МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР
ГЛАВНОЕ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по определению и нормализации электромагнитной обстановки в местах размещения метеорологических радиолокаторов

Москва, 1985 год

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР
Главное санитарно-эпидемиологическое управление

СОГЛАСОВАНО
Начальник Управления гидрометеорологической сети и информации Госкомгидромета
Хабаров Ю.А.
"17" 5 1985 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Главного государственного санитарного врача СССР
А.И.ЗАИЧЕНКО
"15" июля 1985 г.
№ 3913-85

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по определению и нормализации электромагнитной обстановки в местах размещения метеорологических радиолокаторов

Москва, 1985 год

Методические указания по определению и нормализации электромагнитной обстановки в местах размещения метеорологических радиолокаторов разработаны:

Киевским ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательским институтом общей и коммунальной гигиены им.А.Н. Марзеева Минздрава Украинской ССР (проф.доктор мед.наук Думанский Ю.Д.; с.н.с.кандидат технических наук Иванов Д.С.; с.н.с., канд.мед.наук Никитина Н.Г.; м.н.с.Зотов С.В.; м.н.с.Шалковский А.Ш.; м.н.с. Солдатченков В.Н.; ст.инженер Биткин С.В.; инженер Павлова В.М.).

Центральной аэрологической обсерваторией Госкомгидромета (и.о.зав.лабораторией методического руководства сетью Ирманов Б.А.

Главной геофизической обсерваторией им.А.И.Воейкова (Зав. лабораторией, канд.ф-м. наук Брылев Г.В.)

Ответственный за выпуск
член-корр.АМН СССР, профессор М.Г.Шандала

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Радиолокационные средства находят широкое распространение в метеорологии. Электромагнитные поля (ЭМП), создаваемые этими средствами в окружающей среде, имеют ряд особенностей, обусловленных режимами излучения. Эти особенности привели к необходимости дифференцированного нормирования по режимам и длинам волн метеорологических средств излучения.

I.2. Степень воздействия ЭМП на организм существенно зависит не только от длины волны и его уровня, но и от времени облучения и режимов излучения. Исходя из технологических особенностей работы метеорологичеоких радиолокаторов, время наработки их в течение суток, как правило, не превышает I2 часов. При этом радиолокаторы типа МРЛ работают как в режиме кругового обзора, так и в режимах штормового оповещения и грозозащиты (режимы анализа метеоусловий), радиолокаторы типа "Метеорит", "Титан" и т.п. - режиме сопровождения воздушного объекта (метеозонда). Кроме того все типы метеорологических радиолокаторов работают во временном цикле:излучение - пауза.

I.3. Из-за вращения или сканирования антенны в секторе воздействие ЭМП происходит в то время, когда луч радиолокационной станции (РЛС) направлен на объект облучения. Из-за чередующихся включении РЛС и пауз в работе возникает дополнительная прерывистость облучения. Прерывистость за счет вращения (сканирования), обусловленная перемещением луча антенны в пространстве, получила название пространственной, а чередование излучения и пауз называют временной прерывистостью.

I.4. Количественно пространственную прерывистость выражают временем облучения $t_{об}$ одноименной интенсивностью в долях от периода вращения (сканирования) T_3 антенны или коэффициентом

пространственной прерывистости $k_{пр}$

$$k_{пр} = \frac{360^{\circ}}{(2\theta_{0,5рв})}, \qquad t_{общ.} = \frac{1}{k_{пр}} \cdot T_{о},$$

где: $2\theta_{0,5рв}$ – ширина диаграммы направленности антенны по половинной мощности в горизонтальной плоскости, град.

Временную прерывистость выражают через отношение $k_{отн.}$ продолжительности работы на излучение $t_{изл.}$ к общему времени работы в сутки $t_{р}$ или коэффициентом временной прерывистости $k_{вр}$

$$k_{вр} = \frac{1}{k_{отн}} = \frac{t_{р}}{t_{изл.}}.$$

Прерывистость уменьшает суммарную величину электромагнитной энергии облучения, способствуя ослаблению воздействия ЭМП на организм, с другой стороны, прерывистость облучения для организма является дополнительным фактором, усугубляющим последействие воздействия.

1.5. Электромагнитная энергия КВЧ, СВЧ и УВЧ диапазонов, используемых в метеорологических радиолокаторах, обладает выраженным биологическим действием. При систематическом облучении организма человека уровнями, превышающими предельно допустимый (ПДУ), вначале компенсаторно-приспособительные реакции, являются общими неспецифическими реакциями организма. Затем при продолжении облучения могут развиваться патологические изменения, обычно носящие обратимый характер. И только в редких случаях, если облучение продолжалось в течение многих лет, возникают необратимые изменения со стороны нервной, сердечно-сосудистой и эндокринной систем.

Степень функциональных нарушений и тяжести патологических изменений зависит от уровня ППЭ и длительности облучения, а также от индивидуальных особенностей организма. Кроме того эффект действия ЭМП зависит от частоты ЭМП и параметров прерывистости. Установлено, что к действию ЭМП более чувствительны больные люди, дети и лица пожилого возраста.

Таблица 2.I.

Предельно допустимые уровни ЭМП, создаваемые метеорологическими радиолокационными средствами
(импульсное излучение)

Назначение РЛС	№ диапазона	Длина волны см	Режим работы: Частота сканирования антенны Гц	Режим работы: Время облучения однопорядковой интенсивностью	Отношение продолжительности работы на излучение к общему времени работы в сутки	ПДУ мкВт/см^2
Метеорологические РЛС и другие подобные по режиму работы*	II	0,8±I5%	не более 0,I	не более 0,03 периода сканирования	0,5	I40
			0	не более I2 часов в сутки	I	I0
	I0	3±20%	не более 0,I	не более 0,04 периода сканирования	0,5	60
			0	не более I2 часов в сутки	I	I0
	9	I0±I5%	0	не более I2 часов в сутки	0,5	20
	9	I7±I5%	0	не более I2 часов в сутки	0,5	24
			0	не более I2 часов в сутки	I	I2

* При общей продолжительности работы радиолокатора, не превышающей I2 часов в сутки.

Примечание: Предельно допустимые уровни, приведенные в таблице выражены в средних значениях

В целях охраны человека от воздействия ЭМП осуществляется предупредительный и текущий санитарный надзор.

I.7. Уровень интенсивности ЭМП, создаваемого метеорологическими радиолокаторами, оценивается поверхностной плотностью потока энергии (ППЭ). Единицей измерения ППЭ служит ватт деленный на квадратный метр - Вт/м^2 (I Вт/м^2 = 0,I мВт/см^2 = I00 мкВт/см^2).

I.8. Настоящие "Методические указания ..." поступают взамен документов №I809-77, 2549-82 и 2552-82, что обусловлено введением новых дифференцированных нормативов, а также "Временных санитарных норм и правил защиты населения от воздействия электромагнитных полей, создаваемых радиотехническими объектами" № 2963-84.

2. ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ ЭМП, СОЗДАВАЕМОГО МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМИ РАДИОЛОКАТОРАМИ, ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ

2.1. Поверхностная плотность потока энергии ЭМП, создаваемая метеорологическими радиолокаторами, при облучении населения не должна превышать ПДУ, устанавливаемых действующими санитарными нормами и правилами (СН 2963-84), выписка из которых представлена в таблице 2.1.

3. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ППЭ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ В КВЧ, УВЧ и СВЧ ДИАПАЗОНАХ

3.1. Настоящая методика предназначается для расчета ППЭ электромагнитного поля, создаваемого метеорологическими радиолокаторами, с целью обеспечения предупредительного санитарного надзора за источниками излучения, построения санитарно-защитных зон (СЗЗ) и зон ограничения (ЗО) застройки, а также для прогнозирования уровней ППЭ при выборе мест размещения радиолокаторов и т.п.

3.2. Расчет ППЭ электромагнитного поля с достаточной для гигиенической практики точностью производится с помощью соотношений действительных в дальней зоне.

$$ППЭ(R) = ППЭ_0(R)\,F^2(\theta)\,\Phi_з\,, \qquad (3.I)$$

где $\theta = \Delta + \varepsilon_м$

$ППЭ(R)$ - поверхностная плотность потока энергии в максимуме излучения;

$F^2(\theta)$ - нормированная диаграмма направленности антенны;

R - дальность до точки облучения;

Δ - угол облучения, образуемый линией горизонта, проведенной через центр излучения, и направлением на облучения (вниз со знаком " + " и вверх со знаком " - ");

$\varepsilon_м$ - угол места максимума излучения;

$\Phi_з$ - множитель, учитывающий влияние земли.

Иллюстрация к определению угла облучения приведена на рис.3.I

$$\Delta = arc\,tg\,\frac{h_a - H}{r} \qquad (3.2)$$

h_a - высота антенны (центра излучения);

H - высота точки облучения,

3.3. Учет влияния земли при расчете ППЭ производится приближенно через множитель $\Phi_з$. Его значение принимается равным:

для МРЛ мм канала $\Phi_з$ = I.I; (3.3)
для МРЛ 3 см канала $\Phi_з$ = I,7;
для РЛС I0 см канала $\Phi_з$ = I,5;
для РЛС типа "Метеорит" $\Phi_з$ = I,5.

3.4. Величина $ППЭ_0$ (r) определяется по формуле:

$$ППЭ_0\left[\frac{мкВт}{см^2}\right] = \frac{8P_{ср}G}{r^2}\,, \qquad (3.4)$$

где $P_{ср}$ - средняя мощность излучения, Вт;

G - коэффициент усиления антенны;

r - дальность до точки облучения, м.

