

Оборудование для усиления сигнала сотовой связи

## **Репитер**

**VEGATEL VT2-1800/2100 (цифровой)**

Руководство по установке  
Инструкция по эксплуатации

---

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Назначение и возможности _____	3
2.	Техника безопасности _____	3
3.	Условные обозначения _____	3
4.	Функциональные элементы репитера _____	4
4.1.	Внешний вид _____	4
4.2.	Описание органов управления цифровым репитером _____	4
4.3.	Минимальные системные требования _____	Error! Bookmark not defined.
4.4.	Порядок подключения _____	Error! Bookmark not defined.
5.	Управление и настройка _____	Error! Bookmark not defined.
5.1.	Настройка COM-порта _____	5
5.2.	Информация об устройстве _____	Error! Bookmark not defined.
5.3.	Настройки частотных поддиапазонов и параметров усиления Downlink/Uplink _____	Error! Bookmark not defined.
5.4.	Настройка поддиапазона: _____	8
5.5.	Входящая / исходящая мощность установленных поддиапазонов _____	8
5.6.	Настройка условий отключения усиления установленных поддиапазонов _____	9
5.7.	Индикаторы состояния _____	Error! Bookmark not defined.
6.	Рекомендации по настройке системы усиления сотового сигнала _____	10
7.	Диагностика и устранение неисправностей _____	10
8.	Контактная информация о производителе _____	Error! Bookmark not defined.

## Уважаемый покупатель!

Благодарим вас за покупку репитера VEGATEL, предназначенного для усиления сотового сигнала в помещениях и придомовой территории. Для осуществления его правильной установки, функционирования и обеспечения безопасности, пожалуйста, ознакомьтесь с настоящей инструкцией.

**Внимание!** Производитель не несёт ответственность за возможный ущерб, прямо или косвенно понесённый вследствие использования репитера VEGATEL.

### 1. Назначение и возможности

Мобильные устройства (сотовые телефоны, модемы и т.д.) соединяются с базовой станцией сотового оператора посредством беспроводной связи. Однако иногда для прохождения этого сигнала возникают препятствия в виде зданий, сооружений, гор, лесов и мобильные устройства получают слишком слабый сигнал или не получают его совсем. В этом случае качество связи заметно ухудшается или она совсем пропадает.

Репитер служит своего рода мостом между базовой станцией и мобильным устройством, обеспечивая между ними полдуплексную связь. Репитер совместим со всеми сотовыми устройствами и поддерживает все сервисы (голос, SMS, MMS, WAP, доступ в Интернет и т.п.) в соответствии с набором услуг, которые предоставляют присутствующие в месте эксплуатации репитера сотовые операторы на рабочих частотах согласно паспорту изделия.

**ВНИМАНИЕ!** Качество работы репитера и зона покрытия напрямую зависят от качества сигнала базовой станции сотового оператора и правильности установки всего оборудования системы усиления. При этом важно понимать, что неправильное использование репитера может привести к его неисправности, ухудшению качества его работы, а также сбоям в работе базовых станций сотовых операторов. Ответственность за возможные проблемы при неправильной эксплуатации лежит на пользователе.

### 2. Техника безопасности

- Репитер необходимо использовать только по его назначению.
- Установка репитера и другого оборудования системы усиления сотового сигнала должна осуществляться только квалифицированным специалистом.
- Во избежание выхода репитера из строя, коммутация антенн и ВЧ-кабеля должна производиться только при выключенном питании.
- Напряжение источника питания репитера должно соответствовать указанному в паспорте изделия. Работы по прокладке электрической проводки к месту установки репитера должны выполняться квалифицированным специалистом.
- Не пытайтесь самостоятельно разбирать репитер, устанавливать или извлекать его комплектующие. Это может привести к необратимым повреждениям репитера или удару электрическим током.
- Ни в коем случае не устанавливайте репитер в непосредственной близости от отопительного оборудования, поскольку работающий репитер будет нагреваться.
- Запрещено накрывать репитер, поскольку это может повлиять на процесс теплоотвода и привести к перегреву репитера.
- Условия эксплуатации репитера должны соответствовать условиям эксплуатации, прописанным в паспорте изделия.

