РЛС 1	Кишинев	$y=7000$	$a=225^0$	«Воронеж-ДМ»
РЛС 2	Казань		$a=270^0$	«Днепр»
РЛС 3	$x=6000$		$a=0^0$	«Дарьял»
зрдн1	Краснодар		$r=600$	
зрдн2	Одесса		$r=400$	
зрдн3	Оренбург		$r=550$	
СПРО	Минск		$r=900$	

Вариант № 12

РЛС 1	Воронеж	$y=4000$	$a=225^0$	«Воронеж-ДМ»
РЛС 2	Иркутск		$a=315^0$	«Днепр»
РЛС 3	$x=9000$		$a=135^0$	«Днепр»
зрдн1	Барнаул		$r=600$	
зрдн2	Уфа		$r=400$	
зрдн3	Омск		$r=550$	
СПРО	Омск		$r=1100$	

Вариант № 13

РЛС 1	$x=4000$	$y=5000$	$a=45^0$	«Днепр»
РЛС 2	Минск		$a=135^0$	«Дарьял»
РЛС 3	Казань		$a=225^0$	«Воронеж-ДМ»
зрдн1	Салехард		$r=600$	
зрдн2	Мурманск		$r=400$	
зрдн3	Кишинев		$r=550$	
СПРО	Новосибирск		$r=1000$	

Вариант № 14

РЛС 1	Омск	$y=3500$	$a=270^0$	«Днепр»
РЛС 2	Иркутск		$a=315^0$	«Воронеж-ДМ»
РЛС 3	$x=8000$		$a=45^0$	«Дарьял»
зрдн1	Донецк		$r=600$	
зрдн2	Львов		$r=400$	
зрдн3	Киев		$r=550$	
СПРО	Хабаровск		$r=1100$	

Вариант № 15

РЛС 1	Кишинев	$y=5000$	$a=225^0$	«Воронеж-ДМ»
РЛС 2	Казань		$a=270^0$	«Днепр»
РЛС 3	$x=7000$		$a=45^0$	«Дарьял»
зрдн1	Уфа		$r=600$	
зрдн2	Курган		$r=400$	
зрдн3	Омск		$r=550$	
СПРО	Донецк		$r=1300$	

Вариант № 16

РЛС 1	Хабаровск		$a=315^0$	«Воронеж-ДМ»
РЛС 2	Донецк		$a=225^0$	«Дарьял»
РЛС 3	$x=11000$	$y=8000$	$a=90^0$	«Днепр»
зрдн1	Астана		$r=600$	
зрдн2	Пермь		$r=400$	
зрдн3	Петрозаводск		$r=550$	
СПРО	Москва		$r=1600$	

Вариант № 17

РЛС 1	$x=6000$	$y=6000$	$a=270^0$	«Воронеж-ДМ»
РЛС 2	Минск		$a=135^0$	«Днепр»
РЛС 3	Омск		$a=225^0$	«Дарьял»
зрдн1	Барнаул		$r=600$	
зрдн2	Омск		$r=400$	
зрдн3	Уфа		$r=650$	
СПРО	Воронеж		$r=1000$	

Вариант № 18

РЛС 1	$x=9000$	$y=5500$	$a=90^0$	«Днепр»
РЛС 2	$x=3000$	$y=4000$	$a=45^0$	«Воронеж-ДМ»
РЛС 3	Воронеж		$a=225^0$	«Дарьял»
зрдн1	Курган		$r=650$	
зрдн2	Уфа		$r=400$	
зрдн3	Петрозаводск		$r=550$	
СПРО	Казань		$r=1200$	

Вариант № 19

РЛС 1	Новосибирск		$a=270^0$	«Воронеж-ДМ»
РЛС 2	Донецк		$a=180^0$	«Днепр»
РЛС 3	$x=12000$	$y=5000$	$a=135^0$	«Дарьял»
зрдн1	Томск		$r=350$	
зрдн2	Якутск		$r=500$	
зрдн3	$x=11000$	$y=5000$	$r=600$	
СПРО	Москва		$r=1200$	

Вариант № 20

РЛС 1	Москва		$a=180^0$	«Воронеж-ДМ»
РЛС 2	Хабаровск		$a=315^0$	«Днепр»
РЛС 3	Казань		$a=270^0$	«Днепр»
зрдн1	Краснодар		$r=500$	
зрдн2	Одесса		$r=400$	
зрдн3	Оренбург		$r=550$	
СПРО	Минск		$r=900$	