Расстояние до точки облучения принимается приближенно равным его проекции на линию горизонта ($R \approx r$).

$$P_{ср} = 10^3 P_и F_п \tau \eta_{АФТ}\,, \qquad (3.5)$$

К определению угла облучения

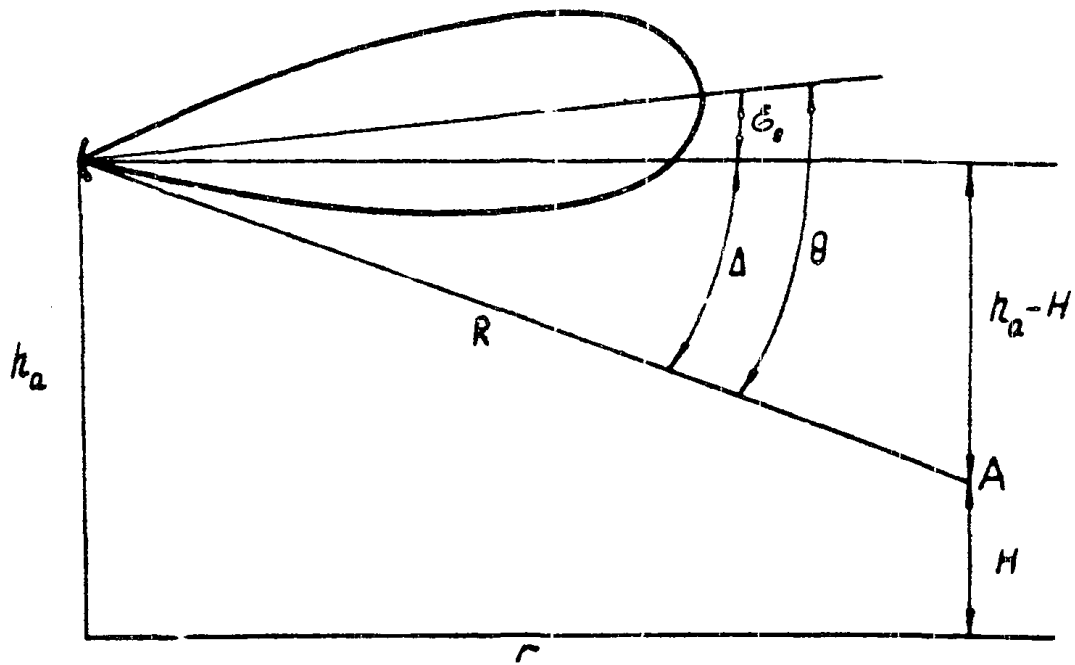


Рис. 3.1

где: $P_и$ -импульсная мощность излучения, кВт;

$F_п$ - частота повторения импульсов;

τ - длительность импульса, с;

$\eta_{фид}$ - коэффициент, учитывающий потери сигнала в антенно-фидерном тракте на передачу.

Коэффициент усиления антенны обычно известен. Если его величина неизвестна, то его значение определяют по формуле

$$G = \frac{4\pi}{\lambda^2} S_a k_{ип}, \qquad (3.6)$$

где λ - длина волны;

S_a - площадь раскрыва антенны;

$k_{ип}$ - коэффициент использования площади антенны ($k_{ип} \approx 0{,}55 - 0{,}7$).

3.5. В случае, когда нормированная диаграмма направленности антенны неизвестна, проводят её аппроксимацию на основе известной ширины по уровню половинной мощности. Для аппроксимации главного лепестка диаграммы направленности обычно используют кривую Гаусса.

$$F^2(\theta) = e^{-0{,}69\left(\frac{\theta}{\theta_{0{,}5}}\right)^2}, \qquad (3.7)$$

где e - основание натурального логарифма;

$\theta_{0{,}5}$ - половина ширины диаграммы направленности.

Значение функции $F^2(\theta)$ предоставлены в таблице 3.1.

3.6. Определение ППЭ выполняется в следующем порядке:

определяется разность высот $h_a - H$ антенны и точки облучения;

рассчитывается угол облучения по формуле (3.2);

по известной величине угла места максимума излучения ε_0 находится значение угла $\theta = \Delta \cdot \varepsilon_0$ и отношение $\theta / \theta_{0{,}5}$;

по таблице 3.1 определяется значение функции $F^2(\theta)$;

в соответствии с типом РЛС выбирается значение множителя $\Phi_э$ по (3.3);

найденные значения и параметры РЛС подставляются в формулу (3.4) и затем в (3.1).

Таблица 3.I

Значения функции $F^2(\theta/\theta_{0,5})$

$\theta/\theta_{0,5}$	$F^2(\theta/\theta_{0,5})$	$\theta/\theta_{0,5}$	$F^2(\theta/\theta_{0,5})$	$\theta/\theta_{0,5}$	$F^2(\theta/\theta_{0,5})$
0	I	I.4	0,26	2.2	$3,55 \cdot 10^{-2}$
0,25	0,96	I,5	0,2I	2,3	$2,6 \cdot 10^{-2}$
0,5	0,84	I,6	0,I7	2,4	$I,88.10^{-2}$
0,75	0,68	I,7	0,I4	2,5	$I,34.10^{-2}$
I,0	0,5	I,8	0,II	2,6	$9,42.10^{-3}$
I,I	0,43	I,9	$8,3.10^{-2}$	2.7	$6,54.10^{-3}$
I,2	0,37	2,0	$6,3.10^{-2}$	2,8	$4,47.10^{-3}$
I,3	0,3I	2.I	$4,77.10^{-2}$	2,9	$3,02.10^{-3}$

4. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ВЕРТИКАЛЬНЫХ ДИАГРАММ ИЗЛУЧЕНИЯ

4.I. Для оценки прогнозируемых значений ППЭ удобно использовать рассчитанные заранее вертикальные диаграммы излучения (ВДИ).

Вертикальная диаграмма излучения представляет собой совокупность кривых, описывающих распределение ЭМИ в вертикальной плоскости, каждая из которых имеет постоянное значение ППЭ. Такую кривую называют изоплотностной кривой, её уравнение имеет вид

$$ППЭ = f(r, h_a - H) = const. \qquad (4.I)$$

Кроме изоплотностных кривых на график ВДИ наносятся линии положения максимума излучения антенны по углу места (ε_0).

Графики ВДИ строятся в прямоугольной системе координат (r, $h_a - H$), начало которой соответствует расположению электрического центра излучения антенны; по оси абсцисс откладывается дальность в направлении излучения, а по оси ординат - разность высот $h_a - H$.

4.2. Для расчета ВДИ формулу (3.I) записывают в следующем виде

$$F^2(\theta/\theta_{0,5}) = \frac{r^2[м]}{C[мкВт]} \cdot ППЭ[мкВт], \qquad (4.2)$$

где: $C = 8\, P_{ср}\, G\, \Phi_{з}$. (4.3)

4.3. Расчет ВДИ выполняется в следующем порядке.

Вычисляется коэффициент С по (4.3)

Задаются необходимыми значениями ППЭ, одно из которых должно быть равно ПДУ.

Определяют дальность в максимуме излучения по формуле

$$r_m = \sqrt{\frac{C}{ППЭ}} . \qquad (4.4)$$

Для выбранных значений дальности ($r < r_m$) рассчитывают значения $F^2(\theta)$, затем с помощью таблицы 3.I или по формуле (4.5) определяют значение угла θ

$$\theta = \sqrt{\frac{\ln F^2(\theta)}{-0{,}69}} \cdot \frac{(2\,\theta_{0,5рс})}{2} . \qquad (4.5)$$

Для этих же значений дальностей определяют разность высот

$$h_a - H = r\,tg(\theta - \theta_0) .$$

Обычно ВДИ строятся при $\theta_0 = 0^\circ$. Исходные данные для расчета ВДИ представлены в таблице 4.I. Рассчитанные по этим данным ВДИ приведены в приложении I.

5. МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ ПОВЕРХНОСТНОЙ ПЛОТНОСТИ ПОТОКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ЭНЕРГИИ В КВЧ, УВЧ и СВЧ ДИАПАЗОНАХ

5.I. Инструментальные измерения производятся с целью уточнения расчетных распределений ППЭ на местности с учетом реальных условий расположения местных предметов, а также при оценке электромагнитной обстановки в производственных и в других помещениях.

5.2. Измерения уровней ЭМП производятся:

На этапе предупредительного санитарного надзора - при приемке радиотехнического объекта (РТО) в эксплуатацию;

на этапе текущего санитарного надзора;

при изменении технических характеристик или режимов работы РЛС (мощности излучения, антенно-фидерного тракта, антенны, секто-

Таблица 4.I

Исходные данные для расчета ВДИ

Параметры	МРЛ-I мм канал	МРЛ-I см канал, МРЛ-2	МРЛ-5 3см канал, МРЛ-4	МРЛ-5 10 см канал, МРЛ-6	Метеорит-I	Метеорит-2	Титан стационарный	Титан подвиж.	Сон-4
Средняя мощность излучения, мкВт	$1{,}755 \cdot 10^{7}$	$1{,}26 \cdot 10^{8}$	$1{,}25 \cdot 10^{8}$	$4 \cdot 10^{8}$	$1{,}33 \cdot 10^{8}$	$1{,}25 \cdot 10^{8}$	$7{,}5 \cdot 10^{6}$	$7{,}5 \cdot 10^{6}$	$2{,}5 \cdot 10^{9}$
Коэффициент усиления антенны	$6 \cdot 10^{5}$	$4 \cdot 10^{4}$	10^{4}; $8 \cdot 10^{4}$	10^{4}	$4 \cdot 10^{2}$	$6 \cdot 10^{2}$	371; 316	269	
Ширина диаграммы направленности по половинной мощности в вертикальной плоскости, град.	0,18	0,73	1,5° в реж грозоващ 0,5° в реж шт сповещ	1,5	6,5	5	5; 6	7,5	4,5
Потери в АФТ на передачу, дБ	-4	-3	-2,3	-1,9	-2,2	-2,2	КПД=0,5÷0,6		-1
Расчетный коэффициент С, мкВт	$3{,}7 \cdot 10^{11}$	$3{,}43 \cdot 10^{11}$	10^{11}; $8 \cdot 10^{11}$	$3{,}1 \cdot 10^{11}$	$3{,}84 \cdot 10^{9}$	$5{,}4 \cdot 10^{9}$	$3{,}36 \cdot 10^{8}$; $2{,}86 \cdot 10^{8}$	$2{,}43 \cdot 10^{8}$	
Множитель, учитывающий влияние земли $\Phi_з$	1,1	1,7	1,7	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

ров излучения и т.д) ;

при изменении ситуационных условий размещения РТО (перенос РЛС на другое место, изменение высоты антенны, её угла места, застройка прилегающей территории, появление искусственных препятствий и т.д.) ;

после проведения защитных мероприятий, направленных на снижение уровней ЭМП ;

в порядке плановых контрольных измерений (не реже одного раза в год).

