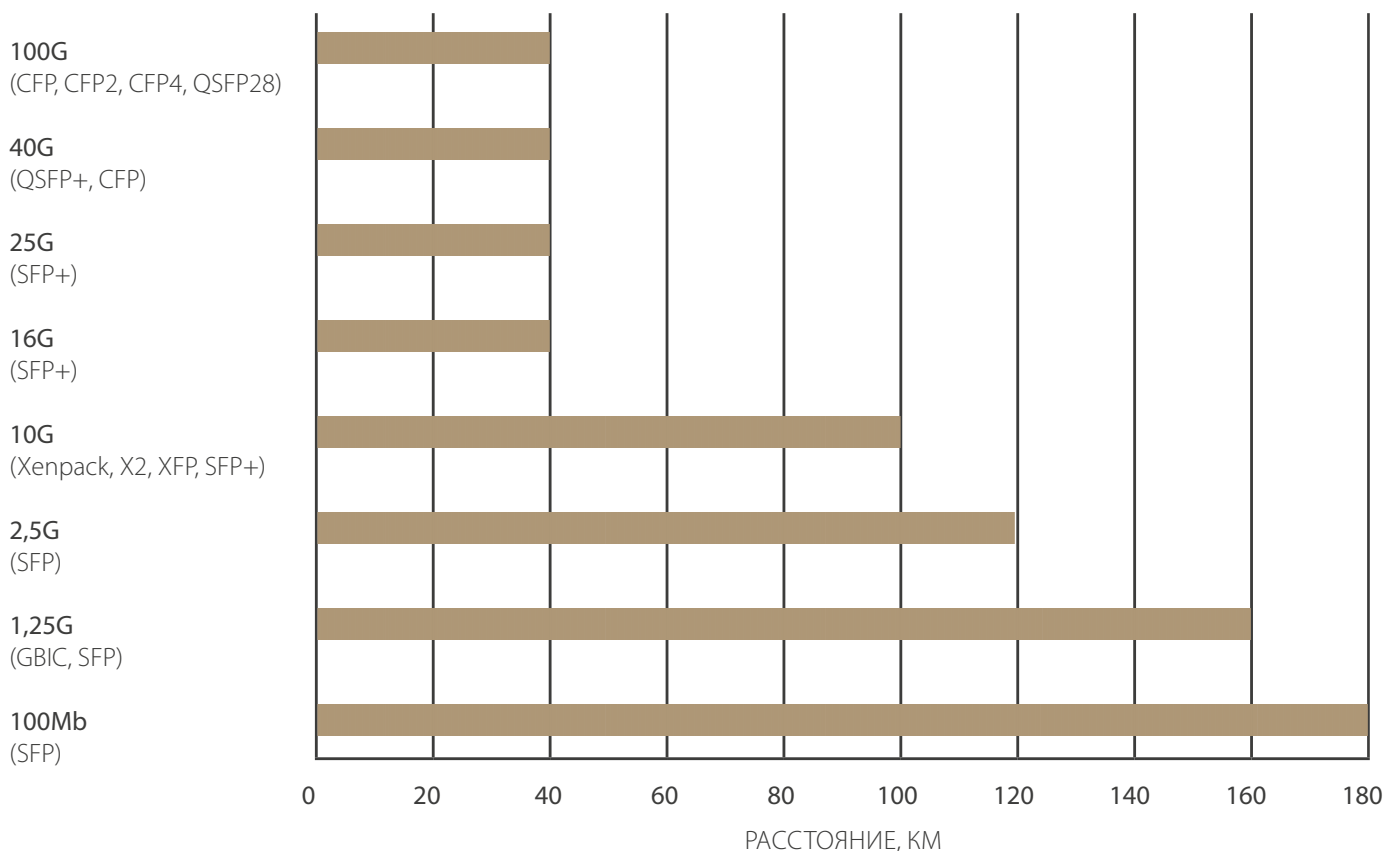


SFF 1x9/2x5/2x10, GBIC, SFP, XFP, X2, XENPAK, SFP+, SFP28, QSFP+, QSFP28, CFP/2/4, — оптические приемопередатчики (трансиверы), преобразующие электрические импульсы в оптические и наоборот. Используются для передачи данных в оптических линиях связи.

Компания **НАГ** изготавливает и поставляет оптические модули для решения любых задач. Модельный ряд насчитывает более 1000 моделей во всех форм-факторах:

Дальность передачи для оптических модулей



Оптические приемопередатчики поддерживают абсолютное большинство существующих на сегодняшний день протоколов и технологий передачи данных.

