

# Инструкция по эксплуатации домашней (офисной) сети, созданной по услуге «Сеть под ключ»

Данная инструкция содержит информацию, необходимую для эксплуатации домашней (офисной) сети, созданной по услуге «Сеть под ключ».

## Оглавление

1	Принципы организации и работы домашней (офисной) сети, созданной по услуге «Сеть под ключ» .....	2
1.1	WiFi-маршрутизатор .....	3
1.2	Проводной сегмент домашней сети .....	3
1.3	Беспроводной сегмент домашней сети .....	4
1.4	Функция DHCP граничного маршрутизатора .....	4
1.5	Функция NAT граничного WiFi-маршрутизатора .....	4
1.6	Функция Port Forwarding граничного WiFi-маршрутизатора .....	5
2	Как сохранять механическую и электрическую целостность WiFi-маршрутизатора .....	6
3	Самостоятельное расширение домашней сети Абонентом .....	7
3.1	Подключение к проводному сегменту домашней сети устройства с интерфейсом Ethernet .....	7
3.2	Подключение к беспроводному сегменту домашней сети WiFi-устройства .....	7
3.3	Установка в устройствах домашней сети режима автоматического получения сетевых настроек по DHCP .....	9
4	Требование «Запрет на субпровайдинг» .....	12

## 1 Принципы организации и работы домашней (офисной) сети, созданной по услуге «Сеть под ключ»

В системе телекоммуникаций (СТ) «Ботик» на базе подключения с типом **LAN\***, созданного на площадке Абонента, можно организовать домашнюю (офисную) сеть. Для краткости везде далее будем использовать термин «домашняя сеть», помня, что подобную сеть можно организовать и дома, и в офисе Абонента.

Примерная схема домашней сети показана на Рис. 1.

В соответствии с этой схемой канал в СТ «Ботик» и Интернет, реализованный у Абонента в виде подключения **LAN\*** с абонентским окончанием в виде кабеля витой пары (Ethernet), подключается к порту WAN<sup>1</sup> **граничного WiFi-маршрутизатора**.

