



Разбираемся в тонкостях проектирования Wi-Fi сетей



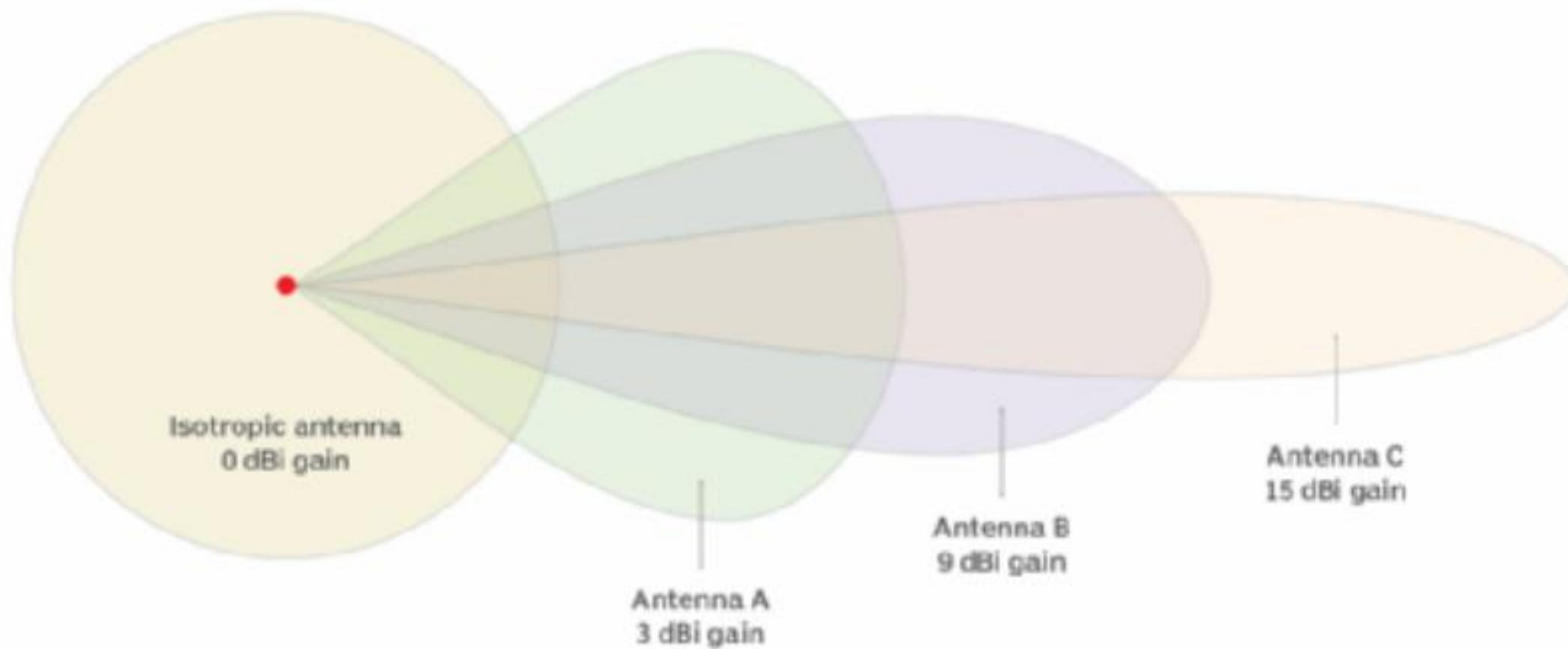


Ложь, интриги и скандалы в мире Wi-Fi сетей



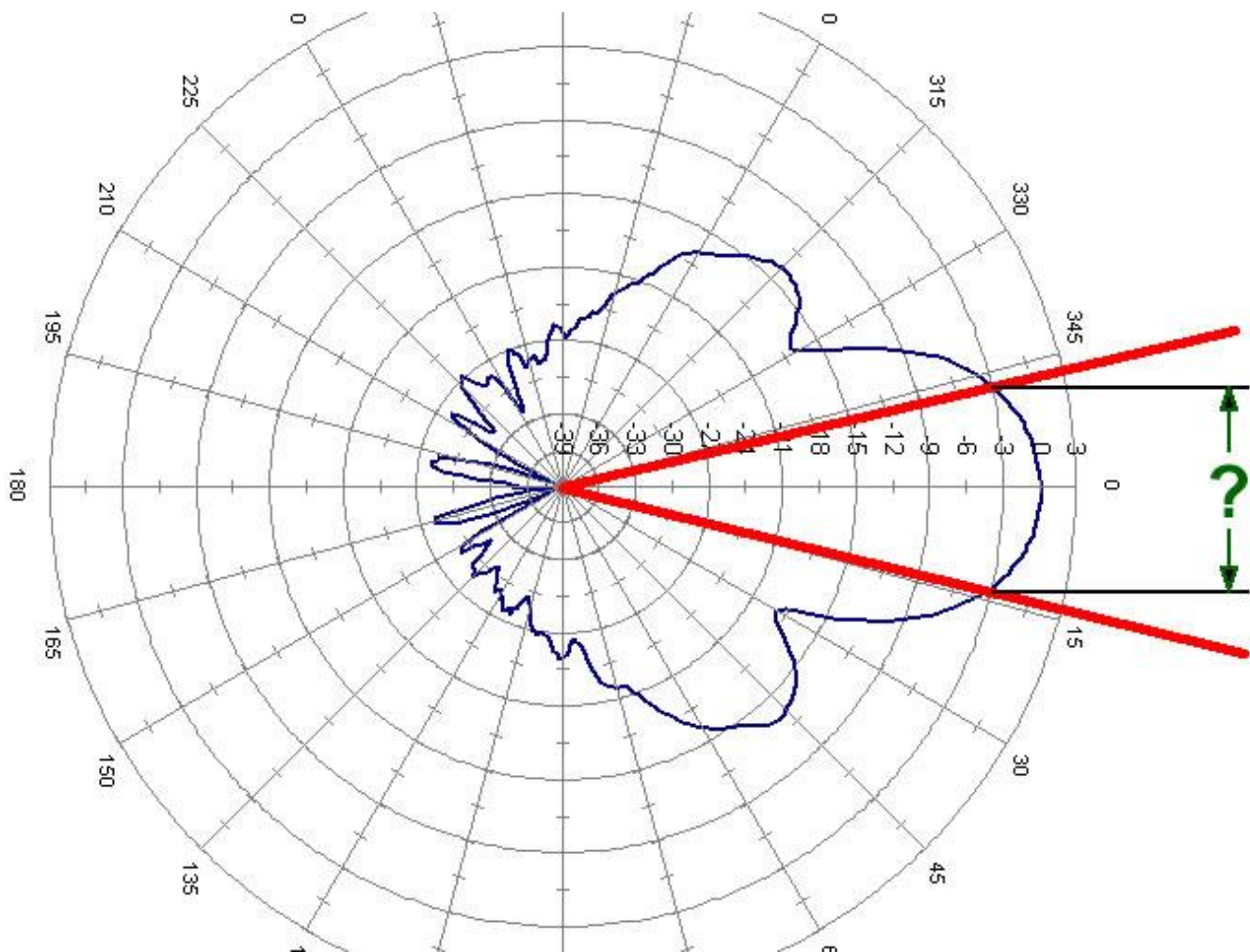


Антенна не усиливает



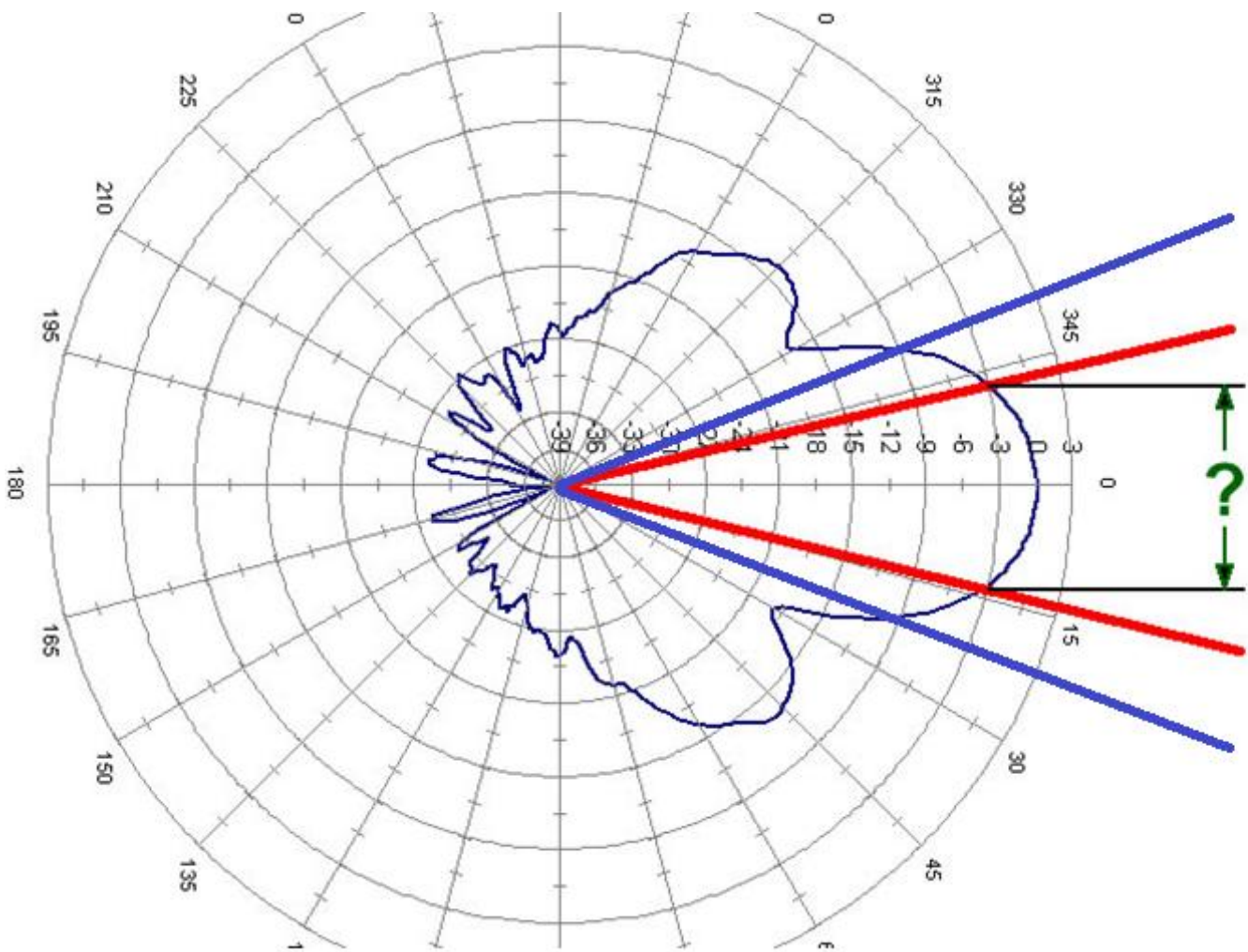