Если речь идет о сетях SONET/SDH, есть возможность работы с любыми существующими стандартами:

- OC-3/STM-1 – 155 Мбит/с (SFP 155Mbps)
- OC-12/STM-4 – 622 Мбит/с (SFP 622Mbps)
- OC-48/STM-16 – 2,5 Гбит/с (SFP 2.5Gbps)
- OC-192/STM-64 – 10 Гбит/с (SFP+/XFP 10Gbps)
- OC-768/STM-256 – 40 Гбит/с (QSFP+/CFP 40Gbps)

Существуют другие более популярные сегодня технологии, такие, как Ethernet (используется в большинстве современных коммутаторов и маршрутизаторов):

- 100 Мбит/с (Fast Ethernet) (SFP/SFF 2x5/2x10/1x9 155Mbps)
- 1 Гбит/с (Gigabit Ethernet) (SFP/GBIC/SFF 2x5/2x10 1Gbps)
- 10 Гбит/с (10G Ethernet) (SFP+/XFP/X2/XENPAK 10Gbps)
- 40Гбит/с (40G Ethernet) (QSFP+/CFP 40Gbps)
- 100Гбит/с (100G Ethernet) (CFP/CFP2/CFP4/QSFP28/CXP 100Gbps)

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47 Казахстан (772)734-952-31

<http://snr.nt-rt.ru> || swr@nt-rt.ru

При выборе оптических модулей важно правильно рассчитать оптический бюджет, не стоит ориентироваться только на заявленную максимальную дальность. Важными параметрами при выборе трансиверов (приемопередатчиков) являются: выходная мощность передатчика (transmitter output power) и чувствительность приемника (receiver sensitivity), это паспортные величины.

Чувствительность приемника – величина, характеризующая минимальный уровень сигнала на входе приемника, который еще может быть распознан.

Выходная мощность передатчика – величина, характеризующая уровень выходного сигнала передатчика.

Уровень сигнала, передаваемого передатчиком по оптической линии, затухает с расстоянием, поэтому, когда он достигает приемника, его уровень становится меньше (на величину затуханий в линии). Если этот уровень не меньше чувствительности приемника, то приемник сможет принять такой сигнал, в противном случае система работать не будет.

Разность этих показателей даёт оптический бюджет (optical budget), обеспечиваемый трансивером:

оптический бюджет (энергетический потенциал) – разность между оптической мощностью передатчика

и чувствительностью приемника, выраженная в dB. Это паспортная информация, которую производитель должен прикладывать ко всем приемопередатчикам (трансиверам). Если нет, то ее можно легко посчитать.

Рассмотрим пример

Tx Output Power = 1dBm – выходная мощность передатчика;

Rx Sensitivity = -18dBm – чувствительность приёмника;

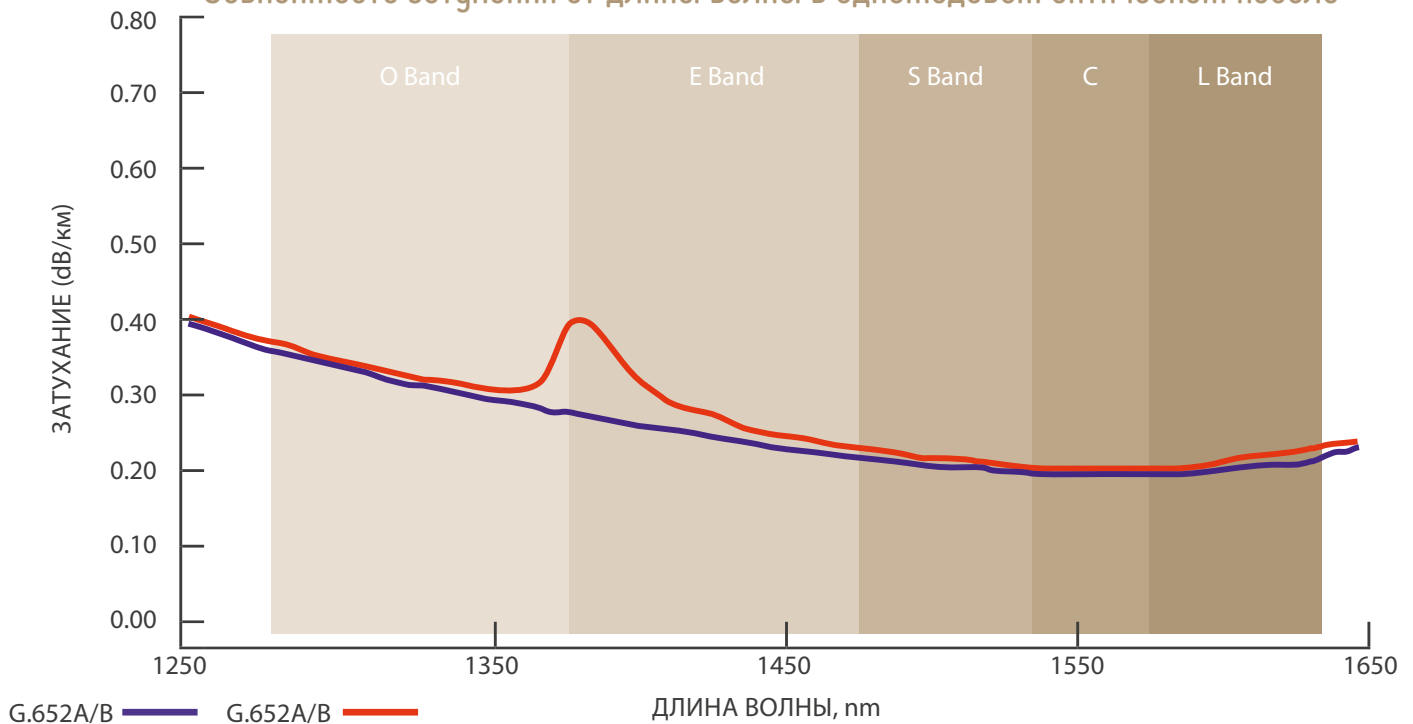
OB (optical budget) = Tx Output Power – Rx

