

Отказоустойчивый доступ в интернет

с использованием динамической и
рекурсивной маршрутизации.



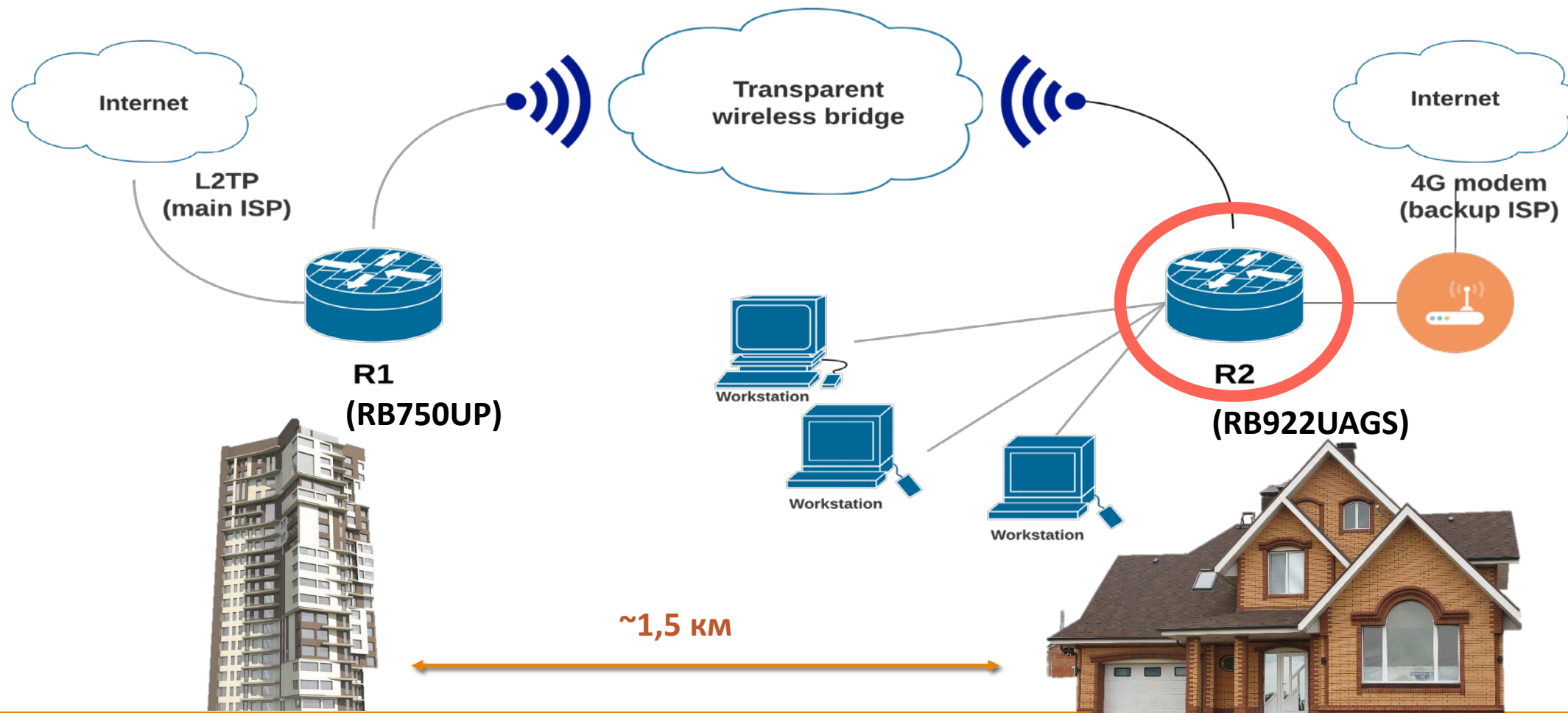
MIKROTIK USER MEETING 15 МАРТА 2016, ИРКУТСК, РОССИЯ.

Давайте знакомиться =)

- Александр Романов, Нижний Новгород
- МТСНА, МТСРЕ
- 7 лет работы в одном из крупнейших провайдеров в отделе широкополосного доступа