Маркетинг меняет угол антенны





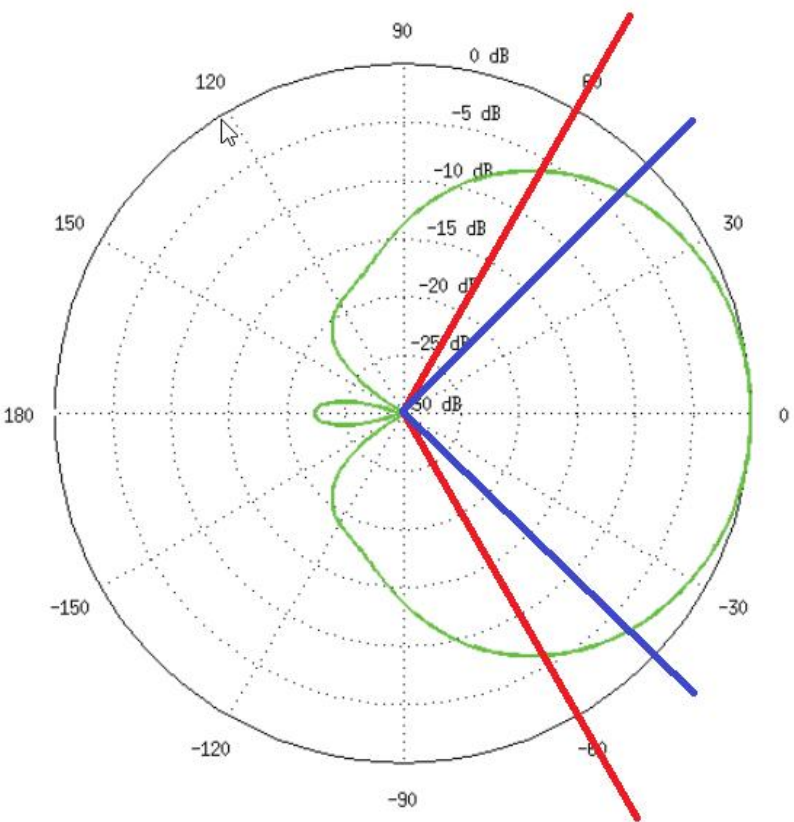
Маркетинг меняет угол антенны





Маркетинг меняет угол антенны

Horizontal Azimuth



HPOL Beamwidth	137° (6 dB)	72° (6 dB)	123° (6 dB)
VPOL Beamwidth	118° (6 dB)	93° (6 dB)	123° (6 dB)