Sensitivity = (1 - (-18))dB = 19dB

Оптический бюджет трансивера характеризует максимально возможное затухание в линии, в которой он может использоваться. Т.е. показывает, что он может использоваться в линии с затуханием, которое не превышает величину его бюджета.

Дополнительные потери в линию вносят: сварки, коннекторы, проходные адаптеры, сплиттеры (делители), аттенюаторы и др. элементы. Не стоит также забывать о том, что затухание в оптическом волокне зависит не только от его длины, но также и от несущей длины волны передачи.

Зависимость затухания от длины волны в одномодовом оптическом кабеле



Для обеспечения надежной работы оптической системы учитывают возможность увеличения оптических потерь, связанных с изменением внешних факторов, ухудшением характеристик компонентов ВОЛС и снижением мощности лазера вследствие старения оборудования.

Для компенсации потерь обычно выбирают оптический бюджет трансиверов с запасом на 3-6dB.

Таким образом, знание оптического бюджета и затухания в линии позволяет произвести оценку работоспособности системы: если суммарное затухание линии больше оптического бюджета, то такая система работать не будет.

DDMI (Digital Diagnostic Monitoring Interface) — интерфейс цифровой диагностики и мониторинга. Данная функция позволяет в реальном времени мониторить такие характеристики оптических модулей, как:

- Температура (C);
- Мощность излучения лазера (Tx Power, dBm);
- Мощность на входе приемника (Rx Power, dBm);
- Напряжение питания (V);
- Ток смещения (mA).

Эти данные доступны к просмотру с управляемых коммутаторов и маршрутизаторов. Особенно важными показателями являются мощность на приеме/передаче (Tx/Rx) и температура, т. к. с их помощью можно отслеживать параметры оптической линии, а также косвенно - температурные изменения на узле связи или внутри конкретного устройства.

Модули SNR: SFP WDM 3 и 20км, CWDM SFP, а также все 10/40/100G поддерживают DDMI по умолчанию.

Есть и другие 1G SFP-модули с поддержкой DDMI. В конце их артикула есть добавка «DDM», например, SNR-SFP-LX-20-DDM.

По требованию заказчика могут быть изготовлены практически любые модели оптических модулей с поддержкой DDMI.

Определиться с выбором SFP-модулей не так просто, как может показаться на первый взгляд. Действительно, на вид все они выглядят практически одинаково, т.к. имеют схожую конструкцию корпуса, а дизайн этикетки сейчас вообще ни к чему не обязывает.

Более того, известные производители телекоммуникационного оборудования не производят оптические модули сами, а используют OEM других компаний-производителей, названия которых большинству операторов ничего не скажут (Finisar, JDSU, Opnext, Oclaro и др.). При этом стоимость таких трансиверов у вендоров сетевого оборудования завышен очень сильно: от нескольких раз до нескольких порядков!