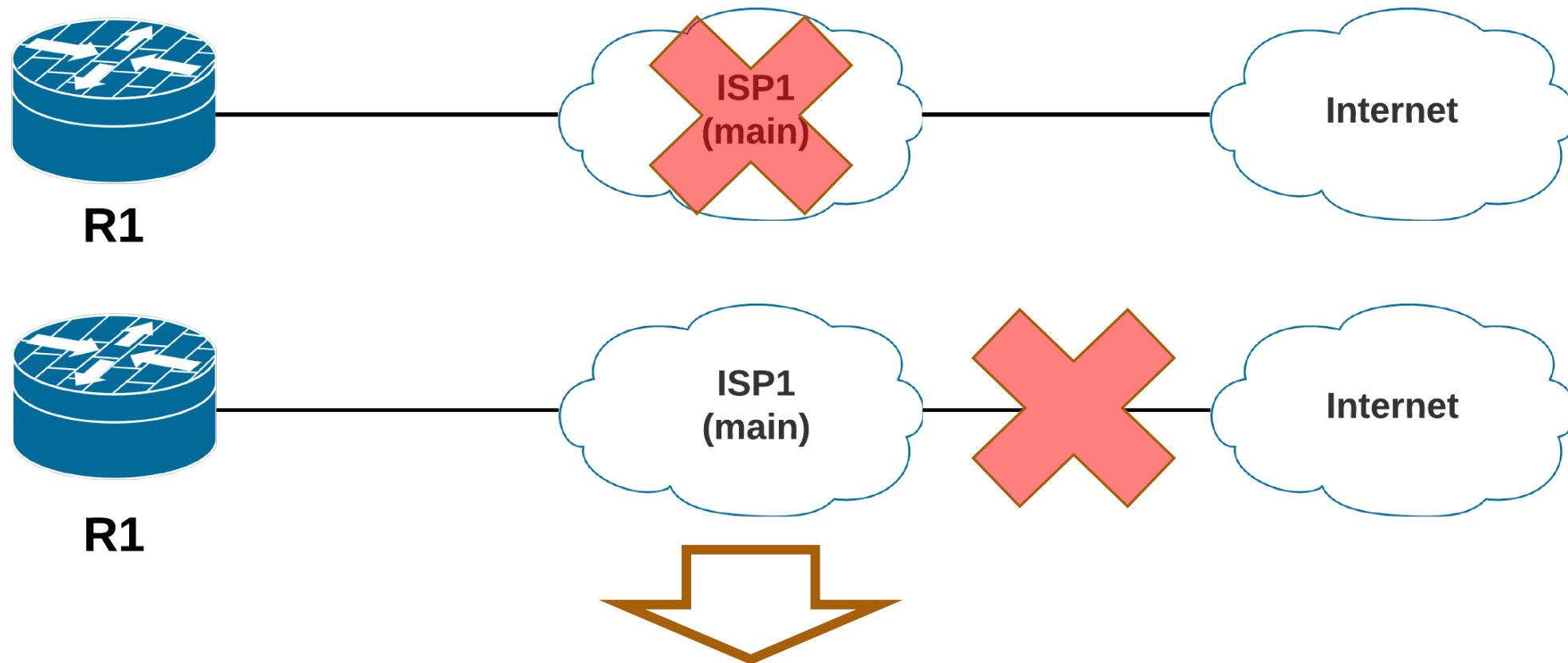
Условие и постановка цели

Отказоустойчивый доступ в интернет на R2





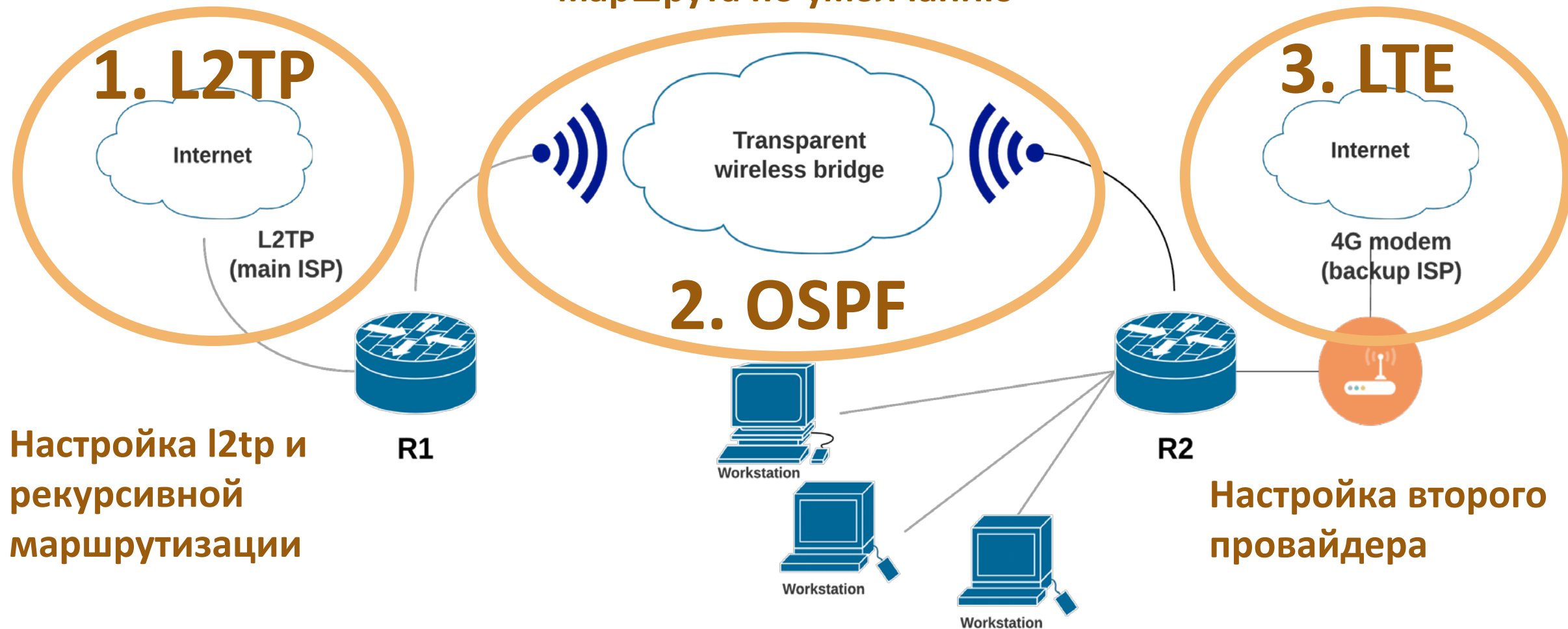
Проблемы бывают двух типов



Вынужденная мера – использование рекурсивной маршрутизации для проверки доступа в интернет

Наша задача и этапы её решения:

Настройка OSPF с перераспределением маршрута по умолчанию



Подготовка l2tp. Настройка интерфейса

- Интерфейс получает настройки по DHCP.
- Доступ в интернет осуществляется через l2tp-туннель.