При приемке в эксплуатацию и после реконструкции радиотехнических объектов измерения организуют и производят владельцы этих объектов с участием представителей органов и учреждений санитарно-эпидемиологической службы.

При приемке в эксплуатацию гражданских зданий и сооружений, расположенных на территории, прилегающей к радиотехническим объектам, а также в порядке текущего санитарного надзора измерения организуют и проводят специалисты органов и учреждений санитарно-эпидемиологической службы с участием представителей владельца радиотехнического объекта.

5.3. Работы по проведению измерений распределяются на два этапа. Первый этап - подготовка к измерениям, второй этап - проведение измерений.

5.4. При подготовке к измерениям проводятся следующие работы.

5.4.1. Согласование с ответственным представителем объекта даты, времени и условий проведения измерений.

5.4.2. Выбор трасс (маршрутов) и площадок для проведения измерений. Число трасс определяется рельефом местности, прилегающей к объекту. С учетом характерных особенностей местности (рельефа, растительного покрова, застройки, наличия препятствий и т.п.) прилегающей к РЛС район разбивается на сектора. В каждом секторе выбирается

радиальная трасса относительно объекта. К трассе предъявляются следующие требования:

- трасса должна быть открытой, а все точки, в которых намечаются измерения, должны иметь прямую видимость с антенной станции; вблизи трассы в пределах диаграммы направленности (до I бокового лепестка) не должно быть переизлучателей (металлических сооружений, мачт, заводских труб, линий электропередачи и т.п.) и других затеняющих местных предметов;

- наклон трассы не должен превосходить наклона местности в секторе, который данная трасса представляет;

- трасса должна быть доступной для автотранспорта, если используется автомобиль, или пешего передвижения с аппаратурой измерения ЭМП и дальности;

- протяженность трассы определяется, исходя из расчетанного удаления границы СЗЗ $L_{сзз}$ и глубины зоны ограничения $L_{зо}$ $\ell=(1,5-2)(L_{сзз}+L_{зо})$.

5.6.3. Выбор площадок для измерения. Если трасса открытая, то предварительный выбор площадок может не производится. На площадке в радиусе до I0 м должны отсутствовать местные предметы, влияющие на результаты измерения. При этом из любой точки площадки должна обеспечиваться прямая видимость с электрическим центром антенны.

5.4.4. Организация связи между членами группы измерений. В большинстве случаев протяженность трассы составляет сотни метров и более. Поэтому для обеспечения взаимодействия между оператором РЛС и группой, производящей измерения, организуется связь. Для этого целесообразно использовать переносные радиостанции, при их отсутствии организуется сигнальная связь с помощью флажков.

5.4.5. Обеспечение измерения дальности. Для измерения дальности могут использоваться теодолит, бусоль, мерная лента, при больших расстояниях можно воспользоваться спидометром автомобиля (или использовать другие доступные способы).

5.4.6. Определение необходимости использования средств индивидуальной защиты. Пребывание членов группы измерений в зоне облучения регламентируется ГОСТ 12.1.006-76. При необходимости нахождения членов группы в местах, где уровень ЭМП превышает ПДУ, используются индивидуальные средства защиты (защитные костюмы, очки).

5.4.7. Подготовка измерительных приборов. Для измерений используются только исправные, прошедшие госповерку приборы. Перед началом работ проверяется готовность приборов к измерениям.

5.4.8. Рекогносцировка района измерений. Выбор трасс производится с помощью планов местности (карт), которые не всегда позволяют надежно оценить условия проведения работ. Поэтому на подготовительном этапе рекомендуется провести рекогносцировку местности путем объезда (обхода) мест измерения. Иногда по местным условиям не удается выбрать радиальную трассу. В этом случае она заменяется маршрутом, начинающимся в глубине СЗЗ, уходящим от станции на требуемое удаление.

Примечание. На этапе текущего санитарного надзора, когда характеристики станции и условия её эксплуатации остаются неизменными, измерения могут проводится по одной характерной трассе или по границе СЗЗ.

5.5. На втором этапе порядок работ следующий.

5.5.1. Развертывание и подготовка прибора к измерению. Развертывание и подготовка прибора к работе производится согласно рекомендациям технического описания к прибору.

5.5.2. Перевод РЛС в режим измерения. Измерения производятся при остановленном вращении (сканировании) антенны. Измерения ППЭ, создаваемой РЛС типа "Метеорит", производится в режиме конического сканирования луча.

5.5.3. Установка угла места антенны. Измерения производятся на минимальном рабочем угле места антенны. При необходимости измерения проводят при нескольких значениях угла места максимума излу-

чения. При этом одно из значений угла места должно быть равно минимальному рабочему углу.

5.5.4. Совмещение максимума излучения с направлением на измерительную антенну в горизонтальной плоскости. Для наводки антенны РЛС в направлении на измерительную антенну рекомендуется пользоваться теодолитом (бусолью), который устанавливается на площадке измерения и наводится вертикальной визирной линией на электрический центр антенны РЛС. Затем медленным вращением антенны РЛС добиваются совмещения визира теодолита с контрольными отметками зеркала (облучателя) антенны.

5.5.5. Поиск положения отсчета. В положении, найденном по пункту 5.5.4. измерительная антенна перемещается по вертикали (плоскость антенны и её ориентация удерживаются неизменными) от 0,3 до 2 м до получения максимального показания. В этом положении отыскивается максимальное значение ППЭ путем медленного поворота антенны в горизонтальной и вертикальной плоскости (в пределах $\simeq \pm 30^{\circ}$), а также путем поворота плоскости антенны относительно продольной оси. Найденное в результате максимальное значение принимается за P_{max} значения ППЭ.

Примечание. При измерениях с помощью изотропной антенны поиск максимума поворотом антенны в горизонтальной и вертикальной плоскости, а также вращение вокруг продольной оси не производится.

5.5.6. Усреднение отсчетов. В каждой точке трассы измерения производятся не менее трех раз. За результат измерения принимается среднее арифметическое отсчетов.

5.5.7. Запись результатов измерений. По результатам измерений составляется протокол, данные из которого заносятся в санитарный паспорт радиотехнического объекта. (форма протокола приведена в приложении 2). На ситуационный план протокола наносят: место раз-

мещения РЛС, трассы и площадки, на которых проводились измерения, с указанием их порядкового номера, а также характерные местные предметы.

6. МЕТОДИКА РАСЧЕТА И ПОСТРОЕНИЯ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ И ЗОНЫ ОГРАНИЧЕНИЯ

6.1. Согласно действующим санитарным нормам и правилам СН 2963-84 санитарно-защитной зоной (СЗЗ) является площадь, прилегающая к технической территории радиотехнического объекта (РТО). Внешняя граница СЗЗ определяется на высоте до 2 м от поверхности земли по ПДУ ЭМП.

Зоной ограничения (ЗО) застройки является территория, где на высоте более 2-х м от поверхности земли превышаются ПДУ.

6.2. Построение ЗСС и ЗО может быть произведено двумя способами: с помощью ВДИ и графоаналитическим методом.

6.3. Построение СЗЗ и ЗО с использованием ВДИ производится в следующем порядке.

6.3.1. Вычерчивается кривая ВДИ, соответствующая ПДУ (см.приложение I).

6.3.2. Определяется разность $h_a - H = h_a - 2\,м$

6.3.3. Из начала координат графика ВДИ проводится луч под углом места направления максимума излучения.

6.3.4. Из точки $h_a - 2\,м$ на оси ординат проводится луч, параллельный лучу направления максимума излучения, до пересечения кривой с отметкой ПДУ.

6.3.5. Из точки пересечения опускается перпендикуляр на ось дальностей. Считывается дальность удаления границы СЗЗ-$r'_{сзз}$.

6.3.6. Определяется ЗО, которая находится в пределах дальностей $r_{сзз} > r \leq r_m$, где r_m -дальность в максимуме излучения при ППЭ=ПДУ.

6.3.7. Определение допустимой высоты застройки в пределах ЗО производится следующим путем. Параллельно лучу, проведенному по п.6.3.4., проводим прямые до пересечения с ВДИ так, чтобы считываемая дальность находилась в пределах $r_{сзз} > r \leq r_m$. Соответственно считывается разность высот по оси ординат, обозначаемая $\Delta H_{сг}$ Высота ограничения застройки будет равна

$$H = h_a - \Delta H_{сг}.$$

Пример. Пусть требуется построить СЗЗ и ЗО застройки для радиолокатора МРЛ-. (МРЛ-5 3 см канал) в режиме штормового оповещания. Высота антенны h_a =8 м, минимальный угол места максимума излучения для выбранных вариантов составляет $\mathcal{E}_o = -1^o$, $\mathcal{E}_o = -0^o2$, $\mathcal{E}_o = 0^o$

Из приложения I выберем ВДИ для МРЛ-4 и вычертим кривую, отвечающую ПДУ (рис. 6.I). Проведем луч ОА под углом $\mathcal{E}_o = -1^o$ (отрицательные углы на ВДИ откладываются вверх, положительные вниз). Аналогично проведем прямую ОВ под углом $\mathcal{E}_o = -0^o2$. Определим разность h_a -2 = 8-2 = 6м. Из этой точки проведем луч O_1A_1, параллельный прямой ОА, до пересечения кривой ВДИ. Луч O_IA_I пересекает ВДИ на уровне максимальной дальности. Следовательно, радиус СЗЗ в данном случае равен дальности в максимуме излучения $r_{сзз} = r_m = 1155м$, СЗЗ-максимальна, а ЗО застройки отсутствует.