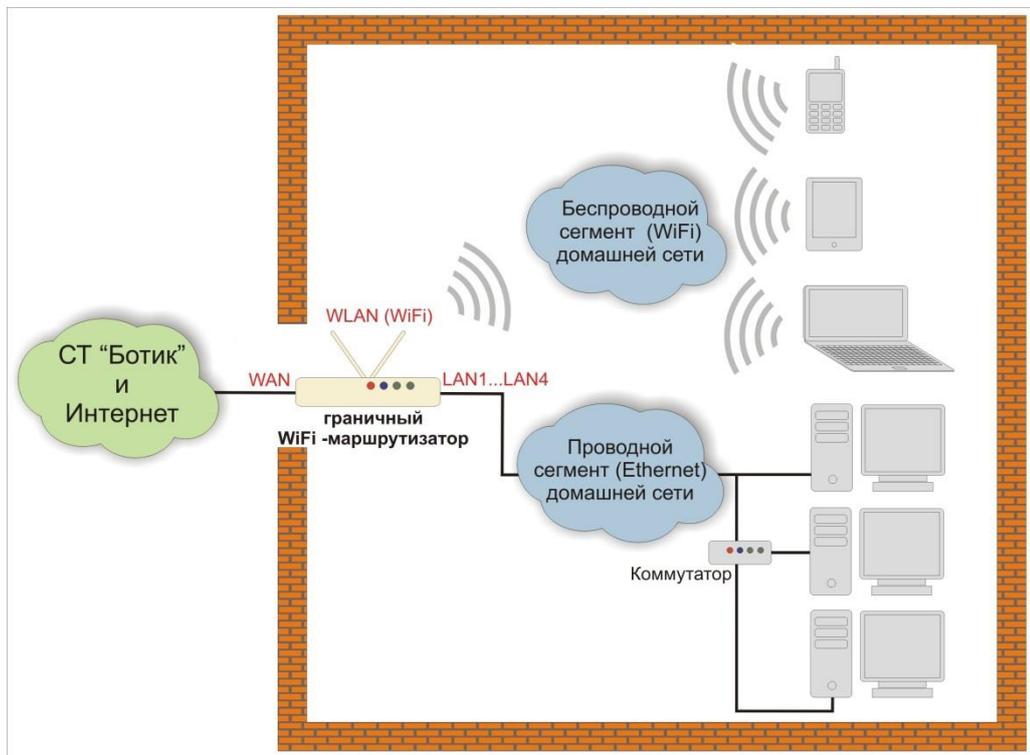


Рис. 1. Примерная схема домашней сети

По услуге «Сеть под ключ» в качестве граничного WiFi-маршрутизатора устанавливается маршрутизатор TP-Link одной из моделей: TL-WR740N, TL-WR740ND, TL-WR841N или TL-WR841ND (см. Рис. 2). Маршрутизатор по беспроводной технологии WiFi или по кабельной сети (Ethernet) дает доступ в СТ «Ботик» и в Интернет локальным устройствам Абонента: компьютерам, ноутбукам, смартфонам, интернет-планшетами и т.д. В общем случае, домашняя сеть включает в себя:

- **проводной сегмент**, в котором устройства подключаются к гнездам маршрутизатора LAN1–LAN4 ([Ethernet, 100Base-TX](#)) [кабелем витой пары](#), либо напрямую, либо через коммутатор ([Ethernet switch, 100Base-TX](#));

<sup>1</sup> — [Wide Area Network](#) — глобальная компьютерная сеть.

- **беспроводной сегмент**, в котором устройства подключаются к маршрутизатору по радиосвязи ([WiFi](#)).

### 1.1 WiFi-маршрутизатор

WiFi-маршрутизатор для домашней сети, создаваемой в рамках услуги «Сеть под ключ» представляет собой компактное устройство, в виде небольшого аппаратного блока с антенной, адаптером электропитания и шнуром электропитания. Следует иметь в виду, что рядом с местом предполагаемой установки WiFi-маршрутизатора потребуется наличие электророзетки. На Рис. 2 показан внешний вид маршрутизаторов для домашней сети производителя TP-Link. Оператор оставляет за собой право без оповещения изменить модель и параметры WiFi-маршрутизатора для домашней сети, без изменения основной функциональности WiFi-маршрутизатора.



Рис. 2. Маршрутизаторы TP-Link

Кроме того, абонент имеет право заказать услугу «Сеть под ключ» с установкой его собственного маршрутизатора. В этом случае на маршрутизатор не распространяется гарантия (см. раздел 2).

### 1.2 Проводной сегмент домашней сети

Граничный WiFi-маршрутизатор имеет 4 порта LAN1–LAN4 ([Ethernet, 100Base-TX](#)), которых достаточно для подключения четырех устройств Абонента при помощи [кабеля витой пары](#). При необходимости увеличить количество Ethernet-портов можно с помощью коммутатора ([Ethernet switch, 100Base-TX](#)). Один LAN-порт коммутатора подключается кабелем к Ethernet-порту маршрутизатора, остальные порты коммутатора используются для подключения локальных устройств к проводному сегменту домашней сети.

### 1.3 Беспроводной сегмент домашней сети

WiFi-маршрутизатор в квартире Абонента создает радиосоту, покрывающую некоторую область с центром в точке, где он установлен, и с радиусом в несколько десятков метров (обычно в помещениях — примерно 50 м, на открытой местности — около 150 м). В области радиосоты WiFi-маршрутизатор обеспечивает всем WiFi-устройствам домашней сети защищенное паролем беспроводное подключение к WiFi-маршрутизатору и, как следствие, доступ к городской и глобальной сети.

### 1.4 Функция DHCP граничного маршрутизатора

WiFi-маршрутизатор по протоколу DHCP<sup>2</sup> автоматически назначает каждому устройству домашней сети все сетевые настройки, необходимые для работы сети TCP/IP.