The screenshot shows a window titled "DHCP Client <ether1-gateway>". It has two tabs: "DHCP" (selected) and "Status". The "DHCP" tab contains several input fields for configuration:

- IP Address: 10.166.8.6/22
- Gateway: (empty)
- DHCP Server: 212.92.149.149
- Expires After: 13d 23:19:27
- Primary DNS: 212.92.149.149
- Secondary DNS: 212.92.149.150
- Primary NTP: (empty)
- Secondary NTP: (empty)
- CAPS Managers: (empty)

On the right side of the window, there is a vertical column of buttons: OK, Cancel, Apply, Disable, Comment, Copy, Remove, Release, and Renew. At the bottom of the window, there are two status indicators: "enabled" and "Status: bound".

Подготовка l2tp. Настройка интерфейса

Провайдер использует DHCP-опцию 121 для установки маршрутов ко внутренним ресурсам. Так как MikroTik работает по стандартам, то при наличии этой опции не устанавливается маршрут по умолчанию.
(RFC 3442)

The screenshot shows the 'DHCP Client' configuration window for the interface 'ether1-gateway'. The window has two tabs: 'DHCP' and 'Status'. The 'DHCP' tab is active, showing various configuration fields. The 'Status' tab is also visible, showing the current state of the client. On the right side of the window, there are several buttons: 'OK', 'Cancel', 'Apply', 'Disable', 'Comment', 'Copy', 'Remove', 'Release', and 'Renew'. The configuration fields are as follows:

Field	Value
IP Address:	10.166.8.6/22
Gateway:	
DHCP Server:	212.92.149.149
Expires After:	13d 23:19:27
Primary DNS:	212.92.149.149
Secondary DNS:	212.92.149.150
Primary NTP:	
Secondary NTP:	
CAPS Managers:	

At the bottom of the window, there are two status indicators: 'enabled' and 'Status: bound'.

Подготовка l2tp. Настройка DHCP-client

- **Add Default Route = no**
(Это не работает)

DHCP Client <ether1-gateway>

Interface: ether1-gateway

☒ Use Peer DNS

☐ Use Peer NTP

DHCP Options: hostname

clientid

Add Default Route: no

Default Route Distance: 20

enabled Status: bound

OK Cancel Apply Disable Comment Copy Remove Release Renew

Подготовка l2tp. Настройка интерфейса

Создаём статические маршруты к DNS и L2TP серверам:

```
[admin@Moneron's home] > :put [:resolve tp. [redacted] e.ru server=212.92.149.149]  
172.18.224.14  
[admin@Moneron's home] > :put [:resolve tp. [redacted] e.ru server=212.92.149.149]  
172.18.224.10  
[admin@Moneron's home] > :put [:resolve tp. [redacted] e.ru server=212.92.149.149]  
172.18.224.106  
[admin@Moneron's home] > :put [:resolve tp. [redacted] e.ru server=212.92.149.149]  
172.18.224.109
```

Route List				
Routes Nexthops Rules VRF				
+ - ✓ ✗ [icon] [filter]				
	Dst. Address	Gateway	Distance	Score
...	ISP1 BRAS			
AS	▶ 172.18.224.0/24	10.166.8.1 reachable ether1-gateway	1	
...	ISP1 DNS			
AS	▶ 212.92.149.148/30	10.166.8.1 reachable ether1-gateway	1	

Настройка l2tp-client на R1

L2TP-client:

Interface <ISP1>

General Dial Out Status Traffic

Connect To: ip. [redacted] .ru

User: [masked]

Password: [masked]

Profile: ISP1-Profile

Keepalive Timeout: 60

☐ Use IPsec

IPsec Secret: [empty]

☐ Dial On Demand

☐ Add Default Route

Default Route Distance: 0

OK Cancel Apply Disable Comment Copy Remove

Результат:

Interface <ISP1>

General Dial Out Status Traffic

Last Link Down Time: [empty]

Last Link Up Time: Feb/02/2016 13:52:00

Link Downs: 0

Uptime: 1d 09:26:09

Encoding: [empty]

MTU: 1450

OK Cancel Apply Disable Comment Copy Remove

Проверка доступности ресурсов с помощью ping:

```
[admin@Moneron's home] > ping ya.com count=5 interface= ISP1
```

SEQ	HOST	SIZE	TTL	TIME	STATUS
0	62.36.20.55	56	238	77ms	
1	62.36.20.55	56	238	77ms	
2	62.36.20.55	56	238	77ms	
3	62.36.20.55	56	238	77ms	
4	62.36.20.55	56	238	77ms	

```
sent=5 received=5 packet-loss=0% min-rtt=77ms avg-rtt=77ms max-rtt=77ms
```

Настройка рекурсивной маршрутизации на R1

С помощью Winbox...

1. Route <8.8.8.8>

General | Attributes

a) Dst. Address: 8.8.8.8

b) Gateway: 127.0.2.1 reachable ISP1

Check Gateway:

Type: unicast

Distance: 1

c) Scope: 15

Target Scope: 10

2. Route <0.0.0.0/0>

General | Attributes

a) Dst. Address: 0.0.0.0/0

b) Gateway: 8.8.8.8 recursive via 127.0.2.1 ISP1

c) Check Gateway: ping

Type: unicast

Distance: 1

Scope: 30

d) Target Scope: 15

Routing Mark:

...или командной строки:

`/ip route`

`add check-gateway=ping distance=1 gateway=8.8.8.8 target-scope=15`

`add comment="Recursive gateway" distance=1 dst-address=8.8.8.8/32 gateway=127.0.2.1 scope=15`

Настройка рекурсивной маршрутизации на R1

1.

Route <0.0.0.0/0>

General Attributes

a) Dst. Address: 8.8.8.8

b) Gateway: 127.0.2.1 reachable ISP1

Check Gateway:

2.