### 3. Условные обозначения

**AGC (Auto Gain Control)** – Автоматическая регулировка усиления (APY).

**BW (Band Width)** – Ширина полосы частот.

**DL (Down Link)** – Канал нисходящей связи. От базовой станции к абоненту.

**UL (Up Link)** – Канал восходящей связи. От абонента к базовой станции.

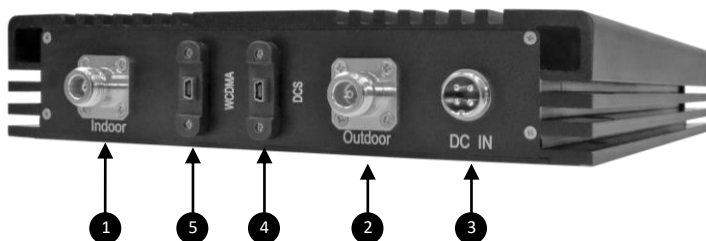
**RSSI** – Показатель уровня принимаемого сигнала.

**BS (Base Station)** – Базовая станция оператора.

**MS (Mobile Station)** – Мобильное устройство (телефон, USB модем и др.).

## 4. Функциональные элементы репитера

### 4.1. Внешний вид



1 – **Indoor** – Разъем для подключения комнатных антенн.

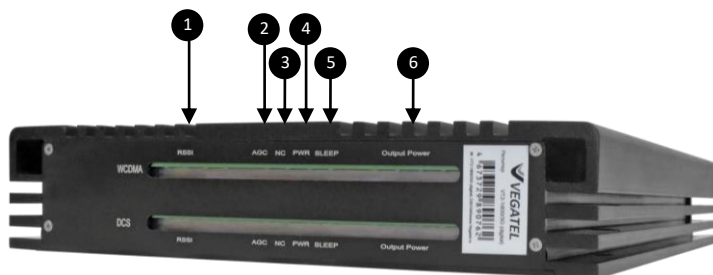
2 – **Outdoor** – Разъем для подключения всепогодной антенны.

3 – **DC IN** – Разъем для подключения кабеля питания 12V/5A

4 – **Mini USB** – порт для подключения к ПК (1800 МГц)

5 – **Mini USB** – порт для подключения к ПК (2100 МГц)

### 4.2. Описание органов управления Цифровым репитером



1 - **RSSI** – Светодиодная шкала мощности входящего сигнала (1800/2100 МГц)

2 - **AGC** – Индикатор работы системы автоматической регулировки усиления (1800/2100 МГц)

3 - **NC** – Индикатор самовозбуждения репитера (1800/2100 МГц)

4 - **PWR** – Индикатор питания (1800/2100 МГц)

5 - **SLEEP** – Индикатор режима энергосбережения (1800/2100 МГц)

6 - **Output Power** – Светодиодная шкала выходной мощности репитера (1800/2100 МГц)

Для работы программного обеспечения требуется персональный или портативный компьютер под управлением операционной системы Windows 7 или более поздней версии.

**Процессор:** x86-совместимый не ниже Pentium 4 1300 МГц

**ОЗУ:** от 1024 МБ и больше.

**Порты:** от USB 1.1 или выше.

#### 4.1. Порядок подключения

**Шаг 1:** Подключите всепогодную антенну к разъему репитера **BS**.

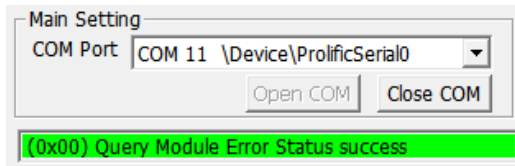
**Шаг 2:** Подключите комнатную антенну к разъему репитера **MS**.