Рассмотрим вариант при $\mathcal{E}_o = -0^o2$. Проведем из точки O_1 луч O_1B_1 параллельно ОВ до пересечения с ВДИ (точка B_I). Опустив из т.B_I перпендикуляр на ось дальностей (т.B_2), найдем удаление границы СЗЗ $r_{сзз}$ = I060 м,. Зону ограничения в этом случае будет представлять отрезок B_2B_3. Определим высоту ограничения застройки. На дальности $r_{сзз}$ =I060 по условию построения она равна двум метрам. Проведем прямую $O_2Д_1$ параллельно O_IB_I, снимем дальность в точке $Д_2$ $r_{Д2}$ =II40 м и соответственно $h_a - H = H_{сг} = 5м$. Тогда на

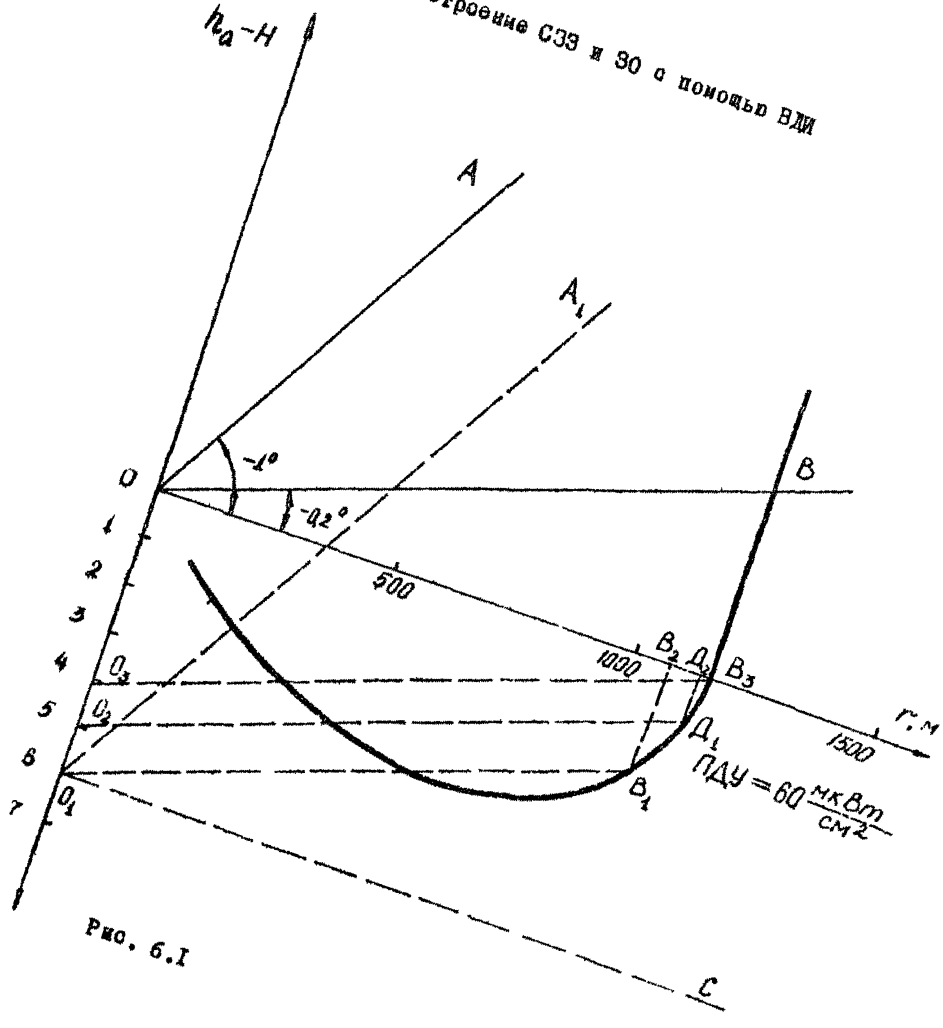

h_a-H
A
A_1
-1°
-0,2°
O
1
2
3
4
5
6
7
O_3
O_2
O_1
500
1000
1500
r, м
B
B_2
$Д_2$
B_3
$Д_1$
B_1
ПДУ = 60 мкВт/см²
C

Рис. 6.I

этой дальности высота ограничения застройки определяется как

$$H = h_a - H_{cz} = 8 - 5 = 3 м.$$

На максимальной дальности высота ограничения застройки определяется с использованием данных, определяемых по прямой O_3B_3, а именно $H_{cz} = 4{,}1$ м, $H = h_a - H_{cz} = 8 - 4{,}1 = 3{,}9 м$, $r_m = 1155 м$.

В варианте при $\varepsilon_0 = 0°$ луч, проводимый из т. O_I параллельно оси абсцисс, $O_I C$ не пересекает кривую ВДИ. Это означает, что в этих условиях СЗЗ отсутствует, а ЗО начинается от границы технической территории объекта до r_m.

6.4. Построение СЗЗ и ЗО графоаналитическим методом производится с помощью формулы

$$H = h_a - r \operatorname{tg}\left[\sqrt{\frac{\ln \frac{r^2 ПДУ}{C}}{-0{,}69}} \cdot \frac{(2\theta_{0{,}5 p\varepsilon})}{2} - \varepsilon_0\right],$$

где: $C = 8 P_{cp}[B_m] G \Phi_3$

$2\theta_{0{,}5 p\varepsilon}$ – ширина диаграммы направленности антенны по половинной мощности в вертикальной плоскости, град;

ε_0 – угол места максимума излучения, град.

r – дальность, м

$ПДУ$ – значение предельно допустимого уровня ЭМП, мкВт/см^2;

P_{cp} – средняя мощность излучения с учетом потерь в АФТ, Вт;

G – коэффициент усиления антенны;

Φ_3 – множитель, учитывающий влияние земли.

6.5. Порядок расчета СЗЗ и ЗО следующий.

6.5.1. Задаемся значениями дальности так, чтобы $r_i < r_m$. Интервал изменения дальности выбирается из удобства вычерчивания с учетом выбранного масштаба графика.

6.5.2. Составляем таблицу значений H в зависимости от дальности r и вычерчиваем кривую $H = \varphi(r)$.

6.5.3. Через точку H = 2м проводим прямую параллельно оси абсцисс до пересечения с вычерченной кривой. Из точки пересечения

опускаем перпендикуляр на ось дальностей. Эта точка определяет удаление границы СЗЗ $r_{сзз}$.

6.5.4. Зона ограничения застройки определяется на интервале дальностей $r_m > r > r_{сзз}$ с учетом высоты застройки. Высота ограничения застройки определяется с графика $H_{огр}$.

Пример. В рамках исходных данных предыдущего примера получены следующие значения высоты H.

Таблица 6.2

Значения высоты H, м.

r_m	100	200	400	600	800	1000	1100	1150
$\theta_o = -1^0$	5	2,5	-2	-6	- 9,5	-12	-13	-12,6
$\theta_o = -0^0 2$	6,5	5,3	3,5	2,3	1,6	1,7	2,4	3,4
$\theta_o = 0^0$	6,8	6	4,9	4,4	4,4	5,2	6,2	7,5

По данным табл. 6.2 построены графики $H = \varphi(r)$, представленные на рис. 6.2. На рис. показаны три варианта кривых. Вариант 1 соответствует $\theta_o = -1^0$, где $r_{сзз} = r_m$, а ЗО отсутствует, вариант 2 отвечает $\theta_o = -0,^0 2$, где $r_{сзз} = 1030$м, зона ограничения обозначена $L_{зо}$. В третьем варианте СЗЗ отсутствует, так как прямая, проведенная через Н=2м, не пересекает кривую $H = \varphi(r)$. Зону ограничения по высоте в этом случае представляют высоты лежащие под кривой на всем интервале дальностей до r_m.

6.6. При построении СЗЗ и ЗО должен учитываться рельеф местности. Для этого на график наносится профиль рельефа (рис. 6.3) и отмечаются границы СЗЗ и ЗО. Высота ограничения застройки определяется по графику. На рис. 6.3 высота ограничения застройки, соответствующая дальности $r = 1000$ м, составляет $H_{огр.} \simeq 7,5$ м.

6.7. В тех случаях, когда высота ограничения застройки пре-

Построение СЗЗ и ЗО графоаналитическим методом

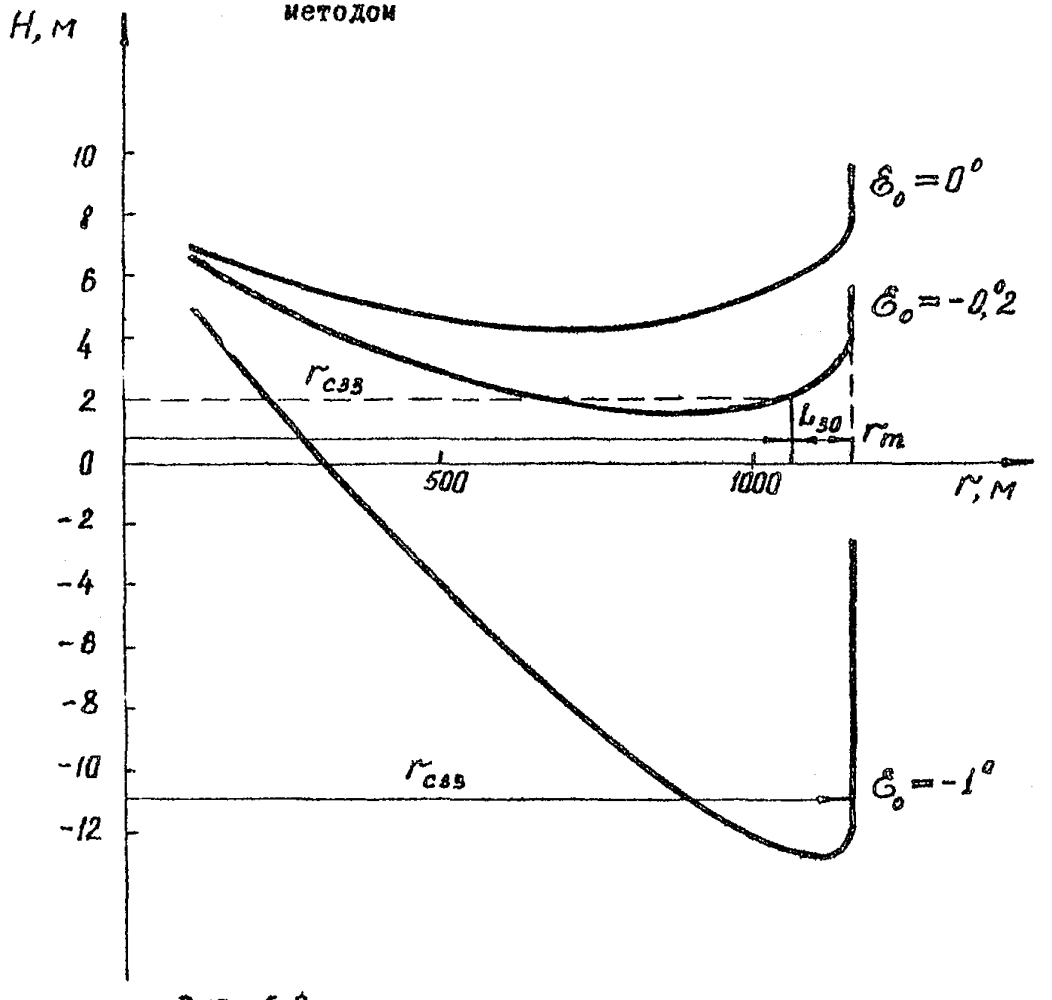


Рис. 6.2

Построение СЗЗ и ЗО с учетом рельефа местности ($\varepsilon_0 = -0°,2$, $h_a = 8$м)