Route <0.0.0.0/0>

General Attributes

a) Dst. Address: 0.0.0.0/0

b) Gateway: 8.8.8.8 recursive via 127.0.2.1 ISP1

c) Check Gateway: ping

Type: unicast

PPP Profile <ISP1-Profile>

General Protocols Limits Queue Scripts

Name: ISP1-Profile

Local Address:

Remote Address: 127.0.2.1

Bridge:

OK Cancel Apply Comment Copy

Interface <ISP1>

General Dial Out Status Traffic

Last Link Down Time:

Last Link Up Time: Feb/02/2016 13:52:00

Local Address:

Remote Address: 127.0.2.1

enabled running slave Status: connected

OK Cancel Apply

Настройка рекурсивной маршрутизации на R1

Итоговая таблица маршрутизации на R1:

Route List

Routes

Nexthops

Rules

VRF

+

-

✓

✗

📄

🔍

Find

all

⌵

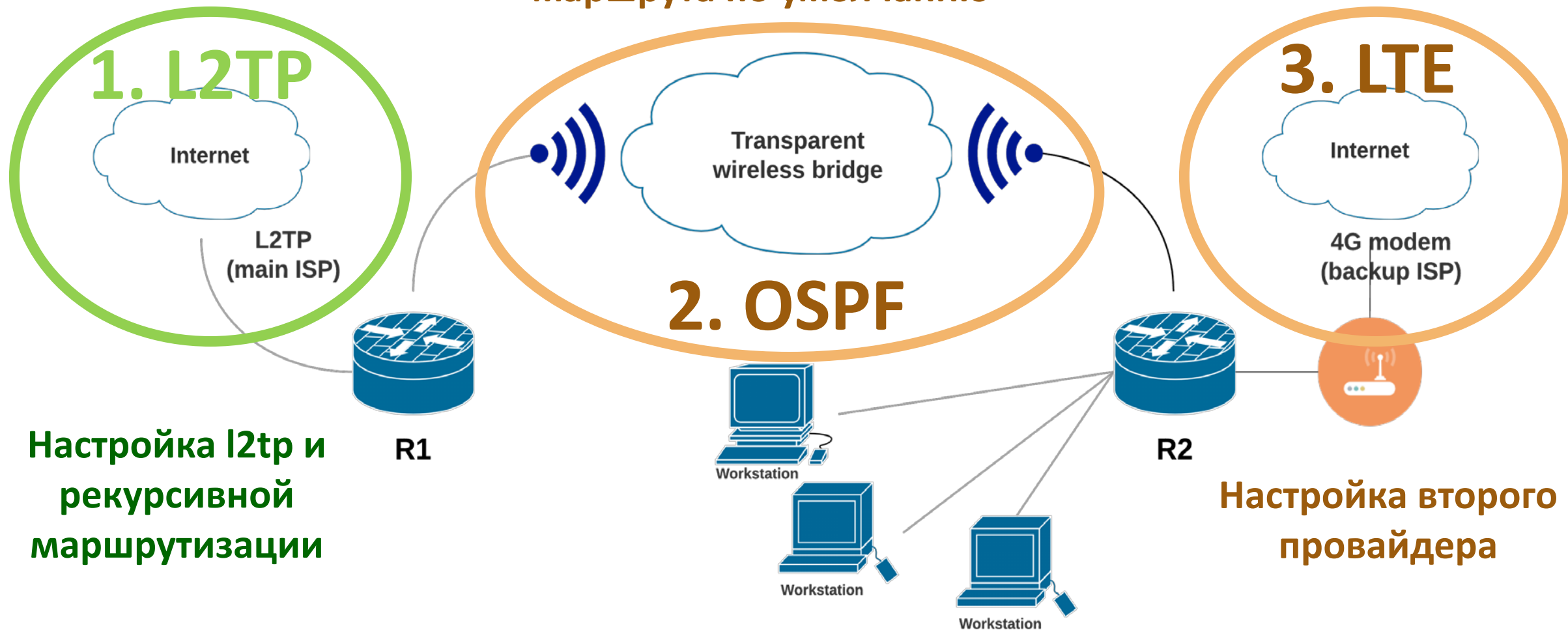
	Dst. Address	Gateway	Distance	Scope	Target Scope	Pref. Source
AS	0.0.0.0/0	8.8.8.8 recursive via 127.0.2.1 ISP1	1	30	15	
::: Recursive gateway						
AS	8.8.8.8	127.0.2.1 reachable ISP1	1	15	10	
DAC	10.166.8.0/22	ether1-gateway reachable	0	10	10	10.166.8.6
DAC	127.0.2.1	ISP1 reachable	0	10	10	46.251.81.179
::: ISP1 BRAS						
AS	172.18.224.0/24	10.166.8.1 reachable ether1-gateway	1	30	10	
::: ISP1 DNS						
AS	212.92.149.148/30	10.166.8.1 reachable ether1-gateway	1	30	10	

Не забываем создать правило NAT!