То есть, все устройства сами автоматически получают от маршрутизатора: IP-адрес (используются приватные — внутренние, локальные, — IP-адреса), маску подсети, адрес сервера DNS, имя домена DNS.

Такой механизм позволяет избежать скрупулезной ручной настройки сетевых параметров подключаемых устройств и уменьшает количество ошибок. Подключать новые устройства к домашней сети становится очень просто — для поддержки автоматической DHCP-конфигурации все подключаемые устройства должны быть переведены в режим «получать все сетевые настройки автоматически». Заметим, что данный режим все чаще предполагается в устройствах по умолчанию.

### 1.5 Функция NAT граничного WiFi-маршрутизатора

Устройства домашней сети имеют приватные IP-адреса, автоматически полученные от маршрутизатора. Эти адреса не имеют прямого хождения вне домашней сети — в СТ «Ботик» и во внешнем мире.

Для поддержки обменов между устройствами домашней сети и узлами СТ «Ботик» и сети Интернет WiFi-маршрутизатор использует механизм **NAT**<sup>3</sup>.

Абонент может не знать всех деталей реализации NAT и пропустить, не читая, остаток данного раздела. Абоненту важно знать только одно: механизм NAT граничного WiFi-маршрутизатора позволяет внутренним устройствам в домашней сети с их приватными IP-адресами успешно обмениваться данными с любыми узлами в СТ «Ботик» и в сети Интернет.

Суть механизма NAT заключается в следующем. Принимая пакет от устройства домашней сети, маршрутизатор смотрит на IP-адрес назначения.

- Если это локальный (приватный) адрес, то пакет пересылается без изменения соответствующему локальному устройству домашней сети.
- Если это адрес вне домашней сети, то пакет надо переслать наружу — в СТ «Ботик» или в Интернет. Но ведь обратным адресом в пакете указан приватный адрес устройства из домашней сети. И такие адреса не имеют хождения вне домашней сети! По-

---

<sup>2</sup> — [Dynamic Host Configuration Protocol](#) — протокол динамической конфигурации узла.

<sup>3</sup> — [Network Address Translation](#) — преобразование сетевых адресов.

этому маршрутизатор «на лету» производит преобразование: заменяет приватный IP-адреса внутреннего устройства на свой IP-адрес и запоминает это преобразование у себя во внутренней таблице.

- Когда из внешнего мира на адрес маршрутизатора придет отклик на данный IP-пакет, этот отклик будет переслан устройству, чей адрес и запомнен в той самой внутренней таблице.

## 1.6 Функция Port Forwarding граничного WiFi-маршрутизатора

Как уже сказано, все устройства в домашней сети имеют приватные адреса. Это значит, что они могут беспрепятственно:

- обмениваться данными между собою;
- инициировать обмены с узлами в СТ «Ботик» и в сети Интернет и выполнять такие обмены за счет механизма NAT.

Но что делать, если в домашней сети имеется сервер, к которому хочется иметь доступ извне домашней сети? По инициативе извне? Ведь адрес сервера приватный и извне он не может использоваться? Для поддержки такой возможности WiFi-маршрутизатор реализует механизм Port Forwarding.

Port Forwarding необходимо использовать, если Вы хотите развернуть на компьютере в домашней сети сервер с доступом из СТ «Ботик» или из Интернет<sup>4</sup>. Также Port Forwarding иногда требуется для возможности игры в многопользовательские сетевые игры с компьютеров из домашней сети<sup>5</sup>.

Port Forwarding — это технология, которая позволяет обращаться из Интернет к компьютеру в домашней сети — то есть, к компьютеру с приватным адресом и за граничным маршрутизатором. Такие обращения оформляются как обмены с граничным маршрутизатором по некоторому фиксированному порту (портам), а доступ к внутреннему серверу реализуется при помощи перенаправления такого трафика с данного порта (портов) с внешнего адреса<sup>6</sup> граничного маршрутизатора на адрес компьютера-сервера в домашней сети.