**Шаг 3:** Подключите нужный блок (1800/2100 МГц) Цифрового репитера к ПК или ноутбуку USB – Micro USB кабелем.

**Шаг 4:** Подключите кабель питания к разъему репитера **DC IN**.

**Шаг 5:** Подождите включения репитера (20 секунд).

**Шаг 6:** Запустите Систему управления, выберите номер **COM порта**, нажмите **Open COM**



**Шаг 7:** нажмите кнопки **Query** для получения значений.

Customer Tool V933

COM Port Setting: COM Port: COM 5 \Device\ProlificSerial0

Module Info: Customer Code: RR, Production SN: 080029F1C021, SW Version: 314 045 X0DW

Main: (0x00) Query Module SB THD Status success

Module Downlink Setting:

SB	Freq	BW(MHz)	On/Off	Gain(dB)	OP(dBm)
SB. 1	2117.5	15.0	ON	70.0	14.0
SB. 2	2132.5	15.0	ON	70.0	14.0
SB. 3	2147.5	15.0	ON	70.0	14.0
SB. 4	2162.5	15.0	ON	70.0	14.0
SB. 5	0.0	15.0	OFF	0.0	0.0
SB. 6	0.0	15.2	OFF	0.0	0.0
SB. 7	0.0	15.4	OFF	0.0	0.0
SB. 8	0.0	15.6	OFF	0.0	0.0

Module Uplink Setting:

SB	Freq	On/Off	Gain(dB)	OP(dBm)
SB. 1	1927.5	ON	70.0	14.0
SB. 2	1942.5	ON	70.0	14.0
SB. 3	1957.5	ON	70.0	14.0
SB. 4	1972.5	ON	70.0	14.0
SB. 5	0.0	OFF	0.0	0.0
SB. 6	0.0	OFF	0.0	0.0
SB. 7	0.0	OFF	0.0	0.0
SB. 8	0.0	OFF	0.0	0.0

DL/UL Power Status (dBm):

DL Rx	DL Tx	UL Rx	UL Tx
-96.8	-130.0	-103.3	-130.0
-98.3	-130.0	-104.0	-130.0
-97.0	-130.0	-103.0	-130.0
0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0

DL Shutdown Thd Setting (dBm):

SB	Over-Pwr	Under-Pwr
SB. 1	-10.0	-90.0
SB. 2	-10.0	-90.0
SB. 3	-10.0	-90.0
SB. 4	-10.0	-90.0
SB. 5		
SB. 6		
SB. 7		
SB. 8		

UL Shutdown Thd Setting (dBm):

SB	Over-Pwr	Under-Pwr
SB. 1	-10.0	-90.0
SB. 2	-10.0	-90.0
SB. 3	-10.0	-90.0
SB. 4	-10.0	-90.0
SB. 5		
SB. 6		
SB. 7		
SB. 8		

Temperature Setting (Celsius):

Current Temp: 17.2

Over-Temp Thd: 70.0

Under-Temp Thd: 10.0

UL/DL Gain Interactive: Disable, 0.0

Operation Status:

- Query
- AGC Alarm
- ISO Alarm
- DL Shutdown
- UL Sleep
- Temp Alarm
- VSWR Alarm

**Шаг 8:** проверьте эксплуатационные параметры поддиапазона. При необходимости внесите новые значения в соответствующей колонке.

## 5. Управление и настройка

Рассмотрим настройку на примере диапазона 2100МГц (Band 1).

Настройка диапазона 1800МГц (Band 3) производится аналогично диапазону 2100МГц (Band 1).