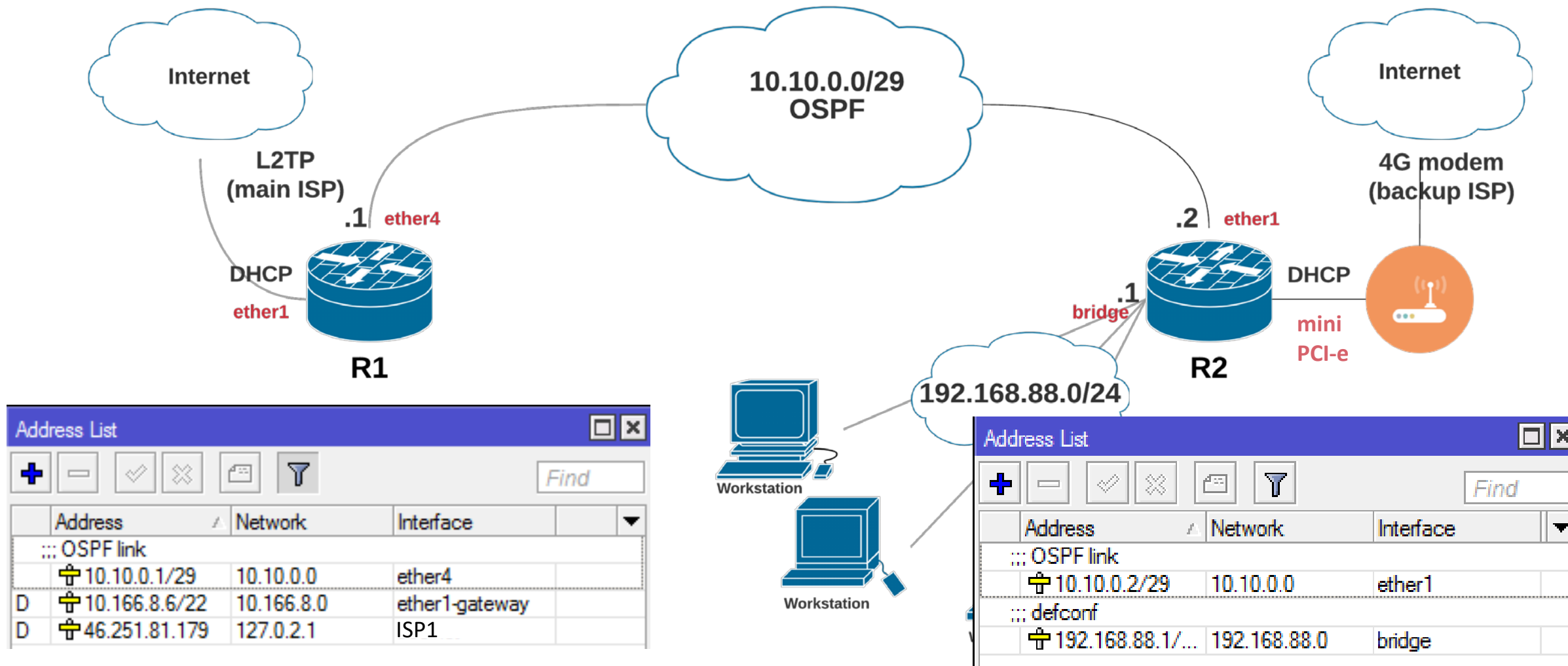
```
/ip firewall nat add chain=srcnat out-interface=ISP1 action=masquerade
```

Наша задача и постановка цели

Настройка OSPF с перераспределением маршрута по умолчанию



Уточнённая схема сети с адресами и интерфейсами

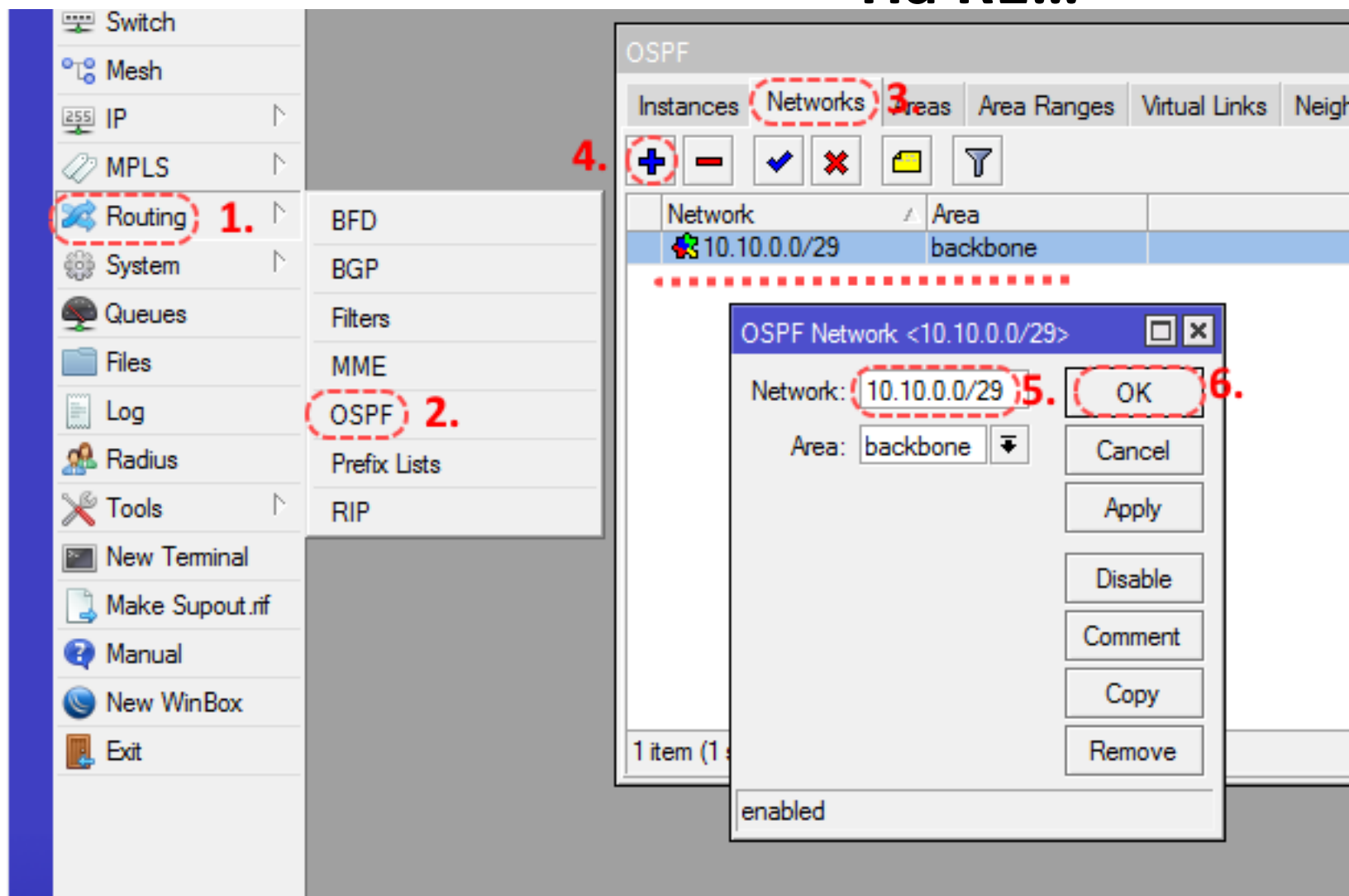


Настройка OSPF:

а) добавляем подсети

Routing –
OSPF –
Networks

На R1...