Бесшовный Wi-Fi роуминг





ОСНОВЫ радиопланирования

Tamograph

EkaHau



Основы радиопланирования

VHT MCS	Modulation	Coding	20MHz				40MHz				80MHz				160MHz			
			Data Rate		Min. SNR	RSSI	Data Rate		Min. SNR	RSSI	Data Rate		Min. SNR	RSSI	Data Rate		Min. SNR	RSSI
			800ns	400ns			800ns	400ns			800ns	400ns			800ns	400ns		
1 Spatial Stream																		
0	BPSK	1/2	6.5	7.2	2	-82	13.5	15	5	-79	29.3	32.5	8	-76	58.5	65	11	-73
1	QPSK	1/2	13	14.4	5	-79	27	30	8	-76	58.5	65	11	-73	117	130	14	-70
2	QPSK	3/4	19.5	21.7	9	-77	40.5	45	12	-74	87.8	97.5	15	-71	175.5	195	18	-68
3	16-QAM	1/2	26	28.9	11	-74	54	60	14	-71	117	130	17	-68	234	260	20	-65
4	16-QAM	3/4	39	43.3	15	-70	81	90	18	-67	175.5	195	21	-64	351	390	24	-61
5	64-QAM	2/3	52	57.8	18	-66	108	120	21	-63	234	260	24	-60	468	520	27	-57
6	64-QAM	3/4	58.5	65	20	-65	121.5	135	23	-62	263.3	292.5	26	-59	526.5	585	29	-56
7	64-QAM	5/6	65	72.2	25	-64	135	150	28	-61	292.5	325	31	-58	585	650	34	-55
8	256-QAM	3/4	78	86.7	29	-59	162	180	32	-56	351	390	35	-53	702	780	38	-50
9	256-QAM	5/6			31	-57	180	200	34	-54	390	433.3	37	-51	780	866.7	40	-48
2 Spatial Streams																		
0	BPSK	1/2	13	14.4	2	-82	27	30	5	-79	58.5	65	8	-76	117	130	11	-73
1	QPSK	1/2	26	28.9	5	-79	54	60	8	-76	117	130	11	-73	234	260	14	-70
2	QPSK	3/4	39	43.3	9	-77	81	90	12	-74	175.5	195	15	-71	351	390	18	-68
3	16-QAM	1/2	52	57.8	11	-74	108	120	14	-71	234	260	17	-68	468	520	20	-65
4	16-QAM	3/4	78	86.7	15	-70	162	180	18	-67	351	390	21	-64	702	780	24	-61
5	64-QAM	2/3	104	115.6	18	-66	216	240	21	-63	468	520	24	-60	936	1040	27	-57
6	64-QAM	3/4	117	130.3	20	-65	243	270	23	-62	526.5	585	26	-59	1053	1170	29	-56
7	64-QAM	5/6	130	144.4	25	-64	270	300	28	-61	585	650	31	-58	1170	1300	34	-55
8	256-QAM	3/4	156	173.3	29	-59	324	360	32	-56	702	780	35	-53	1404	1560	38	-50
9	256-QAM	5/6			31	-57	360	400	34	-54	780	866.7	37	-51	1560	1733.3	40	-48
3 Spatial Streams																		
0	BPSK	1/2	19.5	21.7	2	-82	40.5	45	5	-79	87.8	97.5	8	-76	175.5	195	11	-73
1	QPSK	1/2	39	43.3	5	-79	81	90	8	-76	175.5	195	11	-73	351	390	14	-70
2	QPSK	3/4	58.5	65	9	-77	121.5	135	12	-74	263.3	292.5	15	-71	526.5	585	18	-68
3	16-QAM	1/2	78	86.7	11	-74	162	180	14	-71	351	390	17	-68	702	780	20	-65
4	16-QAM	3/4	117	130	15	-70	243	270	18	-67	526.5	585	21	-64	1053	1170	24	-61
5	64-QAM	2/3	156	173.3	18	-66	324	360	21	-63	702	780	24	-60	1404	1560	27	-57
6	64-QAM	3/4	175.5	195	20	-65	364.5	405	23	-62			26	-59	1579.5	1755	29	-56
7	64-QAM	5/6	195	216.7	25	-64	405	450	28	-61	877.5	975	31	-58	1755	1950	34	-55
8	256-QAM	3/4	234	260	29	-59	486	540	32	-56	1053	1170	35	-53	2106	2340	38	-50
9	256-QAM	5/6	260	288.9	31	-57	540	600	34	-54	1170	1300	37	-51			40	-48



Основы радиопланирования

**Точка должна
быть размещена
на уровне самых
низких навесных
систем**

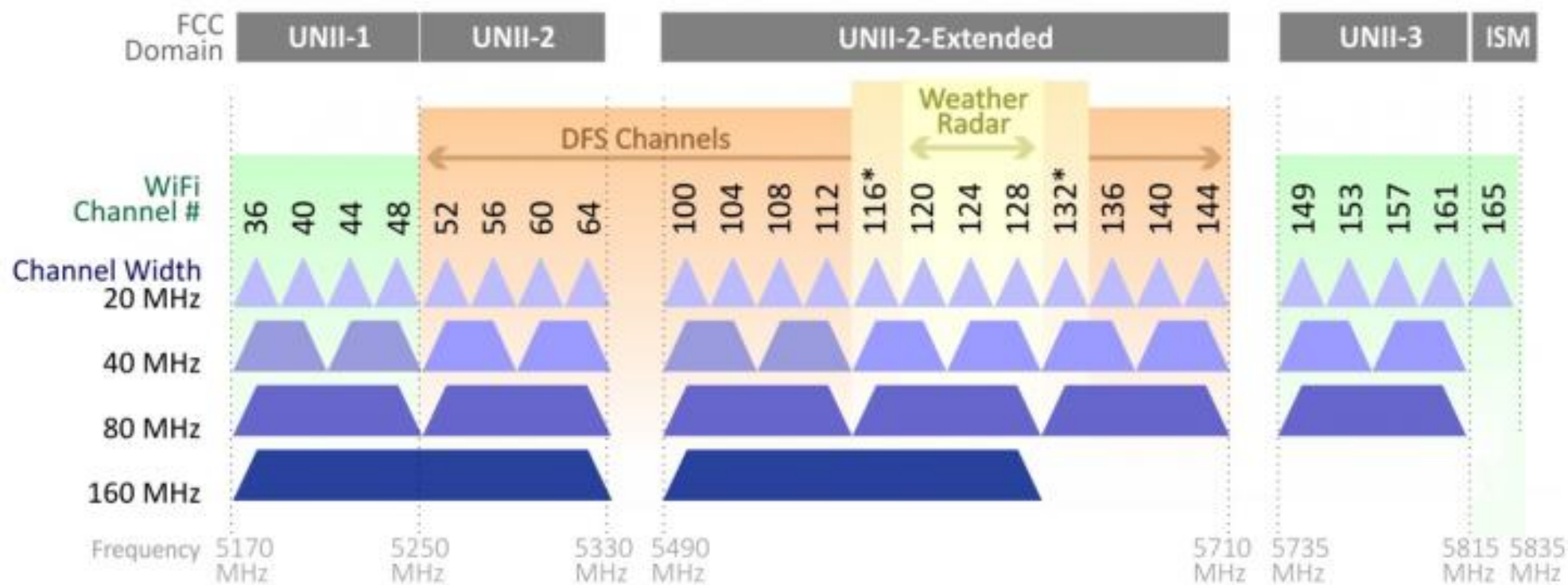
**В радиусе одного
метра не должно
быть металлических
объектов или
бетонных стен**