Рабочее окно системы управления Цифровым репитером состоит из нескольких блоков:

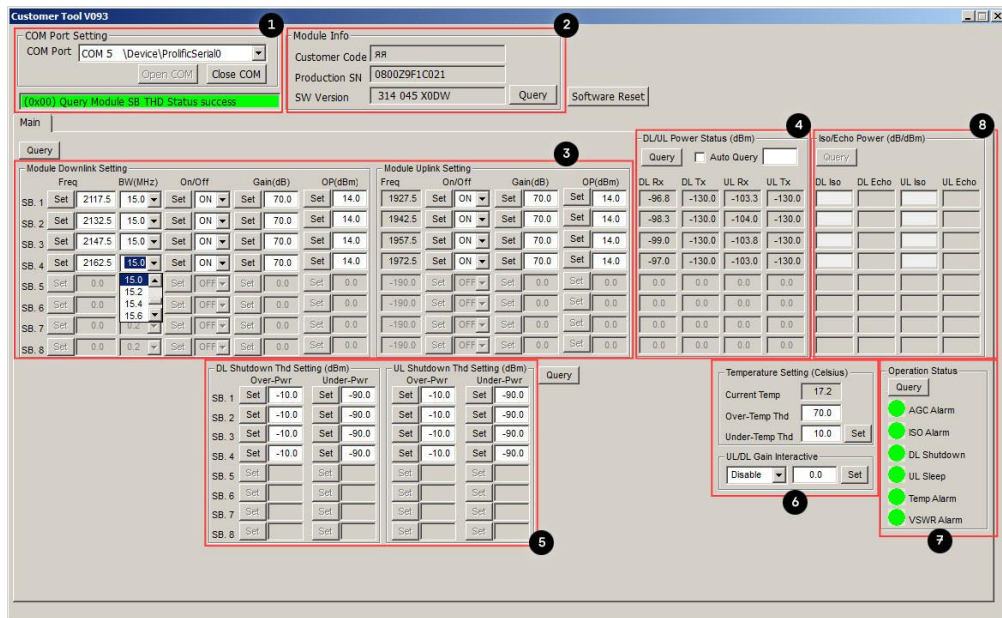


Рис.1 Графический интерфейс пользователя

- 1 - Настройка COM-порта / Строка состояния.
- 2 - Информация об устройстве.
- 3 - Блок настройки частотных поддиапазонов DL/UL.
- 4 - Информационный блок входящей/исходящей мощности установленных поддиапазонов.
- 5 - Блок настройки условий отключения усиления установленных поддиапазонов.
- 6 - Настройка температурного диапазона эксплуатации репитера.
- 7 - Индикаторы состояния.
- 8 - Настройка экранировки между антеннами (доступна только для ICS).

### 5.1. Настройка COM-порта

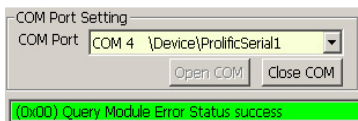


Рис.2 Настройка COM порта

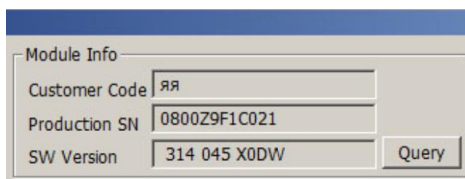
Выберите номер COM порта\*, который будет использоваться для связи с Цифровым репитером VEGATEL. Нажмите Open COM для начала работы с устройством. Если подключение выполнено успешно, строка состояния сменит фон на зелёный.

После успешного подключения нажмите Query в блоке информации об устройстве, для обновления окна программы.

Для отключения от устройства нажмите . Строчка состояния сменит цвет на красный.

\* *Примечание:* Скорость передачи данных в настройках COM-порта должна составлять 19200bps.