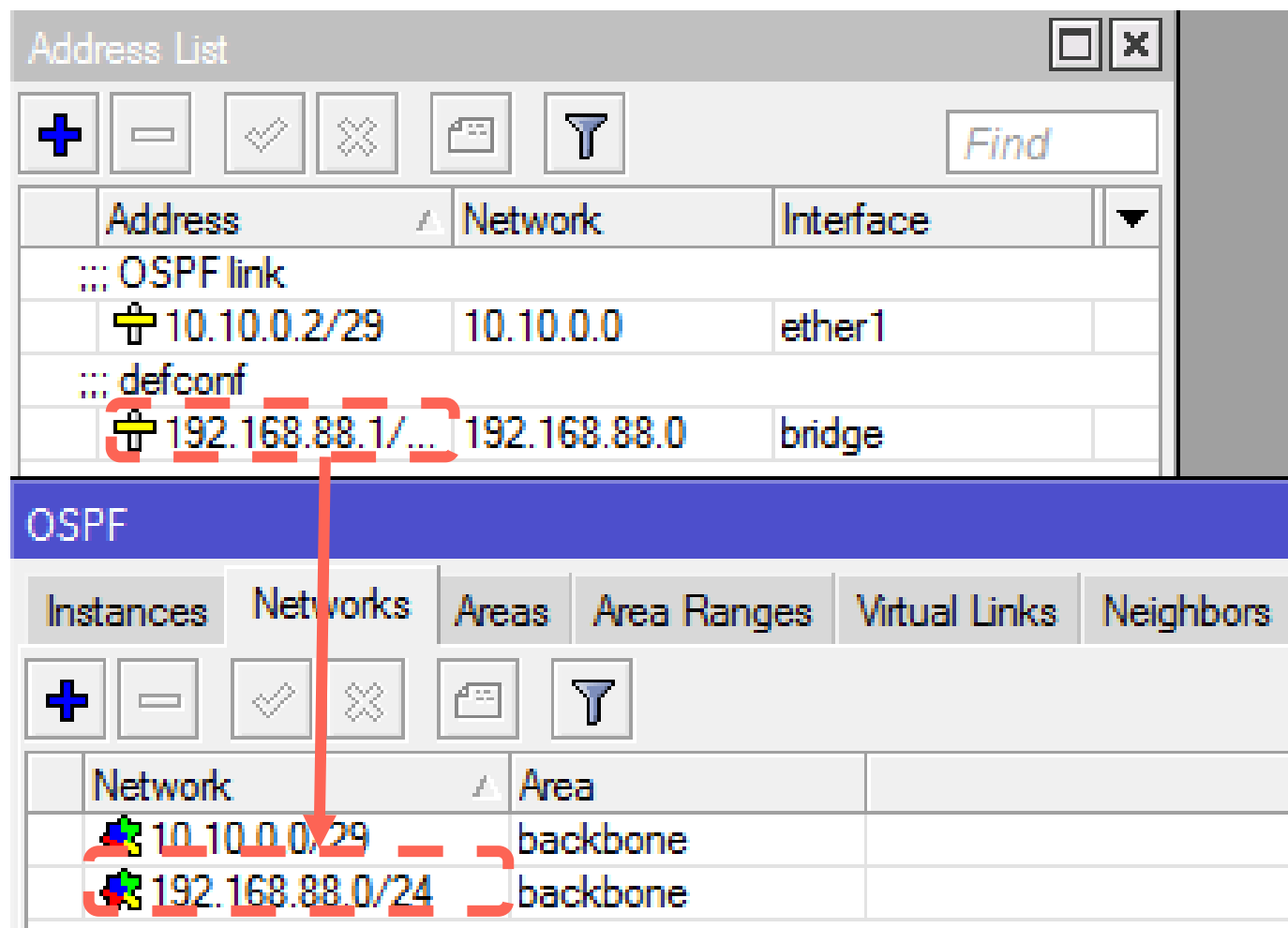
Настройка OSPF:

а) добавляем подсети

...и на R2

Routing –
OSPF –
Networks

Необходимо, чтобы
роутер R1 знал о
существовании нашей
домашней подсети за
роутером R2!