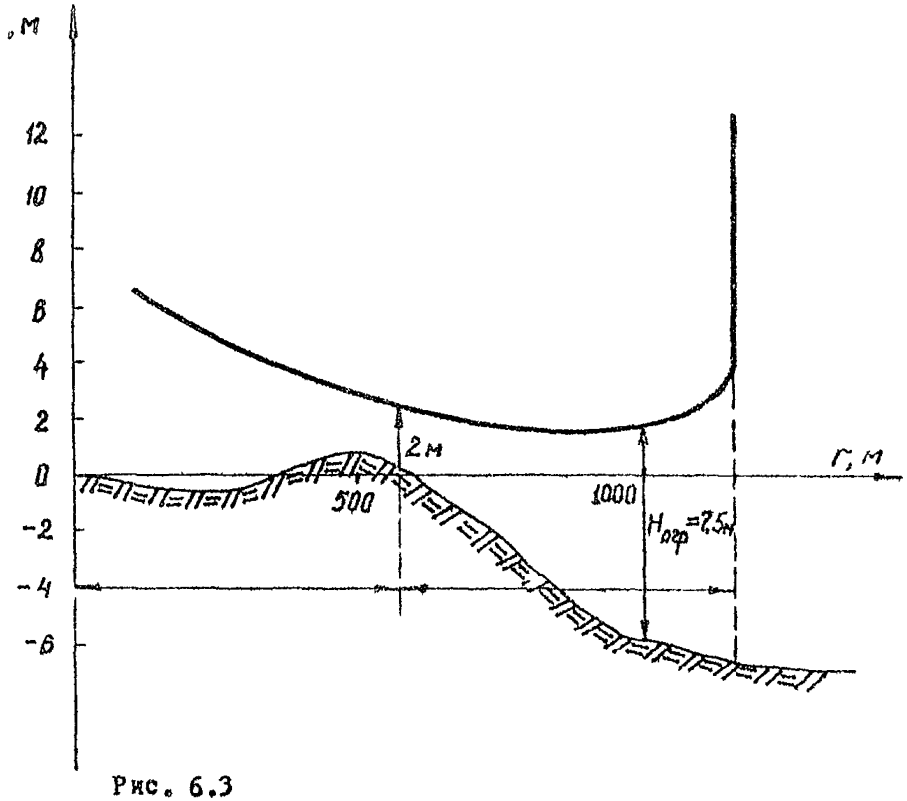


Рис. 6.3

восходит по величине значение высоты планируемых зданий, внешняя граница ЗО определяется на уровне высоты этой застройки.

7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭМП, СОЗДАВАЕМЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМИ РАДИОЛОКАТОРАМИ

7.1. В целях защиты населения от воздействия электромагнитных полей, создаваемых метеорологическими радиолокаторами, проводится организационные, инженерно-технические и градостроительные мероприятия, направленные на исключение или ослабление облучения населения.

Защитные мероприятия могут носить общий или локальный характер. Общие меры защиты предусматривают защиту всей или большой части территории, прилегающей к радиотехническому объекту, т.е. жилого массива, поселка, большой группы домов. Локальная защита направлена на защиту небольшого участка местности, отдельных строений или даже отдельных помещений. При прочих равных условиях всегда предпочтение следует отдавать общим методам защиты, так как эти методы имеют более широкие возможности, создают благоприятную электромагнитную обстановку на значительной территории и лучше поддаются контролю.

7.2. В случаях, когда обнаружены уровни ЭМП, превышающие нормативные, должны проводится защитные мероприятия. К таким мероприятиям относятся:

- создание санитарно-защитных зон и зон ограничения застройки;

- инженерно-технические и организационные меры, проводимые на самом объекте излучения;

- инженерно-технические и градостроительные меры, осуществляемые вне радиотехнического объекта.

7.3. К инженерно-техническим мероприятиям, проводимым на самом

радиотехническом объекте (активные меры), относятся те, которые воздействуют на объект излучения путем введения тех или иных ограничений на его технические или эксплуатационные характеристики. К ним относятся:

- увеличение высоты установки антенны;
- увеличение рабочего минимального угла установки антенны;
- установление секторов запрета (прекращения) излучения или снижения мощности излучения;
- перенос позиций радиолокационных станций.

7.4. К инженерно-техническим мероприятиям, осуществляемым вне радиотехнического объекта (пассивные меры), относятся все те, которые не оказывают прямого воздействия на его характеристики, но обеспечивают снижение уровней ЭМП в заданном направлении, на защищаемой территории или в отдельных строениях.

К ним относятся:

- установка защитных экранов;
- применение радиозащитных материалов;
- использование естественных и искусственных радиозащитных укрытий;
- использование градостроительных и планировочных решений с целью снижения уровней облучения населения.

7.5. Увеличение высоты установки антенны ведет практически к параллельному подъему нижней кромки диаграммы излучения. Поэтому подъем антенны уменьшает размеры санитарно-защитной зоны, но при этом размеры зоны ограничения застройки увеличиваются.

7.6. Увеличение рабочего угла наклона антенны, как правило, поднимает по углу места диаграмму излучения, чем снижает облучение селитебной зоны.

Лучший эффект достигается при одновременном увеличении высоты антенны и её минимального рабочего угла.

7.7. Установление секторов запрета (прекращения) излучения или понижения мощности излучения осуществляется, как правило, с помощью специально разрабатываемой аппаратуры бланкирования, обеспечивающей прекращение излучения или снижение мощности в устанавливаемых секторах.

7.8. Перенос позиции радиолокационной станции как мера защиты населения от излучения применяется в крайних случаях, когда все остальные мероприятия не позволяют достичь требуемого снижения уровня ЭМП.

7.9. Изготовление защитных экранов производится из металлического листа или сетки. Металлический лист используется для экранов небольших размеров, размещаемых вблизи антенны РЛС. Металлическая сетка находит более широкое распространение. Достоинством металлической сетки является:

- удобство монтажа на экранируемых поверхностях любой формы;
- простота стыковки отдельных частей экрана между собой и с несущей поверхностью;
- свободный проход воздуха, частично и света через экран, что позволяет применять её для экранирования оконных проемов.

К недостаткам экранирующих сеток относятся:

- невысокая механическая прочность и долговечность;
- необходимость ухода за сеткой и затрат на содержание экранов.

7.10. Для обеспечения высокой эффективности защиты с помощью сеток требуется в каждом конкретном случае разработка индивидуального проекта. Разработка проекта предполагает решение следующих основных вопросов:

- выбор типа сетки;
- определение положения экрана;
- определение размеров экрана;
- учет требований к конструктивному выполнению экрана.

7.II. При определении положения экрана на пути распространения электромагнитной волны от источника до прикрываемого объекта необходимо учитывать рельеф местности, характеристики антенны и размеры объекта. При прикрытии протяженных объектов целесообразно располагать экран ближе к источнику, чем достигается уменьшение размеров экрана. Однако приближение экрана не должно затруднять выполнение основной задачи РЛС.

Для того, чтобы избежать переотражения от экрана на антенну РЛС, необходимо плоскость экрана размещать под углом α к вертикали. Величина угла определяется по формуле

$$\alpha \geq arc\,tg \frac{L_a}{r}$$

где: L_a - размер антенны в вертикальной плоскости;
r - расстояние от источника до экрана.

7.I2. Ослабление излучения за счет экранов зависит от размеров ячеек и диаметра проволоки и с достаточной для практики точностью определяется выражением

$$L = 10 \lg \left[\frac{4\left(\frac{d \cos\beta}{\lambda} \ln d/2\pi r_0\right)^2}{1+4\left(\frac{d\cos\beta}{\lambda} \ln d/2\pi r_0\right)} \right],$$

где d - расстояние между соседними проволоками сетки
r_0 - радиус проволок;
β - угол падения волны на сетку.

Эта зависимость справедлива при условии, когда вектор $\vec{E}$ параллелен проволоке сетки и выполняются неравенства:

$$d/\lambda < 1, \quad r_0/\lambda < 0{,}04, \quad r_0/d < 0{,}1.$$

Для некоторых параметров сетки (ГОСТ 3826-82) в таблице 7.I приведены ослабления излучения в диапазоне волн, используемых в метеорологических радиолокаторах.

Таблица 7.I

Ослабление ЭМП защитной сеткой, дБ

d мм	$2r_0$ мм	Длина волны, см							
		0,86		3		I0		20	
2	0,4	I3,5	I9	24	30,2	34	40	40	40
2,5	0,4	8,6	I4,0	I8,8	24,8	29	35	35	40
3,2	0,5	4,4	II,8	I6,4	22,4	26,8	33	33	39
3,5	0,7	9,0	I4,6	I9	25	29,7	36	36	40
4	0,6	4,8	9,6	I4,0	20	24,4	30	30	36
5	0,7	3,2	7,3	II,5	I7	2I,7	27,7	27,7	34
I0	I,0	-	I,9	4,2	8,9	I2,9	I9	I9	25
I0	2,0	-	-	I0,6	I6	20,6	26	26,6	32,7
I4	I,0			I,8	4,8	8,3	I4	I3,8	I9,7
I4	2,0			4,4	9	I3	I9	I9	25
20	2,0				4,2	7,5	I3	I3	I8,8
20	2,5	-	-	-	5,5	9,I	I5	I5	20,6

Первое число относится к углу падения $\beta = 0^\circ$, второе к $\beta = 60^\circ$.

7.I3. Основные технические требования к конструктивному выполнению экранов:

полотно сетки должно быть сплошным, стыки его кусков должны иметь надежный электрический контакт;

экран должен быть заземлен (протяженные экраны заземляются в нескольких местах).