Большой опыт по совместимости

За годы работы мы накопили огромный опыт обеспечения совместимости наших оптических модулей с коммутаторами и маршрутизаторами разных мировых производителей (Cisco, Juniper, Extreme, DLink, Intel, Dell, HP и др.) Мы предлагаем бесплатную предпродажную подготовку по совместимости оптических модулей любых форм-факторов (SFP, GBIC, SFP+, XFP, QSFP+, CFP, X2, XENPAK).

Большой модельный ряд

В каталоге HAГ представлен самый широкий модельный ряд модулей всех современных и популярных форм-факторов. Вы обязательно подберете модель для решения конкретной задачи.

Высокое качество продукции

Мнение о том, что все оптические модули примерно одинаковы по качеству ошибочно. Мы развеяли этот миф давно и предлагаем всем ознакомиться с обзорами и статьями на нашем сайте.

Оптические модули SNR изготавливаются на одном из крупнейших заводов в Юго-Восточной Азии, который входит в TOP-5 производителей оптических модулей в мире. Объем производства SFP модулей, а так же оптических сборок TOSA/ROSA/BOSA на котором - несколько сотен тысяч штук в месяц!

Наша продукция проходит полный производственный цикл: от разработки в собственном R&D до комплектации производимого оборудования и дальнейшего тестирования готовой продукции, что исключает наличие в модулях компонентов бывших в употреблении или компонентов низкого качества.

Оптические трансиверы SNR по праву считаются флагманами российского рынка, ведь за многие годы продаж заводской брак (RMA) составил менее 0.07%. За 5 лет мы поставили на рынок более 600 000 шт. оптических модулей, из них лишь 400 шт. оказались с недостатками! Вот почему мы даем стандартную гарантию 3 года на весь модельный ряд оптических модулей.

Складская программа и поставки на заказ

На складе HAГ в наличии в большом количестве находятся самые популярные модели трансиверов различных форм-факторов, поэтому в большинстве случаев сроки поставки достаточно небольшие. Дефицитные модели всегда можно зарезервировать из ближайшей поставки.

Если речь идет о поставке модулей под проект, то мы всегда используем самую быструю логистику, поэтому срок до отгрузки обычно не превышает 4-8 недель.

Легитимность поставок

Все наши поставки - только официальные и только через "белые" каналы с уплатой абсолютно всех налогов и пошлин (в том числе НДС).

Компания HAГ ведет коммерческую деятельность от одного юридического лица, никогда не меняла его наименования и готова предоставить необходимые документы для любых проверок по требованию любого заказчика.

НАГ предлагает модели трансиверов любой сложности и под любые задачи. С различными форм-факторами и особенностями оптических модулей SNR можно ознакомиться ниже.



- Широкий спектр CWDM (до 41dB) длин волн
- Одноволоконные WDM (BIDI) до 34dB
- Максимальная дальность до 160км (41dB)
- Скорость передачи: 1 Гбит/с
- Поддержка «горячей» замены
- Соответствие MSA
- Возможность цифровой диагностики DDM (DigitalDiagnostic Monitoring)



- Широкий спектр DWDM (до 32dB) и CWDM (до 41dB) длин волн
- Одноволоконные WDM (BIDI) до 34dB
- Максимальная дальность до 160км (41dB)
- Скорость передачи: от 100 Мбит/с до 4.25 Гбит/с
- Поддержка «горячей» замены
- Соответствие MSA
- Возможность цифровой диагностики (DDM – Digital Diagnostic Monitoring)

Существуют и так называемые «медные» SFP и GBIC, имеющие интерфейс RJ45. Установка данных модулей позволяет получать дополнительные «медные» порты в SFP/GBIC-интерфейсах.



- Работа по стандарту 1000BASE-T
- Интерфейс RJ45
- Максимальная дальность 100м (Cat 5e)



- Широкий спектр DWDM (до 24dB) и CWDM (до 23dB) длин волн
- Наличие перестраиваемой (Tunable) модели DWDM SFP+
- Одноволоконные WDM (BIDI) до 21dB
- Максимальная дальность до 100км (26dB)
- Скорость передачи: до 11.3 Гбит/с
- Поддержка «горячей» замены
- Поддержка цифровой диагностики (DDM – Digital Diagnostic Monitoring)



- Максимальная дальность до 20м (CAT 6A/C)
- Скорость передачи: до 10 Гбит/с
- Поддержка «горячей» замены
- Соответствие MSA
- Интерфейс: RJ-45