---

<sup>4</sup> — Для поддержки доступности такого сервера из сети Интернет так же необходимо иметь реальный IP-адрес у подключения LAN\*, на базе которого развернута домашняя сеть.

<sup>5</sup> — И в этом случае, как правило, требуется реальный IP-адрес — см. предыдущую сноску.

<sup>6</sup> — Это IP-адрес из настроек подключения LAN\*, используемого для создания домашней сети.

## **2 Как сохранять механическую и электрическую целостность WiFi-маршрутизатора**

В рамках услуги «Сеть под ключ» Абоненту передается WiFi-маршрутизатор и на него дается гарантия. Гарантия прекращается, если у WiFi-маршрутизатора будет нарушена механическая или электрическая целостность. Поэтому при эксплуатации WiFi-маршрутизатора надо выполнять следующие правила:

- установить и использовать маршрутизатор в сухом, чистом и проветриваемом помещении;
- не пользоваться маршрутизатором в помещениях с повышенной влажностью;
- не подвергать устройство воздействию слишком высокой (более 40°C) или слишком низкой (менее 0°C) температуры;
- держать маршрутизатор в недоступном для детей и домашних животных месте — они могут случайно повредить устройство;
- не подвергать маршрутизатор ударам, не допускать его падений или падений на него тяжёлых предметов;
- питание маршрутизатора должно осуществляться от сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц. В том случае, если качество сетевого напряжения в вашем доме или офисе неудовлетворительно, для питания маршрутизатора рекомендуется использовать источник бесперебойного питания (UPS).

Условия гарантии распространяются только на маршрутизаторы, которые предоставляются Абоненту Оператором.

### 3 Самостоятельное расширение домашней сети Абонентом

Абонент имеет право самостоятельно и без согласования с Оператором развивать свою домашнюю сеть, созданную в рамках услуги «Сеть под ключ», подключая к ней новые WiFi-устройства к беспроводному сегменту домашней сети и новые Ethernet-устройства к проводному сегменту. При этом:

- Абонент может выполнять эти подключения самостоятельно или запросить выполнение данных работ Оператором — в последнем случае с соответствующей оплатой по Прейскуранту;
- развитие домашней сети должно выполняться с сохранением требования «запрет на субпровайдинг» (раздел 4).

#### 3.1 Подключение к проводному сегменту домашней сети устройства с интерфейсом Ethernet

Чтобы подключить по кабелю витой пары к проводному сегменту домашней сети новое Ethernet-устройство, например, еще один компьютер, нужно сделать следующее.

Один конец (с разъемом RJ45) **кабеля витой пары** подключить к одному из разъемов LAN1–LAN4 маршрутизатора<sup>7</sup>, другой конец — к Ethernet гнезду (LAN) в системном блоке компьютера. Затем надо включить компьютер.

После загрузки ОС компьютер автоматически выполнит запрос сетевых настроек у DHCP-сервера WiFi-маршрутизатора, получив которые будет готов к сетевым взаимодействиям.

Если автоматическое получение сетевых настроек по DHCP по каким-то причинам не произойдет, то следует настроить данный режим так, как это описано в разделе 3.3.

#### 3.2 Подключение к беспроводному сегменту домашней сети WiFi-устройства

Опишем процесс подключения нового WiFi-устройства на примере ноутбука, работающего под управлением ОС Windows 7. Чтобы его подключить к беспроводному сегменту домашней сети, нужно сделать следующее.

Включите Ваш ноутбук и загрузите Windows.

На панели быстрого доступа рабочего стола Windows (см. Рис. 3) щелкните по значку беспроводных сетей (отмеченному на рисунке красным маркером).

Будет показан список всех обнаруженных беспроводных сетей. В этом списке щелкните по имени Вашей домашней сети — в примере, показанном на Рис. 3, — это беспроводная сеть с именем **Test** (отмечено синим маркером).