**В любой точке
помещения
должна быть
прямая видимость
хотя бы до одной ТД**



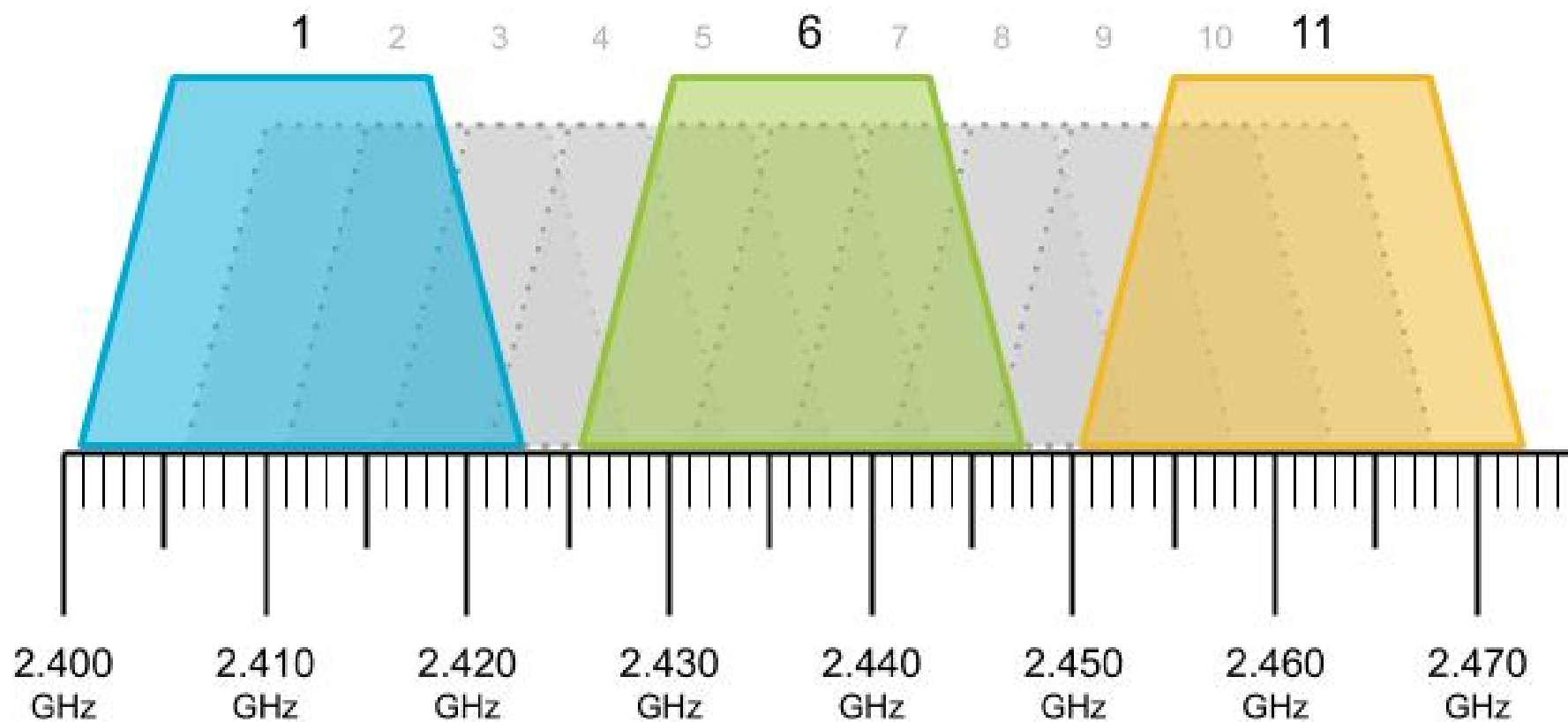
Основы радиопланирования

802.11ac Channel Allocation (N America)