## 5.1. Информация об устройстве



Module Info

Customer Code	ЯЯ
Production SN	0800Z9F1C021
SW Version	314 045 X0DW

Рис.3 Информация об устройстве

**Customer Code:** внутренний код серии.

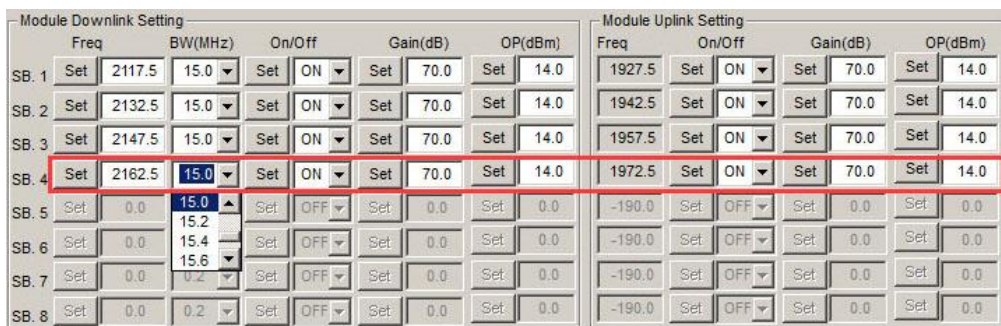
**Product SN:** серийный номер данного Цифрового репитера.

**SW Version:** версия программного обеспечения.

Для обновления данных нажмите  (Опросить).

## 5.1. Настройки частотных поддиапазонов и параметров усиления Downlink/Uplink

В Цифровом репитере есть возможность разделить усиливаемый диапазон на 4 поддиапазона шириной от 0.2 до 20 МГц с шагом 0.2 МГц. А также установить уровень усиления и максимальной выходной мощности для каждого из поддиапазонов.



Module Downlink Setting								Module Uplink Setting			
	Freq	BW(MHz)	On/Off	Gain(dB)	OP(dBm)	Freq	On/Off	Gain(dB)	OP(dBm)		
SB. 1	Set 2117.5	15.0	Set ON	Set 70.0	Set 14.0	1927.5	Set ON	Set 70.0	Set 14.0		
SB. 2	Set 2132.5	15.0	Set ON	Set 70.0	Set 14.0	1942.5	Set ON	Set 70.0	Set 14.0		
SB. 3	Set 2147.5	15.0	Set ON	Set 70.0	Set 14.0	1957.5	Set ON	Set 70.0	Set 14.0		
SB. 4	Set 2162.5	15.0	Set ON	Set 70.0	Set 14.0	1972.5	Set ON	Set 70.0	Set 14.0		
SB. 5	Set 0.0	15.0	Set OFF	Set 0.0	Set 0.0	-190.0	Set OFF	Set 0.0	Set 0.0		
SB. 6	Set 0.0	15.2	Set OFF	Set 0.0	Set 0.0	-190.0	Set OFF	Set 0.0	Set 0.0		
SB. 7	Set 0.0	15.4	Set OFF	Set 0.0	Set 0.0	-190.0	Set OFF	Set 0.0	Set 0.0		
SB. 8	Set 0.0	0.2	Set OFF	Set 0.0	Set 0.0	-190.0	Set OFF	Set 0.0	Set 0.0		

Рис. 4 Блок настройки поддиапазонов.

## 5.2. Настройка поддиапазона:

Перед началом настройки нажмите **Query** для загрузки текущих параметров.

- а. Введите срединное значение полосы\* в соответствующее поле «**Freq**» раздела **Downlink Setting** и подтвердите выбор нажав **Set**
- б. Введите ширину диапазона в **МГц** в поле **BW**. Подтвердите выбор нажав **Set**  
Если полоса частот нового поддиапазона пересекается с полосой другого поддиапазона система выведет ошибку «**fail**» (на красном фоне) в строке состояния. Значение частот **Uplink Setting** устанавливается автоматически.
- в. Установите **ON** для включения усиления выбранного поддиапазона или **OFF** для отключения. Подтвердите выбор нажав **Set**
- г. Установите уровень усиления поддиапазона в графе «**Gain**» в интервале **0 - 75 дБ** Подтвердите выбор нажав **Set**
- д. Установите максимальную выходную мощность в графе «**OP**» (**OutputPower**) в интервале **0 - 22 дБм\*\***. Подтвердите выбор нажав **Set**. Повторите процедуры (в) – (д) для соответствующих полей **Uplink Setting**