---

<sup>7</sup> — При необходимости, увеличить количество Ethernet-портов можно с помощью коммутатора ([Ethernet switch, 100Base-TX](#)). Один LAN-порт коммутатора подключается кабелем к Ethernet-порту маршрутизатора, остальные порты коммутатора используются для подключения локальных устройств проводного сегмента домашней сети. См. Рис. 1.

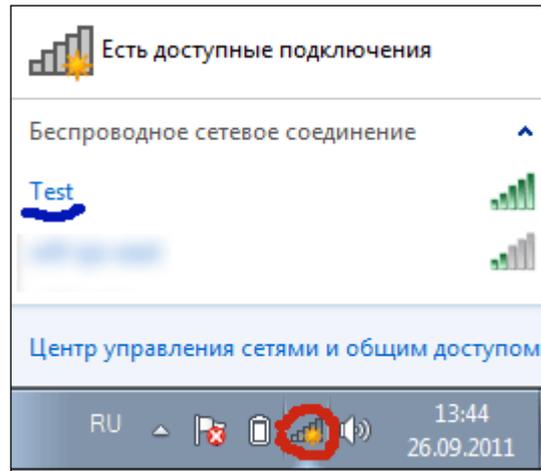


Рис. 3. Список найденных доступных беспроводных сетевых соединений

Если устройство впервые подключается к беспроводному сегменту домашней сети, то на экране появится окно для ввода пароля («Ключа безопасности») на доступ к радиосоте Вашего WiFi-маршрутизатора.

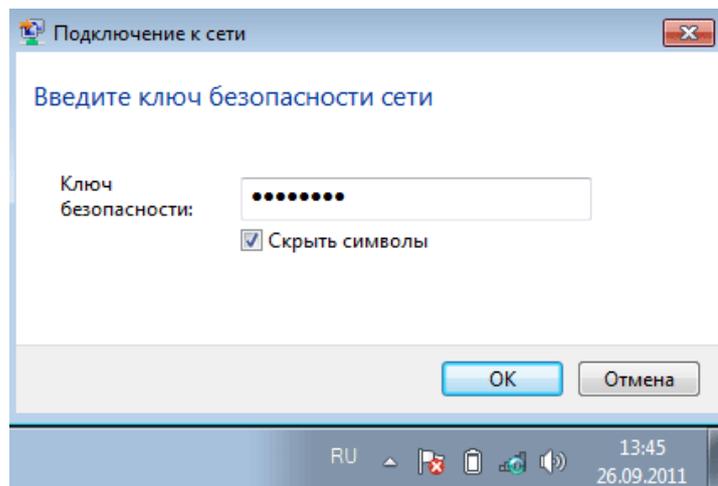


Рис. 4. Окно для введения пароля на доступ к радиосоте WiFi-маршрутизатора домашней сети

После ввода пароля в поле **Ключ безопасности** и щелчка по кнопке **ОК**, ноутбук автоматически выполнит запрос сетевых настроек у DHCP-сервера WiFi-маршрутизатора, получив которые будет готов к сетевым взаимодействиям.

Если автоматическое получение сетевых настроек по DHCP по каким-то причинам не произойдет, то следует настроить данный режим так, как это описано в разделе 3.3.

В дальнейшем, при следующих сеансах работы данного ноутбука пароль на доступ к радиосоте вводить не потребуется и беспроводное подключение к сети и взаимодействие ноутбука с WiFi-маршрутизатором начнется автоматически после завершения загрузки на нем ОС Windows.

### 3.3 Установка в устройствах домашней сети режима автоматического получения сетевых настроек по DHCP

Устройства, входящие в состав домашней сети, должны быть сконфигурированы так, чтобы они автоматически получали свои сетевые настройки у граничного WiFi-маршрутизатора домашней сети по протоколу DHCP (см. раздел 1.4).

Те устройства, которые в рамках услуги «Сеть под ключ» подключались персоналом Оператора, настроены именно так. Такая настройка в последнее время используется по умолчанию во многих устройствах и во многих операционных системах.