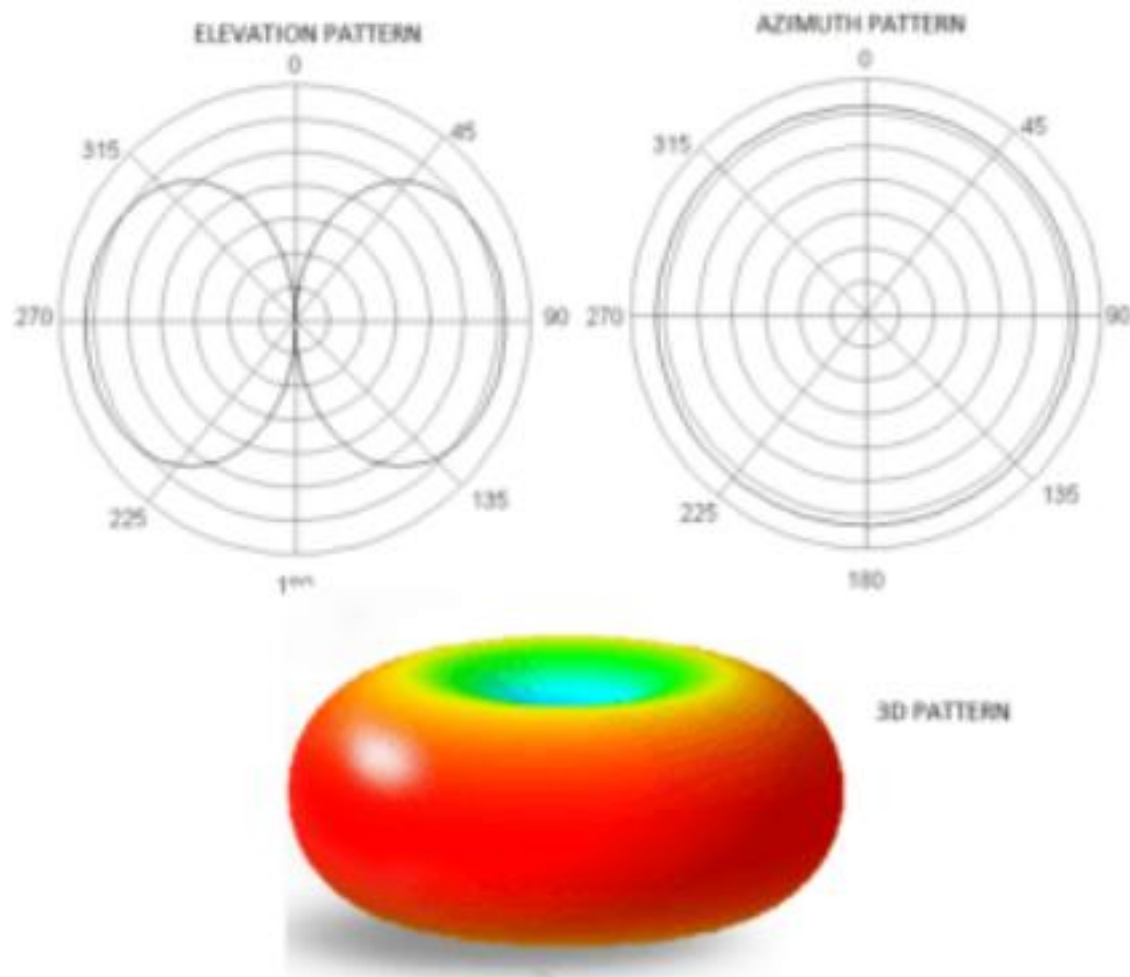


Основы радиопланирования



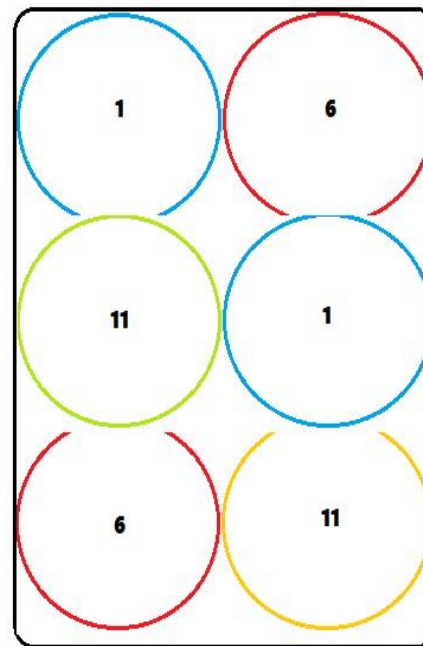
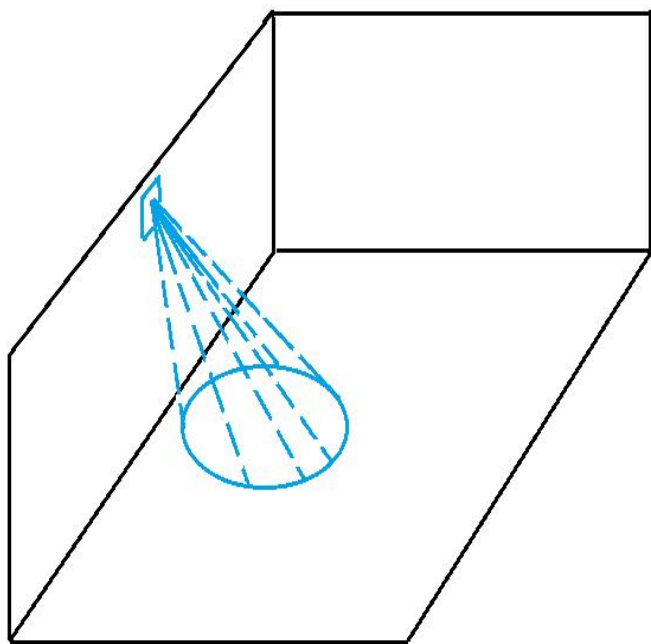


Основы радиопланирования



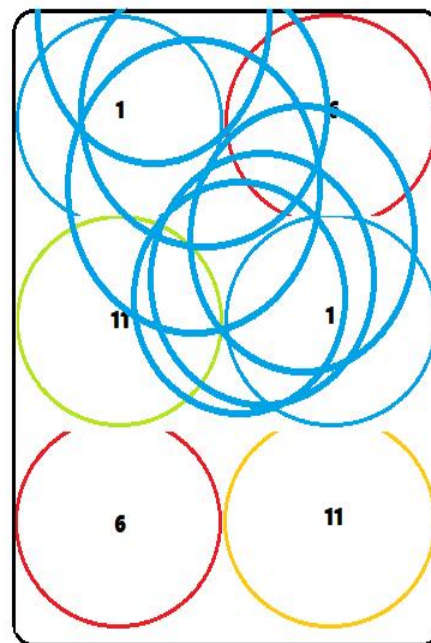
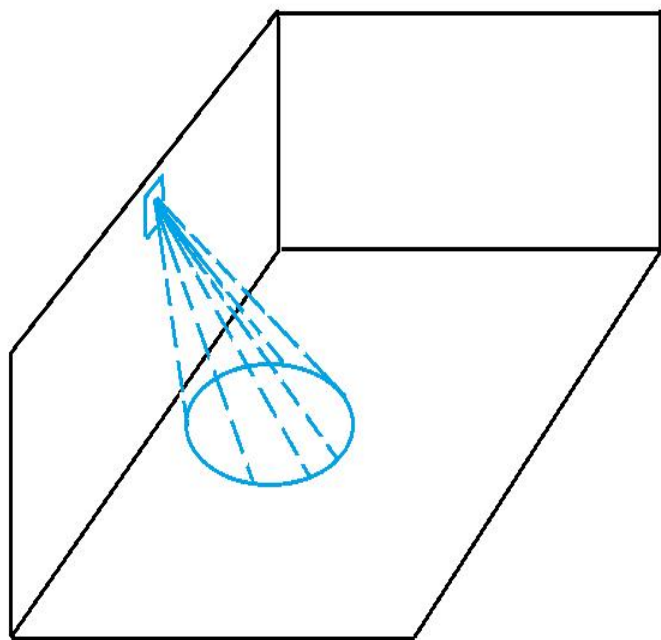