- Широкий спектр DWDM (24dB) и CWDM (23dB) длин волн
- Одноволоконные WDM (BIDI) до 21dB
- Максимальная дальность до 100км (26dB)
- Наличие перестраиваемой (Tunable) модели DWDM XFP
- Скорость передачи: до 11.3 Гбит/с
- Поддержка «горячей» замены
- Соответствие MSA
- Поддержка цифровой диагностики (DDM – Digital Diagnostic Monitoring)



- Наличие конвертера интерфейсов X2 в SFP+ (позволяет использовать любые SFP+ в портах X2)
- Скорость передачи: до 10 Гбит/с
- Поддержка «горячей» замены
- Соответствие MSA
- Поддержка цифровой диагностики (DDM – Digital Diagnostic Monitoring)



- Наличие конвертера интерфейсов XENPAK в SFP+ (позволяет использовать любые SFP+ в Xenpak портах)
- Скорость передачи: до 10 Гбит/с
- Поддержка «горячей» замены
- Соответствие MSA
- Поддержка цифровой диагностики (DDM – Digital Diagnostic Monitoring)

Данная серия включает в себя модули SR/LR/CWDM/DWDM



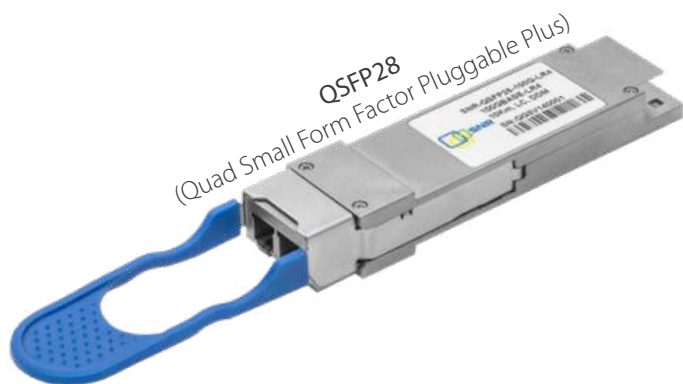
- Максимальная дальность до 40км
- Скорости передачи: FC 4x / 8x / 16x; 10G Ethernet
- Поддержка «горячей» замены
- Интерфейс: двойной LC



- Максимальная дальность до 40км (коннектор LC duplex)
- Скорость передачи: до 28 Гбит/с
- Поддержка «горячей» замены
- Соответствие MSA
- Поддержка цифровой диагностики (DDM – Digital Diagnostic Monitoring)



- Максимальная дальность до 30км (коннектор LC duplex)
- Скорость передачи: до 40 Гбит/с
- Поддержка «горячей» замены
- Соответствие MSA
- Поддержка цифровой диагностики (DDM – Digital Diagnostic Monitoring)



- Максимальная дальность до 25 км (коннектор LC duplex)
- Скорость передачи: до 100 Гбит/с
- Поддержка «горячей» замены
- Соответствие MSA
- Поддержка цифровой диагностики (DDM – Digital Diagnostic Monitoring)



SNR-CFP (C (Centum = 100) form-factor pluggable)

- Максимальная дальность до 40км
- Скорость передачи: до 100 Гбит/с
- Поддержка «горячей» замены
- Соответствие MSA
- Поддержка цифровой диагностики (DDM – Digital Diagnostic Monitoring)



SNR-CFP2

- Максимальная дальность до 40км
- Скорость передачи: до 100 Гбит/с
- Поддержка «горячей» замены
- Соответствие MSA
- Поддержка цифровой диагностики (DDM – Digital Diagnostic Monitoring)



SNR-CFP4

- Максимальная дальность до 10км
- Скорость передачи: до 100 Гбит/с
- Поддержка «горячей» замены
- Соответствие MSA
- Поддержка цифровой диагностики (DDM – Digital Diagnostic Monitoring)

Основные параметры трансиверов

При выборе оптических трансиверов стоит обратить внимание на:

- Мощность излучения лазера (dBm)
- Чувствительность приемника (dBm)
- Оптический бюджет (dB)
- Максимальная дальность передачи (км)
- Тип коннектора
- Тип лазера (FP, DFB, VCSEL, EML, CML)
- Тип приемника (PIN, APD)
- Максимально допустимая мощность на входе (dBm)
- Несущая длина волны (нм)
- Тип коннектора duplex LC
- Устойчивость к хроматической дисперсии (пс/нм)
- Минимальное соотношение сигнал/шум (OSNR), (dB)

Многие модели оптических модулей SNR могут быть изготовлены в промышленном (industrial, индустриальном) исполнении с диапазоном рабочих температур: -40...+85 С.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47 Казakhstan (772)734-952-31

<http://snr.nt-rt.ru> || swr@nt-rt.ru