7.I4. Для защиты участков территории, расположенных вблизи РЛС, рекомендуется использовать горизонтальные экраны. Такие экраны могут быть пристроены к эстакаде, на которой размещается антенна РЛС.

7.I5. Применение радиозащитных материалов обусловлено тем, что все строительные материалы в той или иной степени ослабляют излучение, т.е. поглощают электромагнитную энергию. Чем больше волна, тем ослабление меньше. В таблице72 приведены данные ослабления ЭМП

некоторыми строительными материалами и конструкциями.

Таблица 7.2

№ п/п	Материал	Толщина см	Ослабление плотности потока энергии, дБ	
			λ =3,2см	λ =10 см
I.	Кирпичная стена	70	2I	I6
2.	Межэтажные перекрытия	80	-	20
3.	Шлакобетонная стена	46	20,5	I4,5
4.	Штукатуренная стена или деревянная перегородка	I5	I2	8
5.	Доска	5	-	8,4
6.		3,5	-	5
		I,6	-	2,8
6.	Древесноволокнистая плита	I,8	-	3,2
7.	Окно с двойными рамами, стекло селикатное		I3	7

7.I6. В зданиях с кирпичными и деревянными стенами для защиты от ЭМП следует применять металлическую сетку, заделанную под облицовочный или штукатурный слой на стенах, обращенных в сторону источника. При этом экранирующие свойства сеток уменьшаются до 25%. Целесообразно также применять оклеивание стен специальными обоями. Находит применение с этой целью полиэтилентерефталатная пленка с двухсторонним металлизированным покрытием, которая обеспечивает ослабление потока энергии $\simeq$ 30-60 дБ.

Для облицовки стен внутри помещений в отдельных случаях могут быть использованы поглощающие плиты типа "Луч" и другие поглощающие материалы.

Для ослабления ЭМП поступающего через оконные проемы могут использоваться радиозащитные стекла (ТУ-2I-54-4I-79). Такое стекло на волне I0 см обеспечивает ослабление до - 40 дБ.

7.17. Использование естественных и искусственных радиозащитных укрытий находит более широкое распространение. К искусственным укрытиям относят: заборы, насыпи, зеленые насаждения и т.п. Зеленые насаждения имеют преимущества перед всеми другими тем, что, ослабляя излучение, одновременно улучшают микроклимат в прилегающем районе. Ослабление ЭМП некоторыми местными предметами приведены в таблице 7.3.

Таблица 7.3

Ослабление ЭМП местными предметами, дБ

№ п/п:	Местные предметы		Диапазон волн	
			сантиметровый	дециметровый
I.	Сосновый кустарник рядовой посадки высотой 2,5 м и глубиной	I0 м	1	0,5
		20 м	I0	5
		30 м	I6	9
		50 м	25	I5
2.	Лесопосадка, спелая , дБ/м			
		летом	0,65	0,I5
		зимой	0,25	0,05
3.	Стена из шлакоблоков, обложенных кирпичем – в полкирпича		I0	9
4.	Щиты деревянные , сосновые, размером 2х2 м, толщиной	20 мм	I,2	I
		30 мм	2,3	I,5
		50 мм	6,8	4,0

7.18. Использование градостроительных и планировочных решений имеет важное значение. Размещаемые в санитарно-защитной зоне строения должны размещаться с учетом создания радиотени для жилой застройки.

Жилые здания следует ориентировать по отношению к направлению распространения электромагнитной энергии торцевой стороной, т.е. наименьшей площадью остекления. Конструкция крыши зданий должна

обеспечивать защиту верхних этажей от электромагнитного излучения, проникающего через перекрытия. Наиболее эффективной является крыша из кровельного железа.

Значительное ослабление излучения может быть достигнуто за счет использования различных затеняющих элементов: козырьков, разделительных стенок, солнцезащитных устройств, лоджей и т.п. При застройке территории, прилегающей к радиотехническому средству, следует использовать защитные свойства рельефа местности.

7.19. Выбор организационных и инженерно-технических мероприятий, направленных на защиту населения от воздействия электромагнитных излучений, следует производить для каждого конкретного случая с учетом местных условий, доступности и целесообразности их, исходя из задач, решаемых радиолокационными станциями, а также с учетом экономических затрат.

8. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К РАЗМЕЩЕНИЮ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ РАДИОЛОКАТОРОВ

8.1. Площадки для размещения метеорологических радиолокаторов должны выбираться с учетом возможности обеспечения защиты населения от электромагнитных излучений.

8.2. Согласно действующим нормативным документам (СН245-71, СН 2963-84) у радиотехнических объектов создается санитарно-защитная зона и при необходимости зона ограничения застройки.

В связи с тем, что метеорологические радиолокаторы по принципу обзора пространства относятся либо к станциям кругового обзора (РЛС типа "МРЛ") либо к станциям, которые могут работать в любом направлении по азимуту (РЛС типа "Метеорит", "Титан"), санитарно-защитная зона и зона ограничения застройки у этих радиолокаторов создается вокруг места их размещения.

Граница санитарно-защитной зоны и зоны ограничения устанавливаются с учетом рельефа местности.

8.3. Размещение метеорологических радиолокаторов относительно жилой застройки должно производиться так, чтобы эта застройка не попадала в пределы санитарно-защитной зоны. Наиболее удобной в этом отношении является территория, отводимая под лесопарки, и другие площади, неподлежащие под жилую застройку, если они находятся на требуемом удалении от жилья и размещение на них радиотехнического объекта не оказывает влияния на санитарно-гигиенические условия проживания населения.

8.4. Для рационального использования территории, прилегающей к радиотехническому объекту, устанавливается зона ограничения застройки. В пределах зоны ограничения может размещаться застройка любого функционального назначения, но так, чтобы в помещениях уровень ЭМП не превышал действующих ПДУ.

8.5. Санитарно-защитные зоны и зоны ограничения для метеорологических радиолокаторов устанавливаются в каждом конкретном случае в зависимости:

от принятых и действующих ПДУ;

от режимов обзора пространства и излучения;

от технических характеристик передающей системы;

от диаграммы направленности и других характеристик антенны;

от высоты установки антенны над уровнем земли и угла места максимума излучения;

от рельефа местности.

8.6. При выборе площадки для размещения метеорологических радиолокаторов должна учитываться перспектива увеличения количества средств размещаемых на отводимой площадке, а также изменение технических характеристик средств излучения и, следовательно, должна предусматриваться возможность увеличения размеров санитарно-защитной зоны и зоны ограничения.

8.7. Пределы санитарно-защитной зоны и зоны ограничения могут быть уменьшены путем проведения защитных мероприятий, рассмотренных в разделе 7.

8.8. Неравномерный по высоте характер распределения интенсивности электромагнитной энергии, обусловливает необходимость установления размера санитарно-защитной зоны и зоны ограничения в зависимости от соотношения высоты антенны и объектов облучения с учетом рельефа местности.

В связи с этим в проектной документации на установку радиолокатора, а также на строительство жилого массива или отдельного здания, которые размещаются в районе действующего радиотехнического объекта, должны быть приведены расчетные данные, характеризующие распределение ЭМП на прилегающей к этому объекту территории с учетом высоты проектируемой застройки. При этом в обязательном порядке на ситуационном плане указываются границы санитарно-защитной зоны и зоны ограничения для различных высот планируемой застройки.

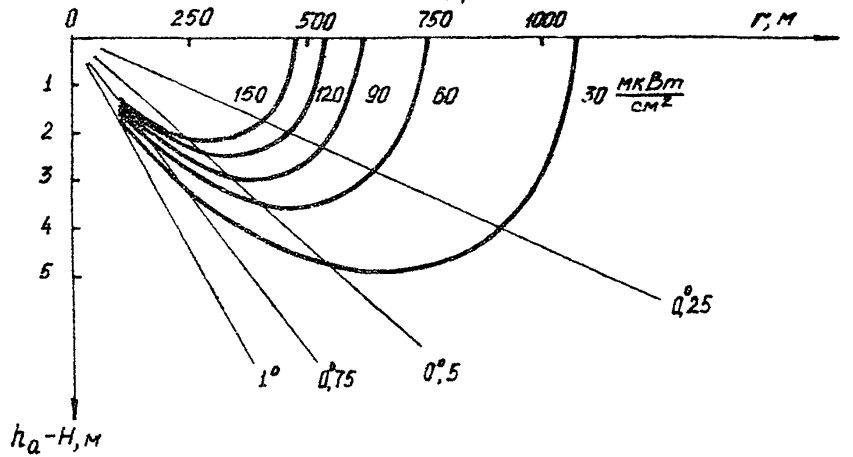
Приложение I

I. ВДИ МРЛ-I см. канал
2. ВДИ МРЛ-I мм. канал
3. ВДИ МРЛ-5 (МРЛ-4) режим градозащиты
4. ВДИ МРЛ-5 (МРЛ-4) режим штормового оповещ.
5. ВДИ МРЛ-5 (МРЛ-6) I0 см канал
6. ВДИ Титан
7 Зона ограничения застройки Титан
8. ВДИ Метеорит-I
9. ВДИ Метеорит-2
I0. ВДИ Сон-4

Приложение 2

I. Протокол (2 листа)

Вертикальная диаграмма излучения МРЛ-1 см канал,
МРЛ-2 ($C = 3{,}43 \cdot 10^{4}$ мкВт, $2\theta_{0,5р} = 0{,}75^{\circ}$)



Вертикальная диаграмма излучения МРЛ-I ми канал

($C = 7{,}3 \cdot 10^{4}$ мкВт, $2\Delta\varphi_{0,5}^{0} = 0{,}123°$)