Опишем здесь для примера, как самостоятельно выполнить такую настройку на компьютере, работающем под управлением ОС Windows 7 (для других операционных систем процесс настройки может несколько отличаться от описанного в данном разделе).

Сначала из Главного меню Windows надо открыть окно **Центр управления сетями и общим доступом** (Главное меню → Панель управления → Центр управления сетями и общим доступом см. Рис. 5). Далее в этом окне выбрать ссылку «Изменение параметров адаптера» (ссылка отмечена на Рис. 5 красным маркером).

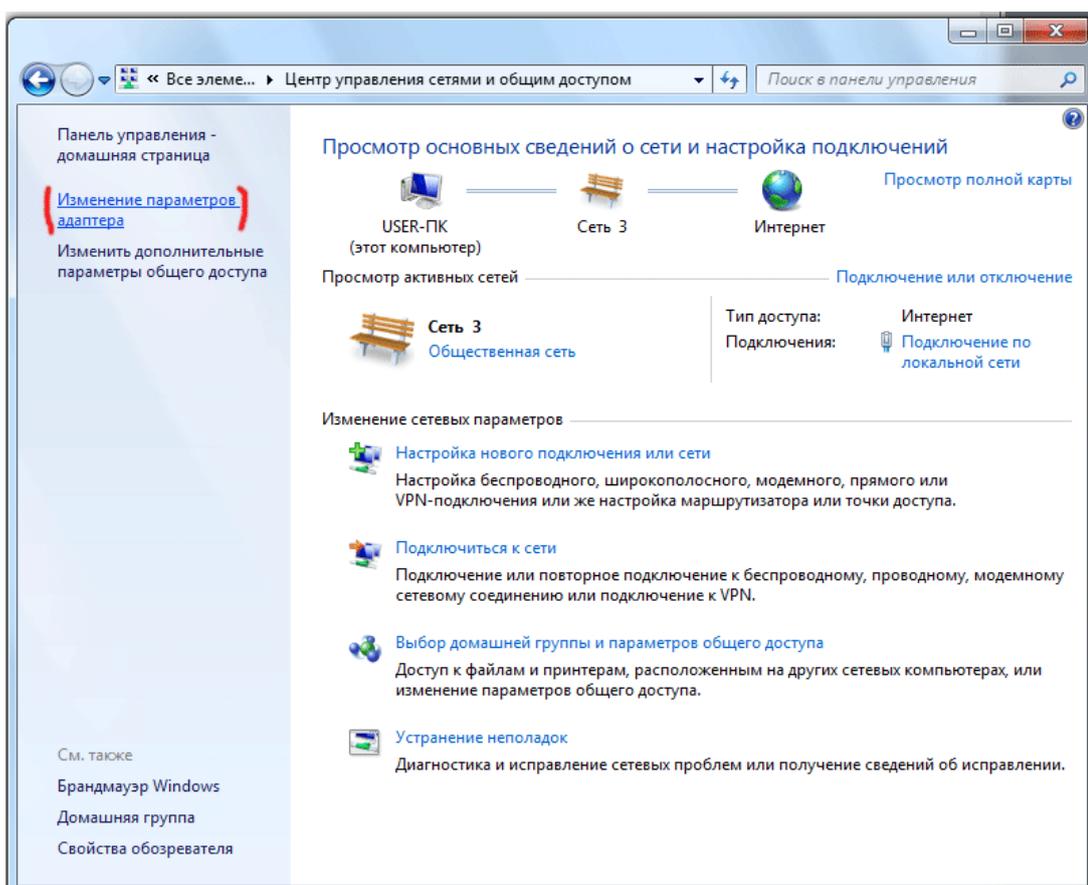


Рис. 5. Окно Windows 7 «Центр управления сетями и общим доступом»

В открывшемся окне **Сетевые подключения** (см. Рис. 6) на экране будут отображаться значки, обозначающие найденные сетевые подключения, в том числе:

- Ethernet-подключения по кабелю витой пары — обозначены как «Подключения по локальной сети»;
- Беспроводные сетевые соединения.