Радиопланирование при высокой нагрузке



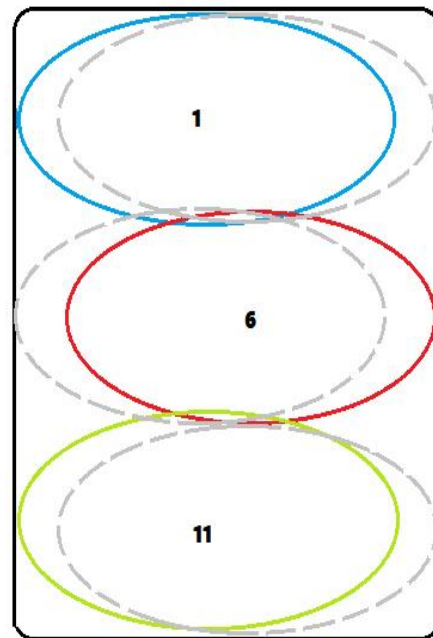
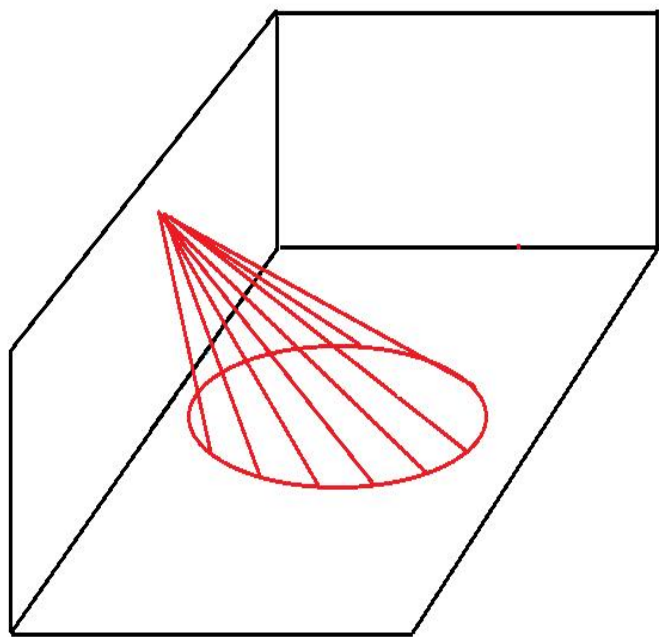