Для возврата к установленным значениям рабочих параметров нажмите **Query**

dBm	mW	dBm	mW	dBm	mW
0	1	11	13	22	158
1	1,3	12	16	23	200
2	1,6	13	20	24	250
3	2	14	25	25	316
4	2,5	15	32	26	398
5	3,2	16	40	27	500
6	4	17	50	28	630
7	5	18	63	29	800
8	6	19	79	30	1000
9	8	20	100	31	1259
10	10	21	126	32	1585

## 5.3. Входящая / исходящая мощность установленных поддиапазонов

В информационном блоке **DL/UL Power Status (dBm)** содержится информация о входящей и исходящей мощности сигнала по каждому из установленных поддиапазонов. Для обновления информации нажмите **Query**. Или воспользуйтесь автоматическим обновлением **Auto Query**, установив необходимый интервал в секундах\*\*\*.

**DL Rx** – Мощность входящего сигнала от всепогодной антенны

**DL Tx** – Мощность исходящего сигнала на комнатную антенну

**UL Rx** – Мощность входящего сигнала от комнатной антенны

**UL Tx** – Мощность исходящего сигнала на всепогодную антенну

---

\* Например, для оператора "Билайн" выделен частотный диапазон 2110 - 2125МГц. Соответственно середина полосы составит Freq= 2117,5 МГц, а ширина BW= 15 МГц.

\*\* Например, суммарная выходная мощность Цифрового репитера по всем поддиапазонам составляет 160 мВт (22 дБм). Если Вам необходимо распределить всю возможную мощность на 4 поддиапазона поровну, то на каждый можно выделить по 40 мВт т.е. нужно указать 16 дБм. В случае необходимости можно произвольно перераспределять мощность поддиапазонов, но эти значения в сумме не могут превышать 160 мВт.

\*\*\* В режиме автоматического обновления некоторые функции по настройке будут недоступны. Для их изменений отключите автоматическое обновление.

## 5.4. Настройка условий отключения усиления установленных поддиапазонов

DL Shutdown Thd Setting (dBm)				UL Shutdown Thd Setting (dBm)				Query	
	Set	Over-Pwr	Under-Pwr	Set	Over-Pwr	Under-Pwr	Set		
SB. 1	Set	-10.0	Set	-90.0	Set	-10.0	Set	-90.0	
SB. 2	Set	-10.0	Set	-90.0	Set	-10.0	Set	-90.0	
SB. 3	Set	-10.0	Set	-90.0	Set	-10.0	Set	-90.0	
SB. 4	Set	-10.0	Set	-90.0	Set	-10.0	Set	-90.0	
SB. 5	Set		Set		Set		Set		
SB. 6	Set		Set		Set		Set		
SB. 7	Set		Set		Set		Set		
SB. 8	Set		Set		Set		Set		

Рис. 6. Условия отключения устройства по значениям мощности.

В Цифровом репитере реализована возможность настройки автоматического отключения усиления по одному или нескольким поддиапазнам в зависимости от мощности принимаемого сигнала.

Перед началом настройки нажмите **Query** для загрузки текущих параметров.

**Over-Pwr** – Установите максимально допустимое значение мощности входящего сигнала.

Подтвердите выбор нажав **Set**

При превышении установленного уровня усиление поддиапазна будет выключено. Усиление возобновится, когда уровень мощности сигнала снизится до установленной нормы.

**Under-Pwr** – Установите минимальный уровень сигнала. Подтвердите выбор нажав **Set**

При снижении уровня входящего сигнала ниже установленной нормы, усиление поддиапазна будет выключено. Усиление возобновится, когда уровень мощности сигнала повысится до установленной нормы.

### 5.1. Индикаторы состояния

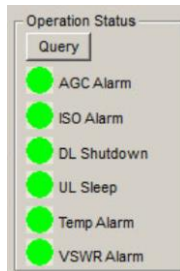


Рис. 7. Индикаторы состояния

Нажмите **Query** для загрузки текущих параметров.