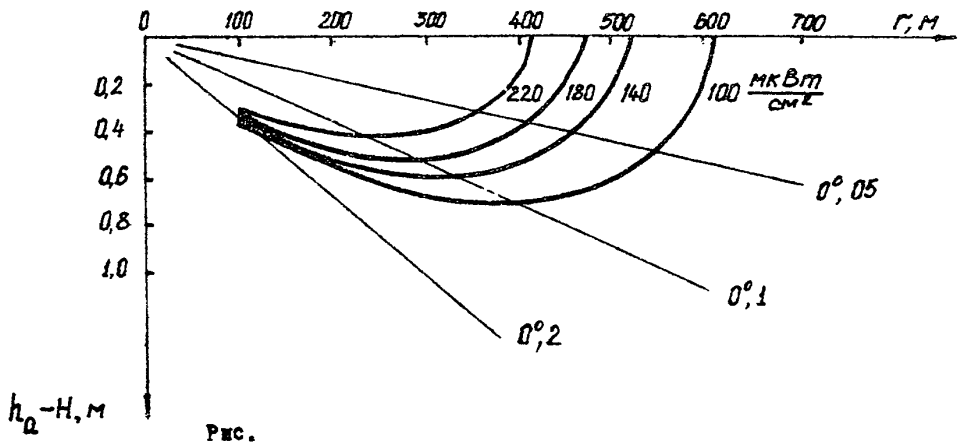
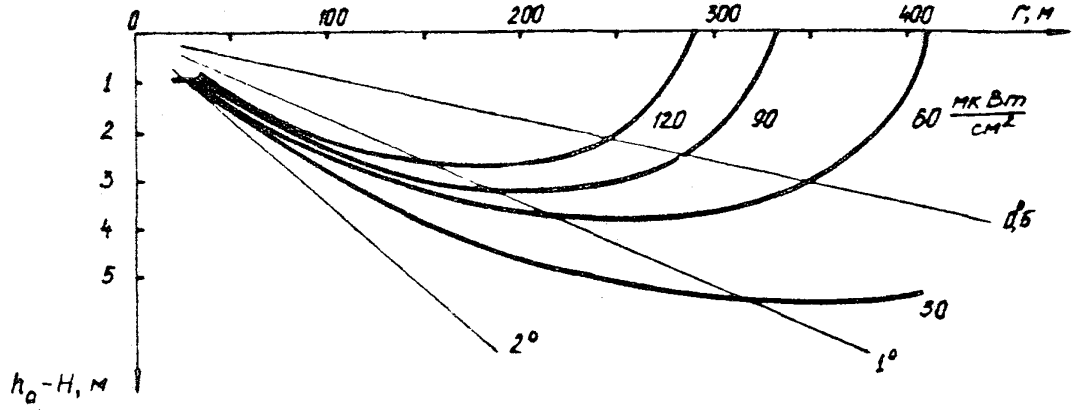


Рис.

Вертикальная диграмма излучения МРЛ-5 канал 3 см, МРЛ-4
($C = 10^{11}$ мкВт, $2\theta_{0,5рв} = 2,5°$) в режиме громозащиты



Вертикальная диаграмма излучения МРЛ-5 канал 3 см, МРЛ-4 ($C=8\cdot10^{4}$ мкВт, $2\theta_{0,5}=0,5^{\circ}$) в режиме штормового оповещения

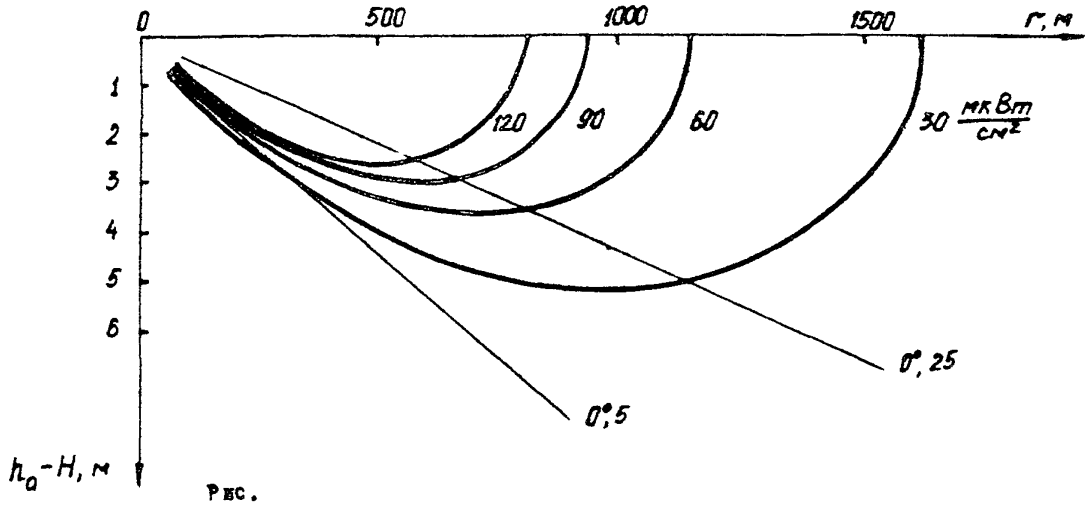


Рис.

Вертикальная диаграмма излучения МРЛ-5 канал I0 см, МРЛ-6
($C = 3{,}1 \cdot 10^{11}$ мкВт, $2\theta_{0{,}5РВ} = 1°{,}5$)

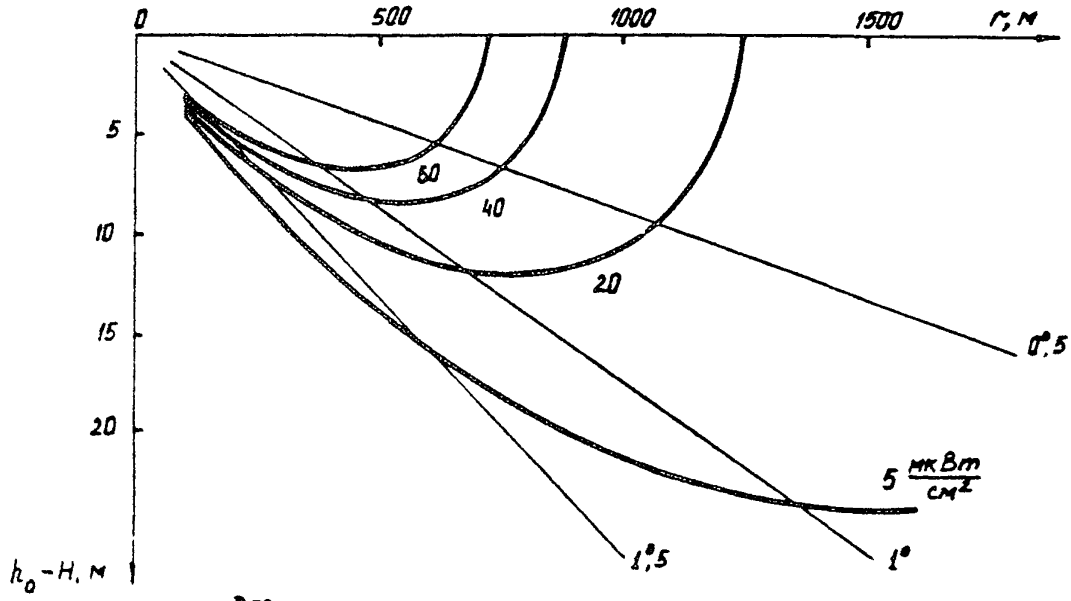
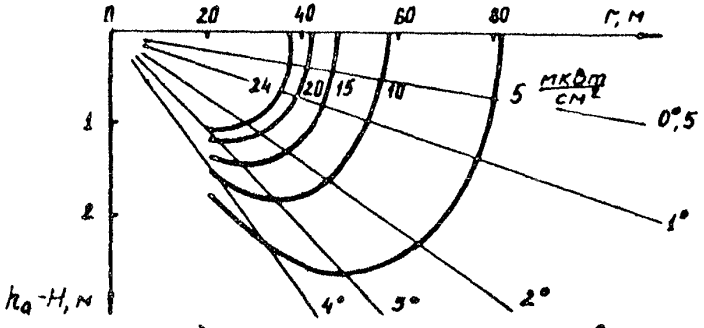
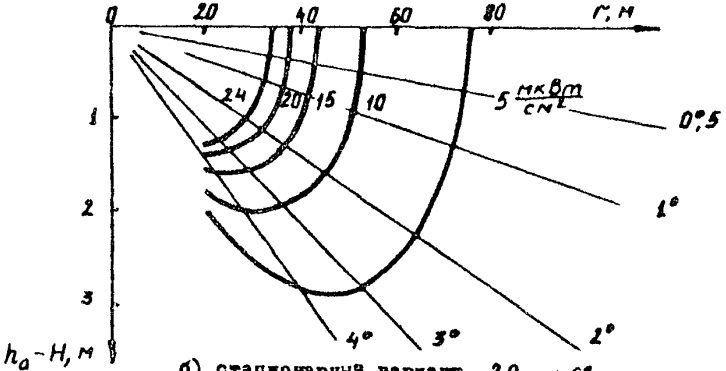


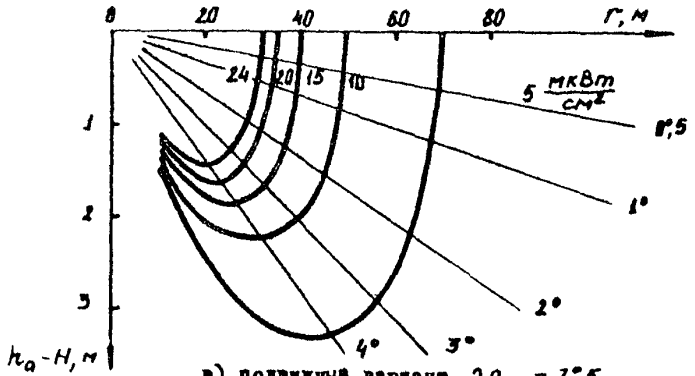
Рис.



а) стационарный вариант, $2\theta_{0,5} = 5°$.



б) стационарный вариант, $2\theta_{0,5} = 6°$.



в) подвижный вариант $2\theta_{0,5} = 7°,5$

Рис.

Зона ограничения застройки РЛС " Титан "

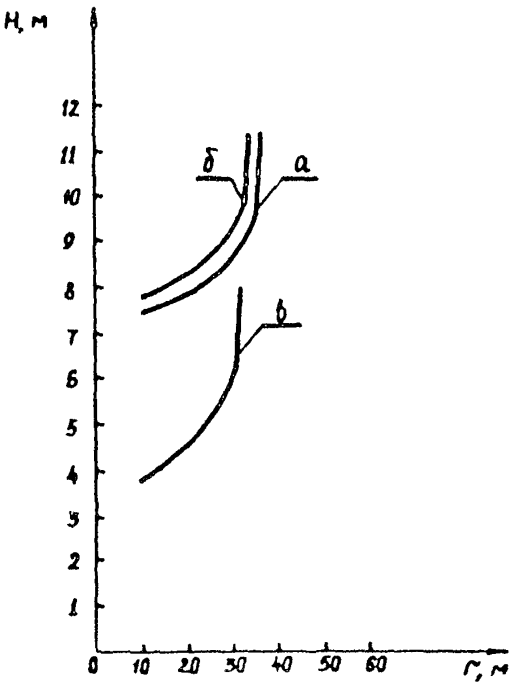


Рис.