Радиопланирование при высокой нагрузке



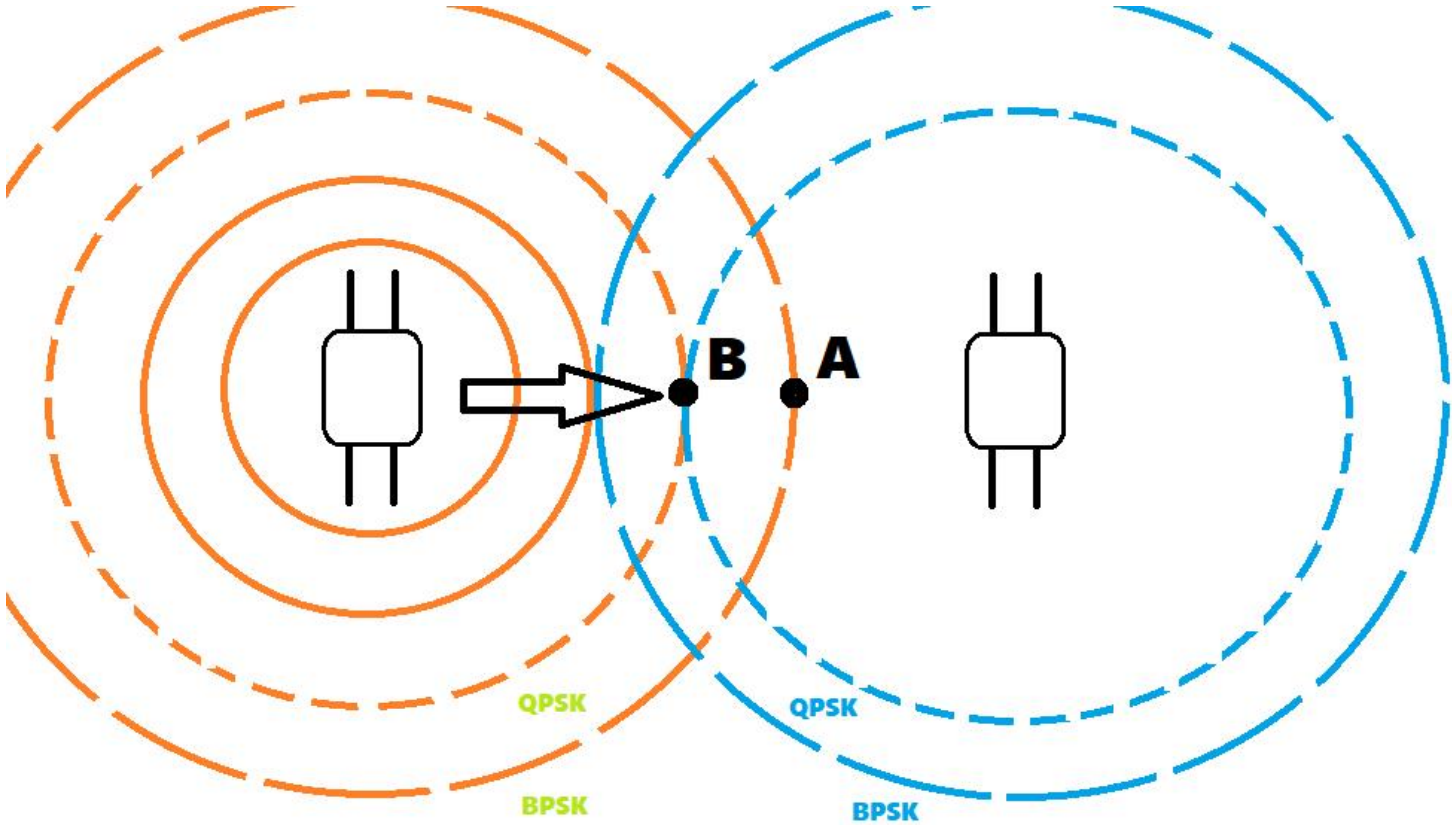


Радиопланирование при высокой нагрузке





Радиопланирование при высокой нагрузке





Радиопланирование при высокой нагрузке



Человек -
аттенюатор



Радиопланирование при высокой нагрузке

**Использование
направленных
антенн**

**Клиенты
являются
источниками
интерференции**

**Отключение
ТД в 2.4ГГц**

**Отключение
нижних
модуляций**



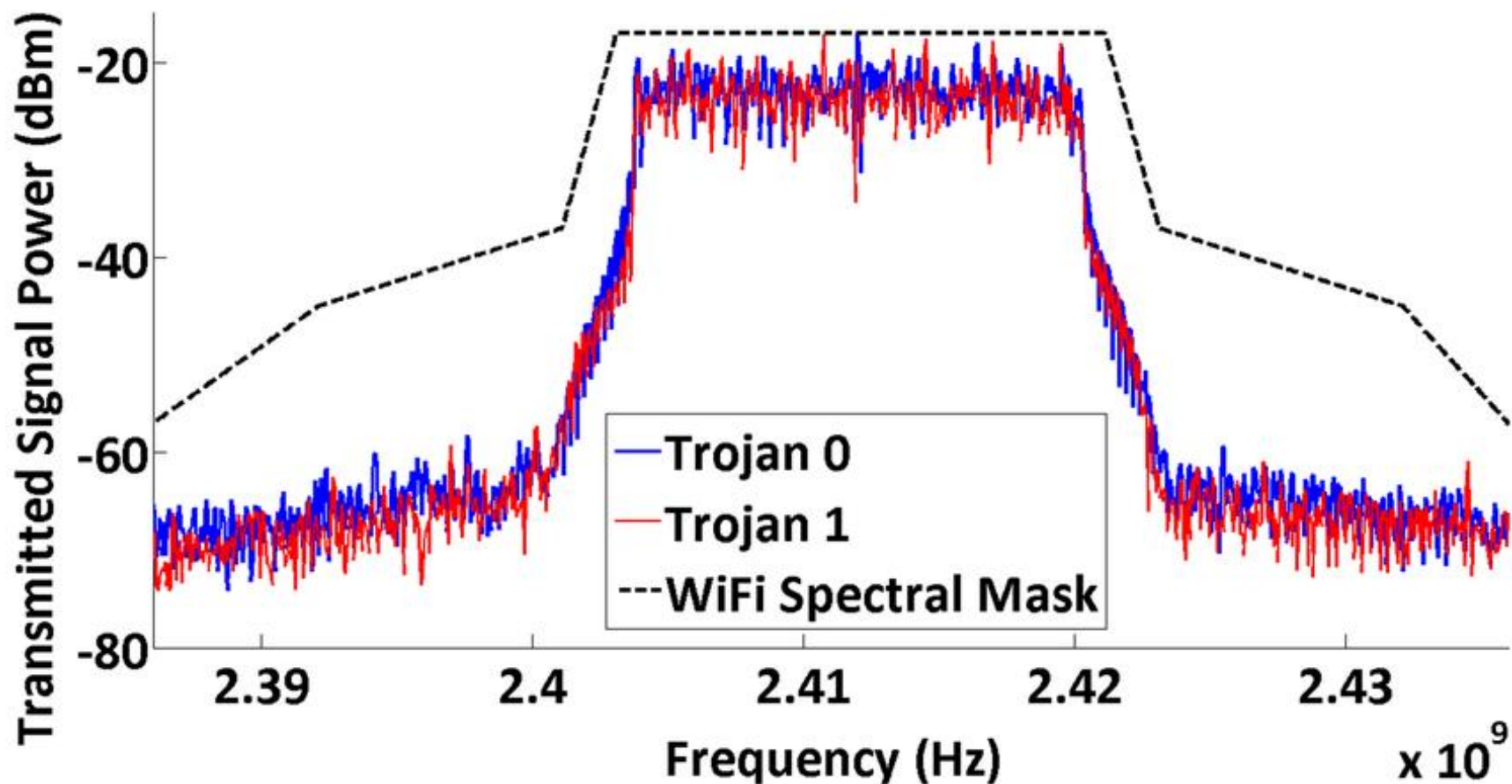
Самые частые ошибки при радиопланировании

Близкая
установка
точек доступа





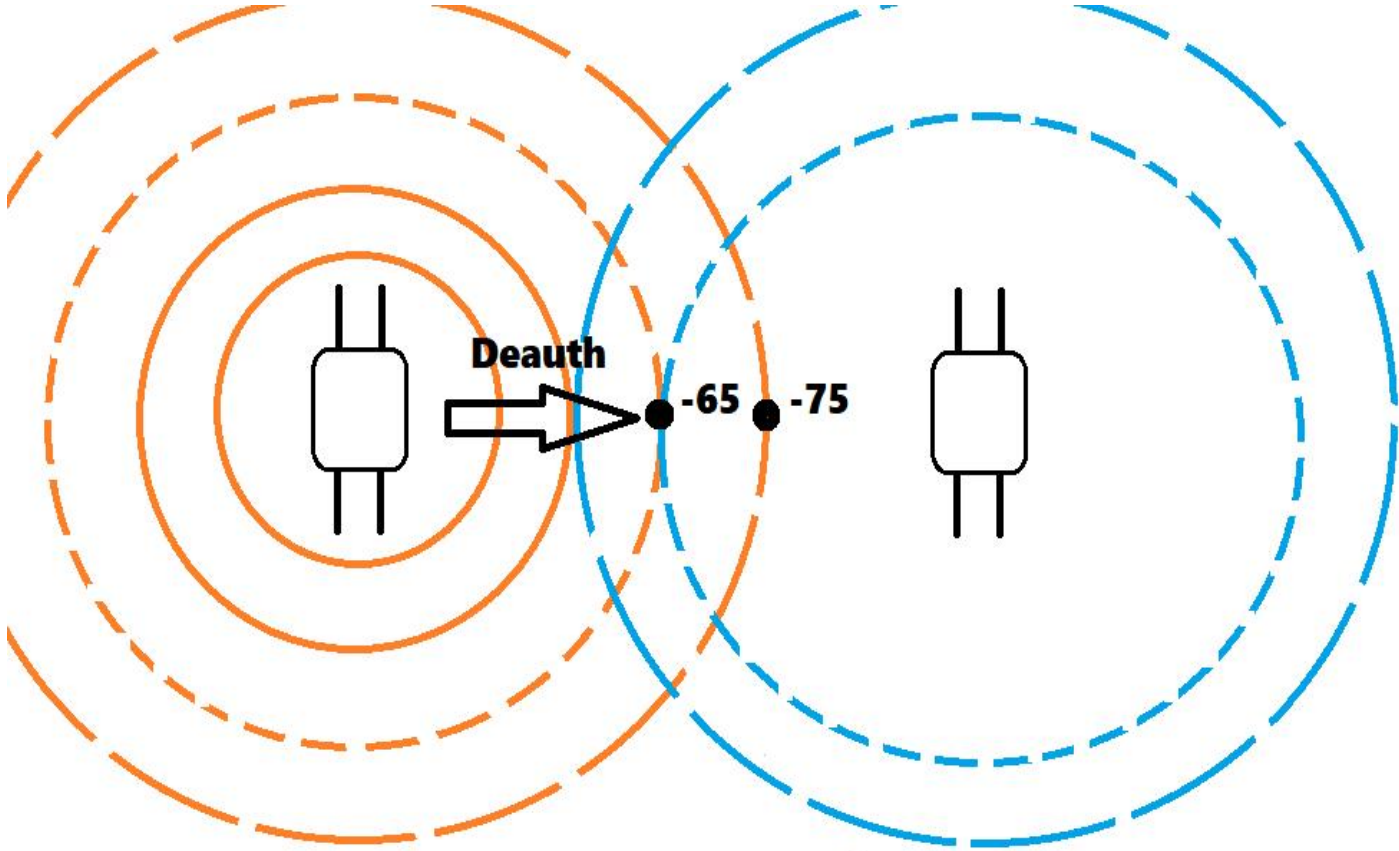
Самые частые ошибки при радиопланировании