Вариант № 21

РЛС 1	Москва	$y=4000$	$a=180^0$	«Дарьял»
РЛС 2	$x=7000$		$a=0^0$	«Воронеж-ДМ»
РЛС 3	Омск		$a=270^0$	«Днепр»
зрдн1	Оренбург		$r=600$	
зрдн2	Волгоград		$r=400$	
зрдн3	Махачкала		$r=550$	
СПРО	Новосибирск		$r=1000$	

Вариант № 22

РЛС 1	Минск	$y=3000$	$a=135^0$	«Дарьял»
РЛС 2	$x=7000$		$a=45^0$	«Днепр»
РЛС 3	Казань		$a=225^0$	«Воронеж-ДМ»
зрдн1	Курган		$r=650$	
зрдн2	Уфа		$r=400$	
зрдн3	Петрозаводск		$r=550$	
СПРО	Новосибирск		$r=800$	

Вариант № 23

РЛС 1	$x=5000$	$y=3000$	$a=270^0$	«Воронеж-ДМ»
РЛС 2	Донецк		$a=270^0$	«Днепр»
РЛС 3	$x=5000$	$y=3000$	$a=45^0$	«Дарьял»
зрдн1	Салехард		$r=600$	
зрдн2	Кишинев		$r=400$	
зрдн3	Мурманск		$r=550$	
СПРО	Минск		$r=1700$	

Вариант № 24

РЛС 1	Новосибирск	$y=6000$	$a=270^0$	«Дарьял»
РЛС 2	Хабаровск		$a=315^0$	«Днепр»
РЛС 3	$x=9000$		$a=225^0$	«Воронеж-ДМ»
зрдн1	Донецк		$r=600$	
зрдн2	Львов		$r=350$	
зрдн3	Киев		$r=550$	
СПРО	Воронеж		$r=1100$	

Вариант № 25

РЛС 1	$x=8000$	$y=7000$	$a=45^0$	«Воронеж-ДМ»
РЛС 2	Кишинев		$a=225^0$	«Дарьял»
РЛС 3	Иркутск		$a=270^0$	«Днепр»
зрдн1	Барнаул		$r=600$	
зрдн2	Уфа		$r=400$	
зрдн3	Омск		$r=550$	
СПРО	Омск		$r=1200$	

Вариант № 26

РЛС 1	Хабаровск	$y=8000$	$a=315^0$	«Воронеж-ДМ»
РЛС 2	Донецк		$a=225^0$	«Днепр»
РЛС 3	$x=11000$		$a=90^0$	«Дарьял»
зрдн1	Пермь		$r=600$	
зрдн2	Астана		$r=450$	
зрдн3	Петрозаводск		$r=550$	
СПРО	Москва		$r=1600$	

Вариант № 27

РЛС 1	Москва		$a=180^0$	«Воронеж-ДМ»
РЛС 2	Хабаровск		$a=315^0$	«Днепр»
РЛС 3	Казань		$a=270^0$	«Днепр»
зрдн1	Оренбург		$r=600$	
зрдн2	Одесса		$r=400$	
зрдн3	Краснодар		$r=550$	
СПРО	Минск		$r=900$	

Вариант № 28

РЛС 1	Минск	$y=3000$	$a=135^0$	«Дарьял»
РЛС 2	$x=7000$		$a=45^0$	«Днепр»
РЛС 3	Казань		$a=225^0$	«Воронеж-ДМ»
зрдн1	Курган		$r=650$	
зрдн2	Петрозаводск		$r=400$	
зрдн3	Уфа		$r=550$	
СПРО	Новосибирск		$r=800$	

Вариант № 29

РЛС 1	Новосибирск	$y=5000$	$a=270^0$	«Воронеж-ДМ»
РЛС 2	Донецк		$a=180^0$	«Днепр»
РЛС 3	$x=12000$		$a=135^0$	«Дарьял»
зрдн1	Томск	$y=5000$	$r=350$	
зрдн2	Якутск		$r=500$	
зрдн3	$x=11000$		$r=600$	
СПРО	Москва		$r=1200$	

Вариант № 30

РЛС 1	$x=6500$	$y=6000$	$a=270^0$	«Воронеж-ДМ»
РЛС 2	Минск		$a=135^0$	«Дарьял»
РЛС 3	Омск		$a=225^0$	«Днепр»
зрдн1	Омск		$r=500$	
зрдн2	Барнаул		$r=450$	
зрдн3	Уфа		$r=650$	
СПРО	Воронеж		$r=1000$	

Пример топографической карты с нанесенными объектами.