**AGC Alarm** – Индикатор автоматической системы регулировки усиления.

**ISO Alarm** – Индикатор работы системы контроля самовозбуждения репитера.

**DL Shutdown** – Индикатор критических состояний усиления входящего сигнала. **UL Sleep** – При отсутствии сигнала усиление **Uplink** в целях экономии отключается. Индикатор меняет цвет на красный. Усиление возобновится, когда появится сигнал по одному из поддиапазонов.

**Temp Alarm** – Индикатор температуры репитера.

**VSWR Alarm** – Индикатор коэффициента стоячей волны.

Индикаторы остаются зелеными, если параметры системы остаются в заданном диапазоне. Индикаторы меняют цвет на красный, если параметры выходят за допустимые пределы.

## 6. Рекомендации по настройке системы усиления сотового сигнала

- Не включайте репитер в розетку, пока не убедитесь, что всё оборудование подключено корректно и обеспечена необходимая электромагнитная развязка между всепогодной и комнатными антеннами.
- Перед запуском системы усиления сотового сигнала проверьте, правильно ли смонтированы ВЧ-разъёмы. Убедитесь, что у всех установленных устройств отсутствуют незадействованные разъёмы.
- Проверьте напряжение в электросети. Для качественной работы оборудования важно использовать только стабилизированное электропитание, согласно характеристикам, указанным в паспорте изделия.
- При расчёте схемы системы усиления сотового сигнала учитывайте затухание сигнала в ВЧ-кабеле и на делителях ВЧ-сигнала. Используйте только качественный кабель с нужными характеристиками.

## 7. Диагностика и устранение неисправностей

### 7.1. Почему после установки оборудования по-прежнему нет сигнала сети?

#### Устранение неисправности:

1. Проверьте, включен ли репитер и подключен ли его блок питания к сети.
2. Проверьте соединение всепогодной антенны и репитера
3. Убедитесь, что сигнал вне помещения достаточно мощный.
4. Убедитесь, что всепогодная антенна установлена должным образом.
5. Проверьте соединение комнатной антенны и репитера.
6. Убедитесь, что тип кабеля соответствует требованиям системы.
7. Убедитесь, что используемый вами репитер соответствует стандарту связи, реализованному оператором на ближайшей базовой станции.

### 7.2. Почему уровень сигнала низкий в наиболее удаленных частях помещения?

#### Устранение неисправности:

1. Убедитесь, что всепогодная антенна повернута в правильном направлении.
2. Проверьте, насколько мощный сигнал вне помещения.
3. Проверьте качество соединений всех составляющих системы.
4. Измените местоположение всепогодной/комнатной антенны.
5. Убедитесь, что тип кабеля соответствует требованиям системы.
6. Используйте дополнительную комнатную антенну.
7. Используйте более мощный репитер или установите дополнительно к репитеру антенный усилитель и/или бустер.

### 7.3. Почему мощность сигнала на телефоне «прыгает» даже после подключения репитера?

#### Устранение неисправности:

1. Возможно, всепогодная и/или комнатные антенны находятся слишком близко друг к другу.
2. Проверьте, стабильна ли мощность сигнала на выходе из всепогодной антенны.
3. Проверьте качество выполненных соединений.

### 7.4. Почему индикатор питания на репитере горит тускло?

#### Устранение неисправности:

1. Проверьте, соответствует ли диапазон напряжения, указанный на блоке питания репитера, напряжению в вашей энергосистеме.
2. Убедитесь, что репитер подключен к блоку питания правильно и надежно.
3. Проверьте, не поврежден ли блок питания. Проверьте, соответствует ли уровень выходного напряжения уровню, указанному на блоке питания.

## 8. Контактная информация о производителе

**Юридический адрес:** Московская область, Люберецкий район, п. Томилино, ул. Гаршина, 9АК2

**Сайт:** [www.vegatel.ru](http://www.vegatel.ru)     **E-mail:** [info@vegatel.ru](mailto:info@vegatel.ru)