Самые частые ошибки при радиопланировании

Minimal
Signal





Самые частые ошибки при радиопланировании

Большое
число SSID
на каждой ТД

Wi-Fi SSID Overhead Calculator

VARIABLES:		ASSUMPTIONS:	
Beacon Data Rate (Mbps)	802.11g 6 Mbps	802.11b Long Preamble used for 1 Mbps; Short Preamble used for 2, 5.5, 11 Mbps	
Beacon Frame Size (Bytes)	300	802.11g short slot time is assumed, with no 802.11b clients within range	
Beacon Interval (ms)	102.4	WMM is enabled and beacons are transmitted using Best Effort AC	

Amount of Overhead:		0-10% Low	10-20% Medium	20-50% High	>50% Very High	
---------------------	--	-----------	---------------	-------------	----------------	--

Number of APs on Channel*	Number of SSIDs									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.45%	0.90%	1.35%	1.80%	2.25%	2.70%	3.15%	3.60%	4.05%	4.50%
2	0.90%	1.80%	2.70%	3.60%	4.50%	5.40%	6.30%	7.20%	8.10%	9.00%
3	1.35%	2.70%	4.05%	5.40%	6.75%	8.10%	9.45%	10.80%	12.16%	13.51%
4	1.80%	3.60%	5.40%	7.20%	9.00%	10.80%	12.61%	14.41%	16.21%	18.01%
5	2.25%	4.50%	6.75%	9.00%	11.25%	13.51%	15.76%	18.01%	20.26%	22.51%
6	2.70%	5.40%	8.10%	10.80%	13.51%	16.21%	18.91%	21.61%	24.31%	27.01%
7	3.15%	6.30%	9.45%	12.61%	15.76%	18.91%	22.06%	25.21%	28.36%	31.51%
8	3.60%	7.20%	10.80%	14.41%	18.01%	21.61%	25.21%	28.81%	32.41%	36.02%
9	4.05%	8.10%	12.16%	16.21%	20.26%	24.31%	28.36%	32.41%	36.47%	40.52%
10	4.50%	9.00%	13.51%	18.01%	22.51%	27.01%	31.51%	36.02%	40.52%	45.02%
11	4.95%	9.90%	14.86%	19.81%	24.76%	29.71%	34.67%	39.62%	44.57%	49.52%
12	5.40%	10.80%	16.21%	21.61%	27.01%	32.41%	37.82%	43.22%	48.62%	54.02%
13	5.85%	11.71%	17.56%	23.41%	28.26%	35.12%	40.97%	46.82%	52.67%	58.53%
14	6.30%	12.61%	18.91%	25.21%	31.51%	37.82%	44.12%	50.42%	56.72%	63.03%
15	6.75%	13.51%	20.26%	27.01%	33.76%	40.52%	47.27%	54.02%	60.78%	67.53%
16	7.20%	14.41%	21.61%	28.81%	36.02%	43.22%	50.42%	57.63%	64.83%	72.03%
17	7.65%	15.31%	22.06%	30.61%	38.27%	45.92%	53.57%	61.23%	68.89%	76.53%
18	8.10%	16.21%	24.31%	32.41%	40.52%	48.62%	56.72%	64.83%	72.93%	81.04%
19	8.55%	17.11%	25.66%	34.21%	42.77%	51.32%	59.88%	68.43%	76.98%	85.54%
20	9.00%	18.01%	27.01%	36.02%	45.02%	54.02%	63.03%	72.03%	81.04%	90.04%
21	9.45%	18.91%	28.36%	37.82%	47.27%	56.72%	66.18%	75.63%	85.09%	94.54%
22	9.90%	19.81%	29.71%	39.62%	49.52%	59.43%	69.33%	79.23%	89.14%	99.04%
23	10.35%	20.71%	31.06%	41.42%	51.77%	62.13%	72.48%	82.84%	93.19%	100.00%
24	10.80%	21.61%	32.41%	43.22%	54.02%	64.83%	75.63%	86.44%	97.24%	100.00%
25	11.25%	22.51%	33.76%	45.02%	56.27%	67.53%	78.78%	90.04%	100.00%	100.00%
26	11.71%	23.41%	35.12%	46.82%	58.53%	70.23%	81.94%	93.64%	100.00%	100.00%



Организация процессов радиопланирования

Получить списки всех участников

ФИО	Компания	Телефон	Почта	Описание



Организация процессов радиопланирования

Получить списки всех помещений,
которые должны быть покрыты Wi-Fi

**Для каждого помещения должно быть указано
максимальное число клиентов Wi-Fi, которые
будут находиться в данном помещении**



Организация процессов радиопланирования

**Получить планы всех помещений,
которые должны быть покрыты Wi-Fi**

**Все помещения должны иметь уникальный
цифровой или буквенный идентификатор.
Для всех помещений должен быть указан
масштаб для определения их размеров**

Организация процессов радиопланирования



Задачи для радиообследователя

Сделать подробные фотографии помещений и подробную видеозапись помещения **С ПРИВЯЗКОЙ К ИДЕНТИФИКАТОРУ** помещения, чтобы было понятно, что это за помещение на планах

Получить информацию о толщине стен и материале, из которого они изготовлены.
Уточнить, есть ли внутри стен армированная решетка или арматура

Зафиксировать наличие и месторасположение фемтосот мобильных операторов в помещении (в связи с тем, что они могут давать помеху для Wi-Fi)

Зафиксировать, в каких частях помещения возможна установка ТД, а в каких нет (с учетом мнения владельца помещения, дизайнеров и т.п.)

Зафиксировать высоту потолков

Организация процессов радиопланирования



Задачи для радиообследователя

Указать размещение ТД на плане помещения с указанием уникального идентификатора для каждой точки доступа. Для ТД с секторными антеннами указать направление размещения антенны

Указать точку монтажа антенны на фото помещения с привязкой к ее уникальному идентификатору

Указать, устанавливается ТД горизонтально на потолке или вертикально на стене

Указать нюансы монтажа ТД

По результатам монтажа должны быть присланы соответствия номера ТД и ее MAC

Организация процессов радиопланирования



Задачи для радиообследователя

Используются ли тоннели GRE?

Кто выдает адрес по DHCP?

Используется ли DHCP Relay?

Сколько и какие VLAN используются. Используется ли VLAN на SSID? Есть ли Management VLAN?

Изолированы ли VLAN от трафика проводных сетей доступа (особенно Multicast)?

На пальцах



<https://t.me/itnapalcah>





**Мы всегда готовы к диалогу, разработке
и доработке решений под ваше техническое задание**



630020, г. Новосибирск, ул. Окружная, 29В
09:00 — 18:00 (GMT+7)
Понедельник - пятница



+7 (383) 274-10-01, 274-48-48
eltex@eltex-co.ru; eltex-co.ru

ООО «Предприятие «ЭЛТЕКС» | Российский разработчик и производитель телекоммуникационного оборудования