Следует выбрать из списка то подключение, при помощи которого Ваше устройство подключено к домашней сети. Допустим, это Ethernet-подключение по кабелю витой пары, обозначенное на рисунке как «Подключение по локальной сети». Щелчком правой кнопкой мыши по значку данного подключения открываем контекстное меню, в котором выбираем опцию «Свойства» (отмечена красным маркером на Рис. 6).

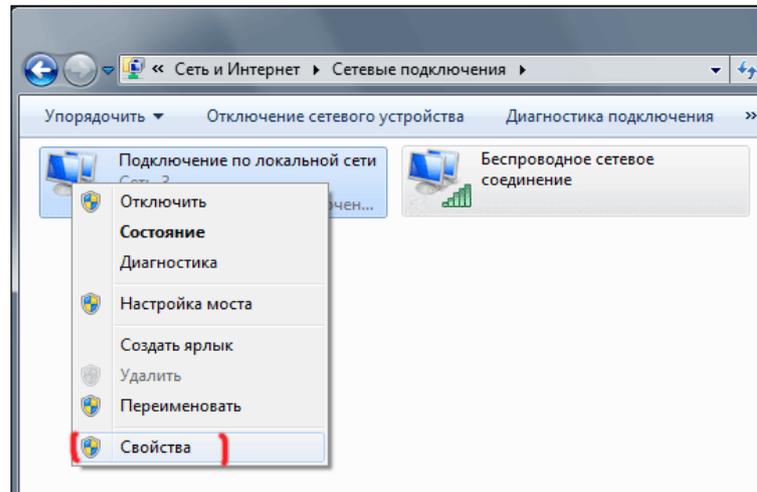


Рис. 6. Окно «Сетевые подключения»

Затем в открывшемся окне свойств подключения (см. Рис. 7) из списка компонент выбираем «Протокол Интернета версии 4 (TCP/IPv4)» (отмечена на рисунке красным маркером) и нажимаем кнопку «Свойства».

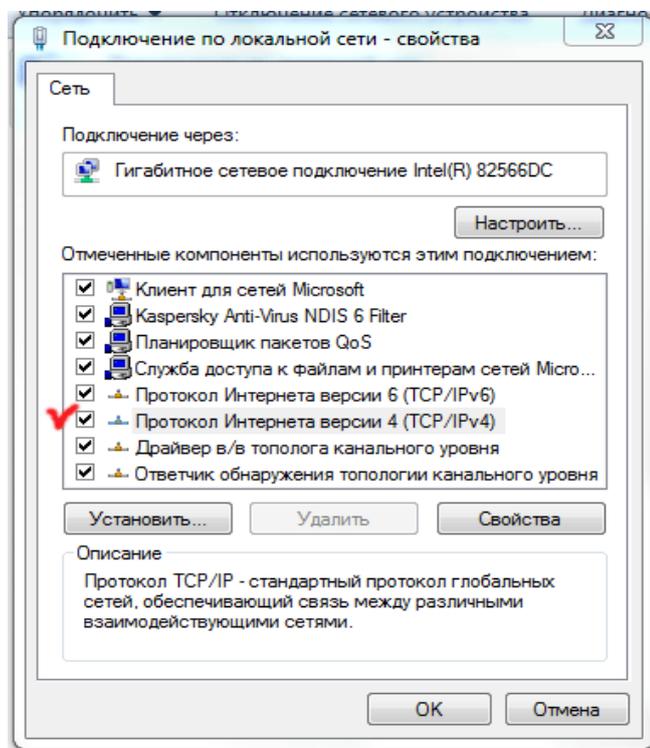


Рис. 7. Окно свойств подключения

Наконец, в окне «Свойства Протокола Интернета версии 4 (TCP/IPv4)» во вкладке «Общие» (см. Рис. 8) устанавливаем флаги «Получить IP-адрес автоматически» и «Получить адрес DNS-сервера автоматически».