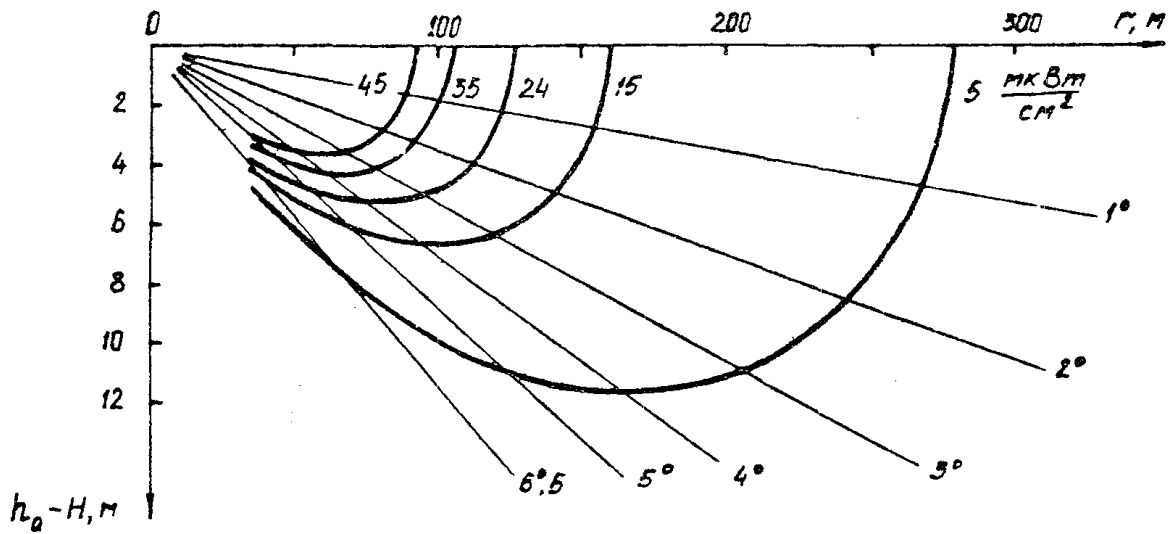
а) стационарный вариант при $h_a = 8м, \theta_в = 3°, 2\theta_{0,5} = 5°$.

б) стационарный вариант при $h_a = 8м, \theta_в = 4°5, 2\theta_{0,5} = 8°$.

в) подвижный вариант при $h_a = 4м, \theta_в = 5,5°, 2\theta_{0,5} = 7°5$

Вертикальная диаграмма излучения " Метеорит-I "

($C = 3{,}84 \cdot 10^9$ мкВт, $2\theta_{0,5р} = 6°{,}5$)



Вертикальная диаграмма излучения "Метеорит-2"
($C = 5{,}4\ 10^9$ мкВт, $2\theta_{0,5p} = 5°$)

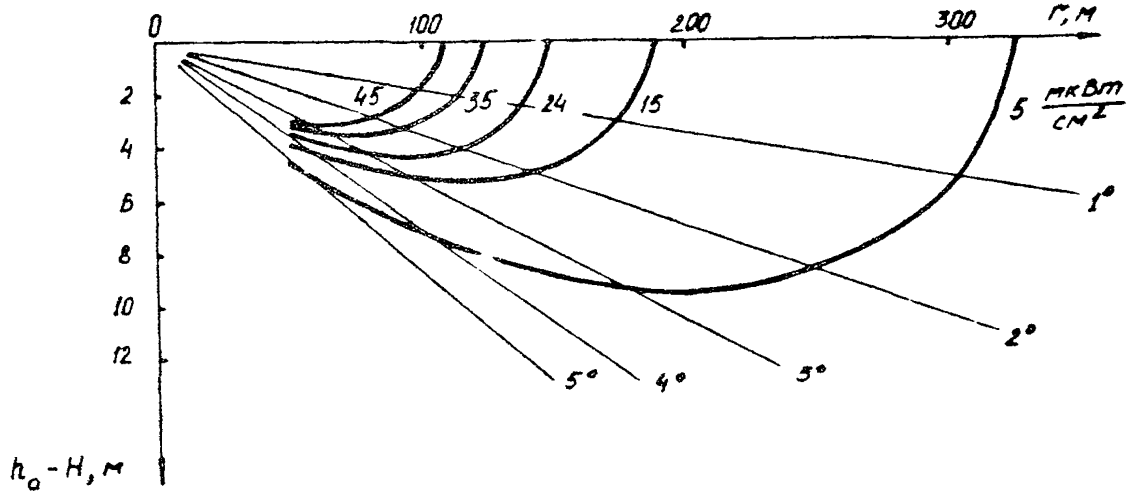


Рис.

Вертикальная диаграмма излучения "Сон-4" ($C = 4{,}8 \cdot 10^{11}$ мкВт, $2\theta_{0,5} = 4°,5$)

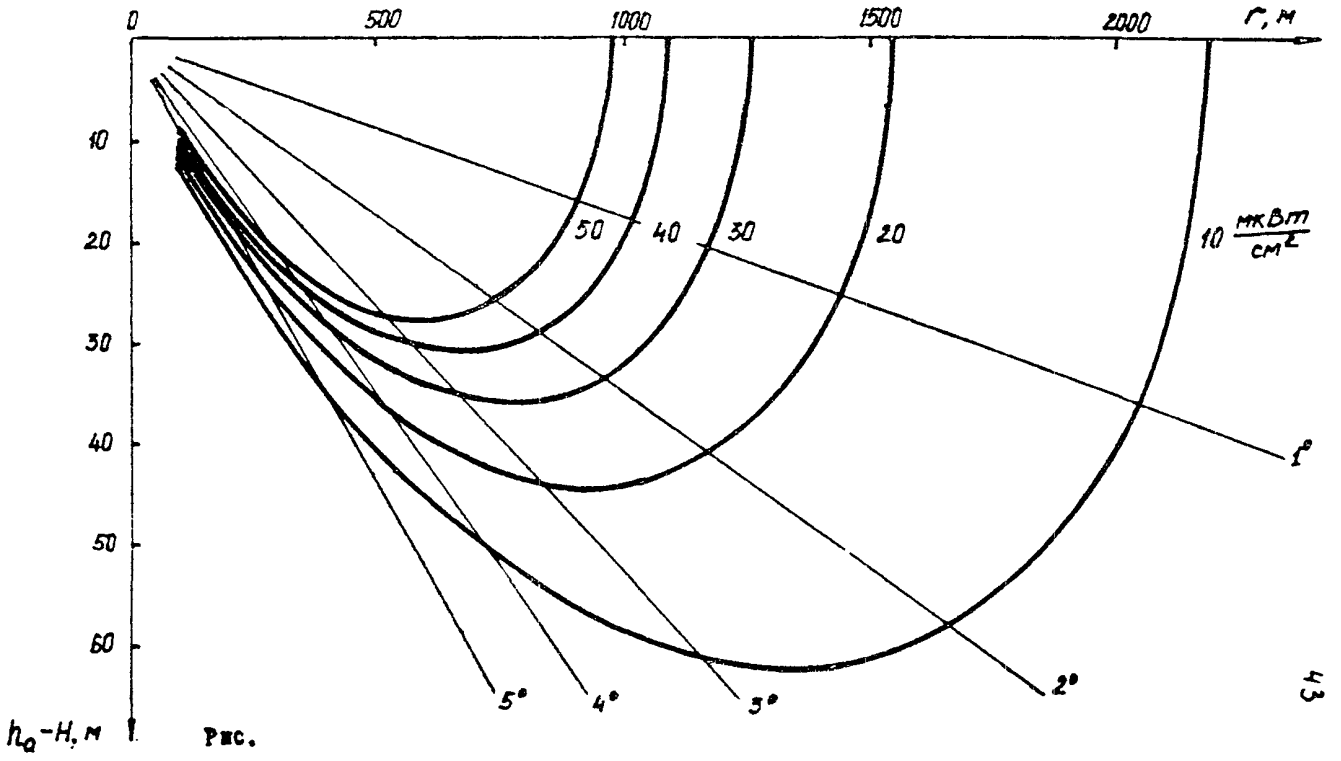


Рис.

Приложение 2

ГОСКОМГИДРОМЕТ СССР

(наименование учреждения)

(адрес)

ПРОТОКОЛ № ___

(регистрационный номер_____

измерения уровней электромагнитного поля

"___" _____ 198___ г.

I. Место проведения измерений _____
наименование объекта, адрес

_____
цех, участок, отделение селитебная зона

2. Цель измерений _____
предупредительный, текущий, сан. надзор

3. Средства измерения _____
наименование прибора, марка, заводской номер,

_____
номер свидетельства (правки) гос. поверки

4. Нормативно-техническая документация, в соответствии с которой проводились измерения _____

5. Ситуационный план (эскиз)

6. Результаты измерений

№ № точек по ситуационному плану	Место измерений	Расстояние от источника (исходной точки)	Высота от поверхности Земли (пола)	Время пребывания человека в зоне облучения за сутки	Измеряемая величина, единица измерения		Результат в единицах измерения	ПДУ единицы измерения
I	2	3	4	5	6	7	8	9

Измерения производили I. _____
должность, фамилия, инициалы, подпись
2.
3.

Присутствовал представитель _____
должность, фамилия, инициалы, подпись

Т[illegible] источника излу-ия, Р[illegible], год выпуска	Мощность излучения Вт	Частота излучения, Гц	Вид поляризации	Применяемые меры защиты	Примечание
I0	II	I2	I3	I4	I5

7. Заключение:

Заведующий отделением _____
подпись, фамилия, инициалы

Л. 70 936 от. 12.08 Объем 2 п. л. Зак. № 1163 Тир. 4250
Типография Министерства здравоохранения СССР

gost.e-ecolog.ru