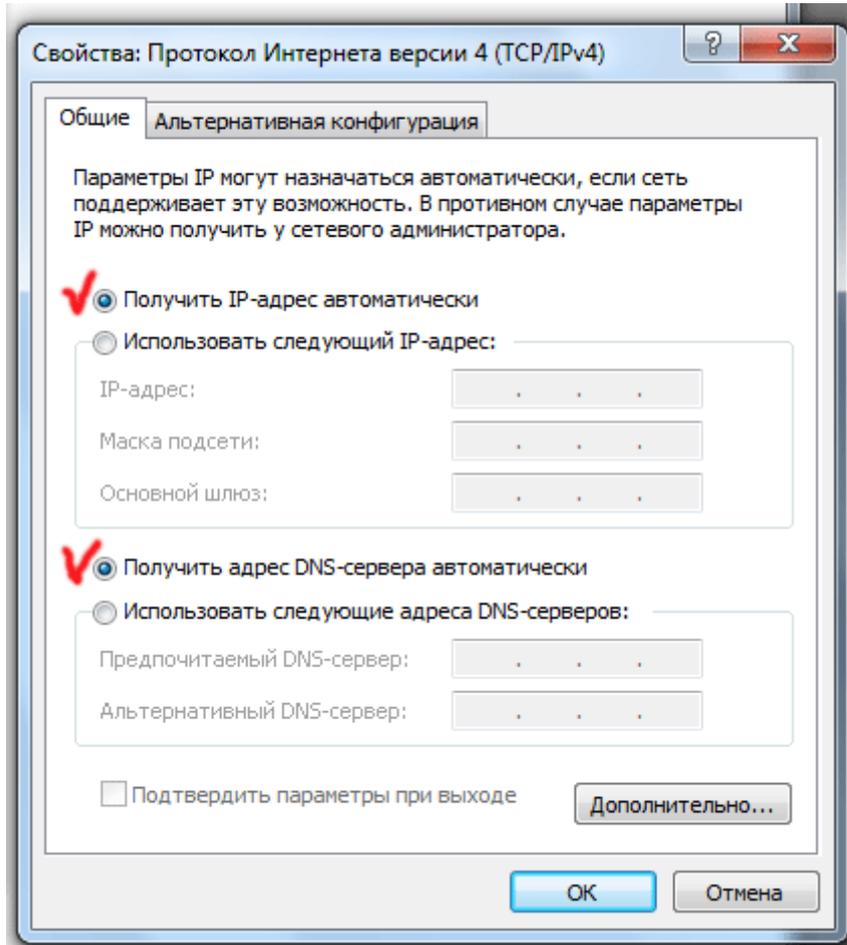


Рис. 8. Окно Свойства протокола Интернета версии 4 (TCP/IPv4)

Все, DHCP настроен. Последовательно применяем сделанные изменения: кнопка «ОК» в окне «Свойства Протокола Интернета версии 4 (TCP/IPv4)» (Рис. 8) и кнопка «ОК» в окне свойств подключение (Рис. 7).

## 4 Требование «Запрет на субпровайдинг»

При создании домашней сети в рамках услуги «Сеть под ключ» персонал Оператора выполняет настройки так, чтобы изначально требование «Запрет на субпровайдинг» было выполнено. Абонент во время развития и эксплуатации домашней (офисной) сети должен выполнять следующие требования:

- не подключать к домашней (офисной) сети (проводным или беспроводным способом) устройства, которые:
  - не принадлежат Абоненту и/или;
  - эксплуатируются лицами, которые не являются пользователями Абонента и/или;
  - расположены за пределами владений Абонента — жилья, офиса и т.п.
- доступ к беспроводному сегменту домашней (офисной) сети должен быть защищен не-тривиальным паролем, который не должен передаваться никому, кроме пользователей Абонента.

Дополнительно о запрете на субпровайдинг следует смотреть в договорных документах: **Nadmin::Абоненту/ меню/ Мой договор/ Действующий/ Загрузить** — Ctrl-F (поиск слова) «субпровайдинг».