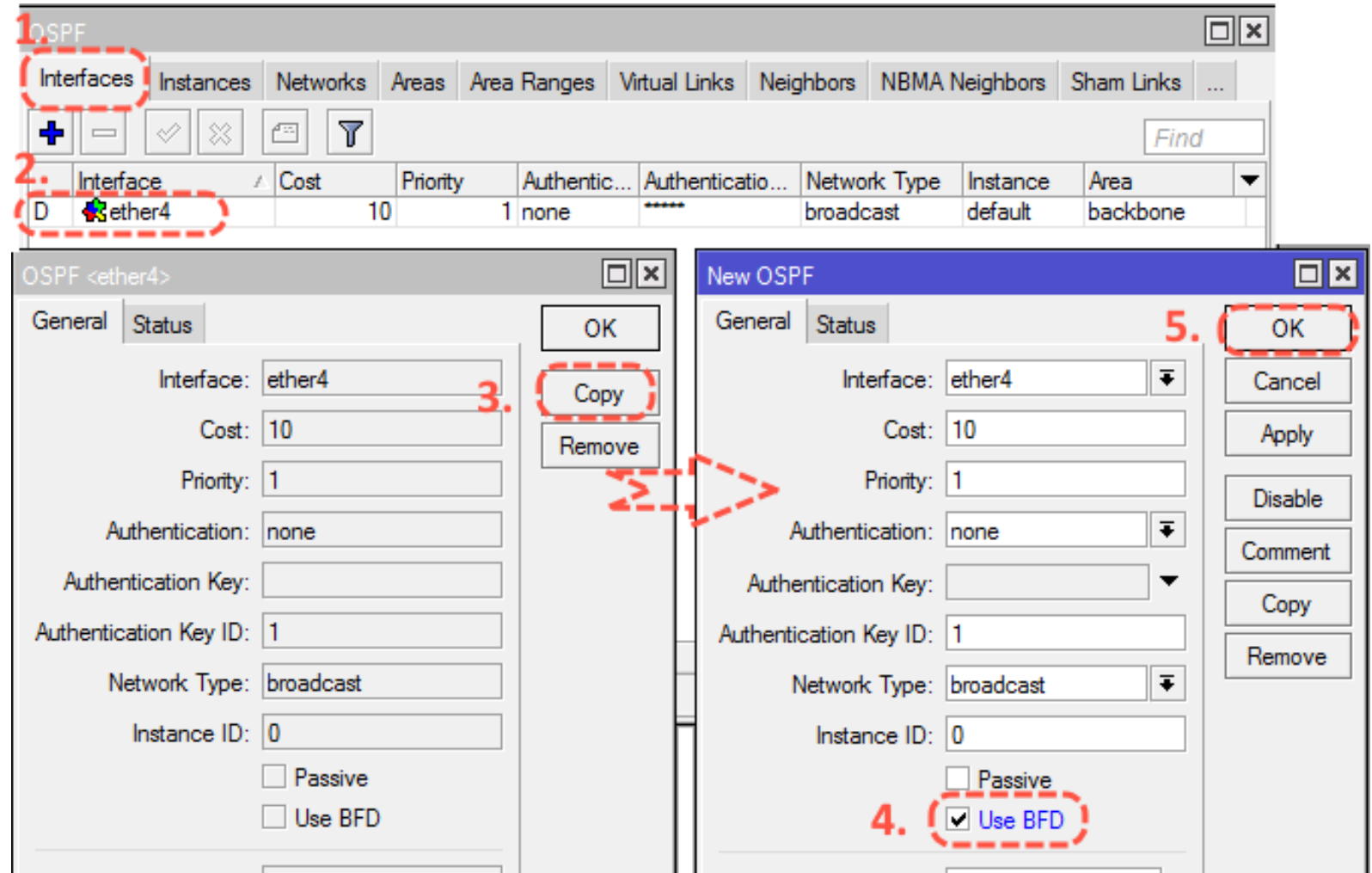
Настройка OSPF:

б) настраиваем интерфейсы

На R1...

Заметка:

- BFD – вспомогательный протокол. Позволяет обнаружить проблему линка в разы быстрее, чем средствами OSPF



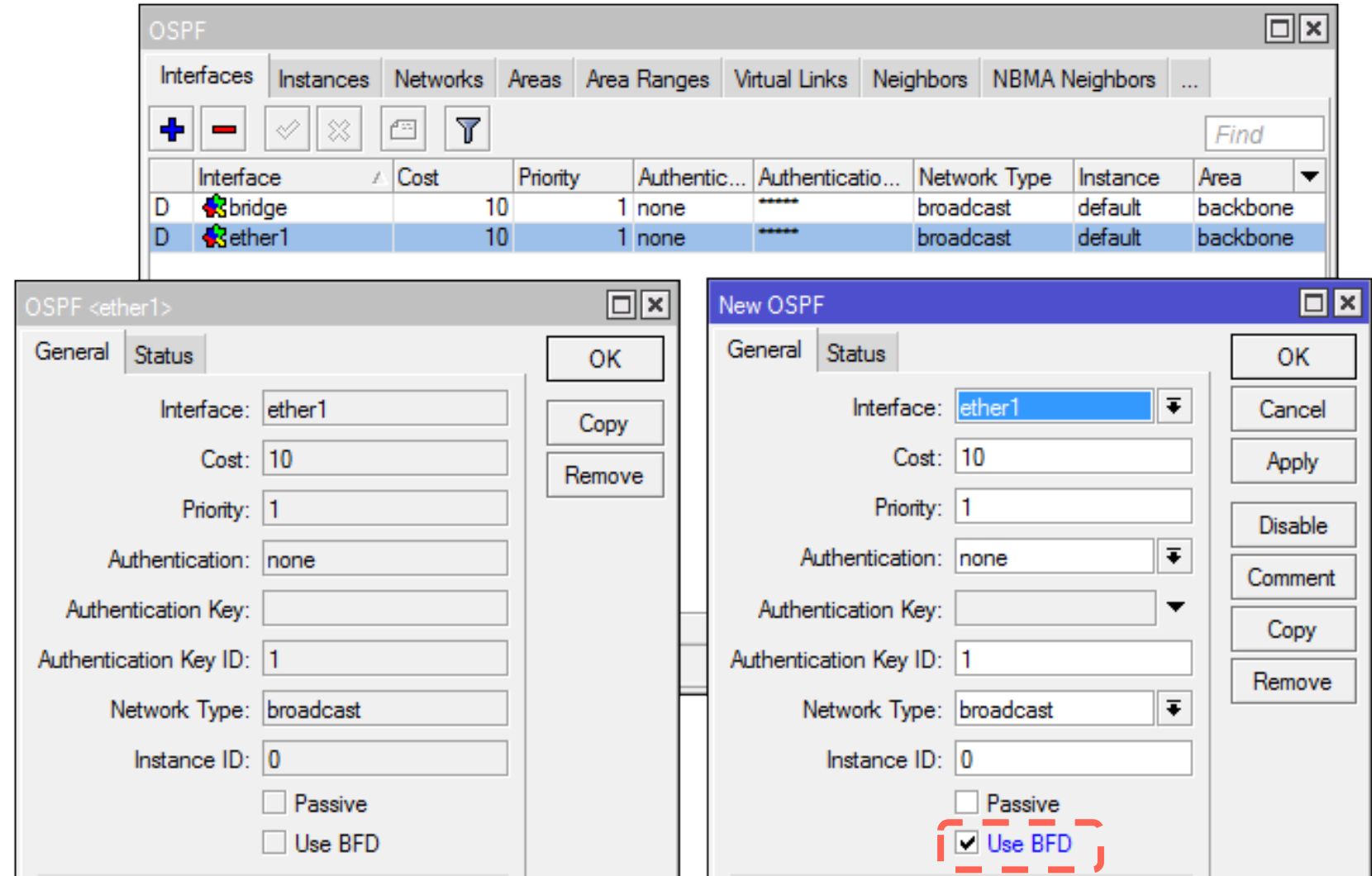
Настройка OSPF:

в) настраиваем интерфейсы

...и на R2

Заметка:

- BFD – вспомогательный протокол. Позволяет обнаружить проблему линка в разы быстрее, чем средствами OSPF



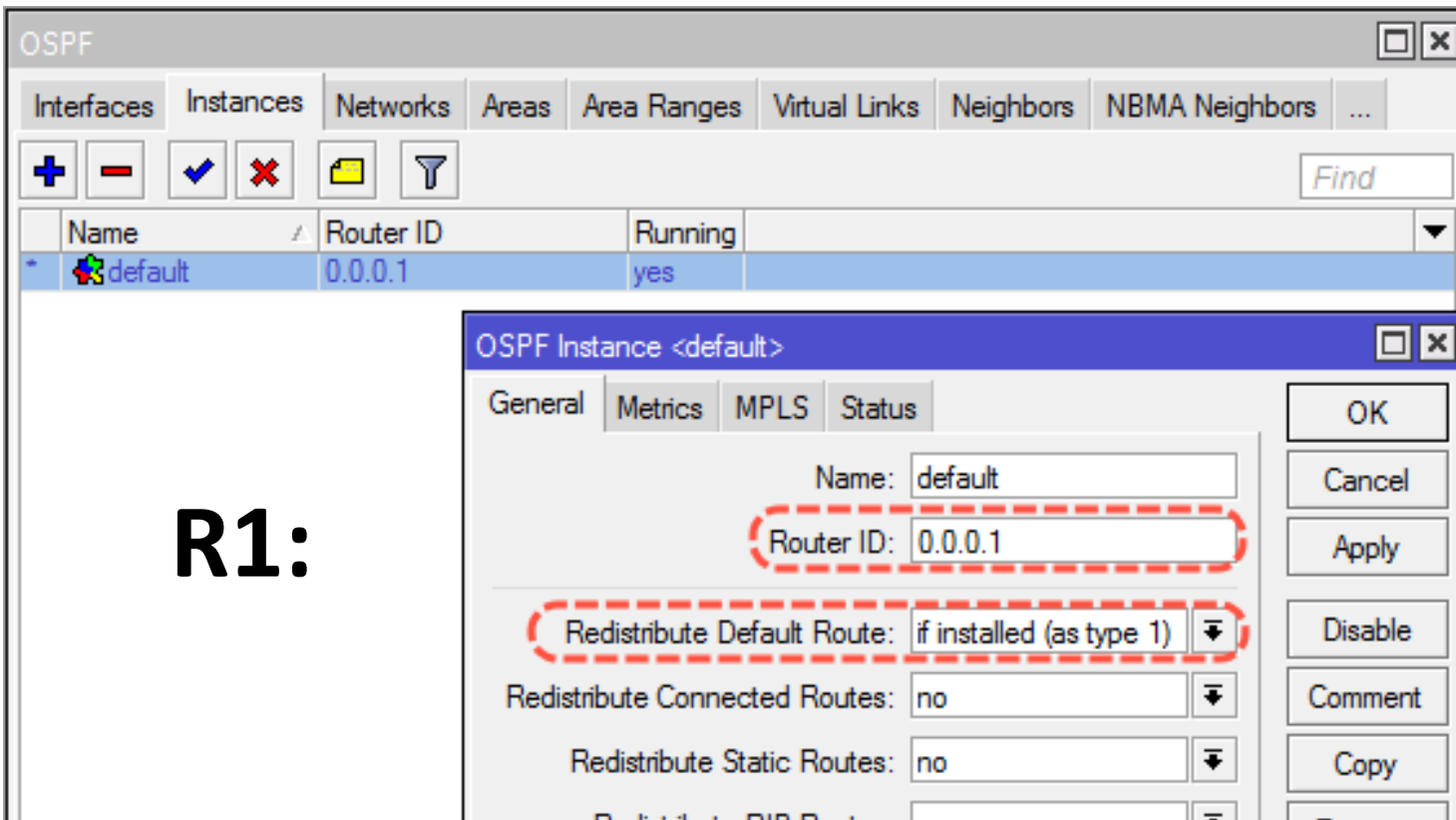
Настройка OSPF:

с) настраиваем instances

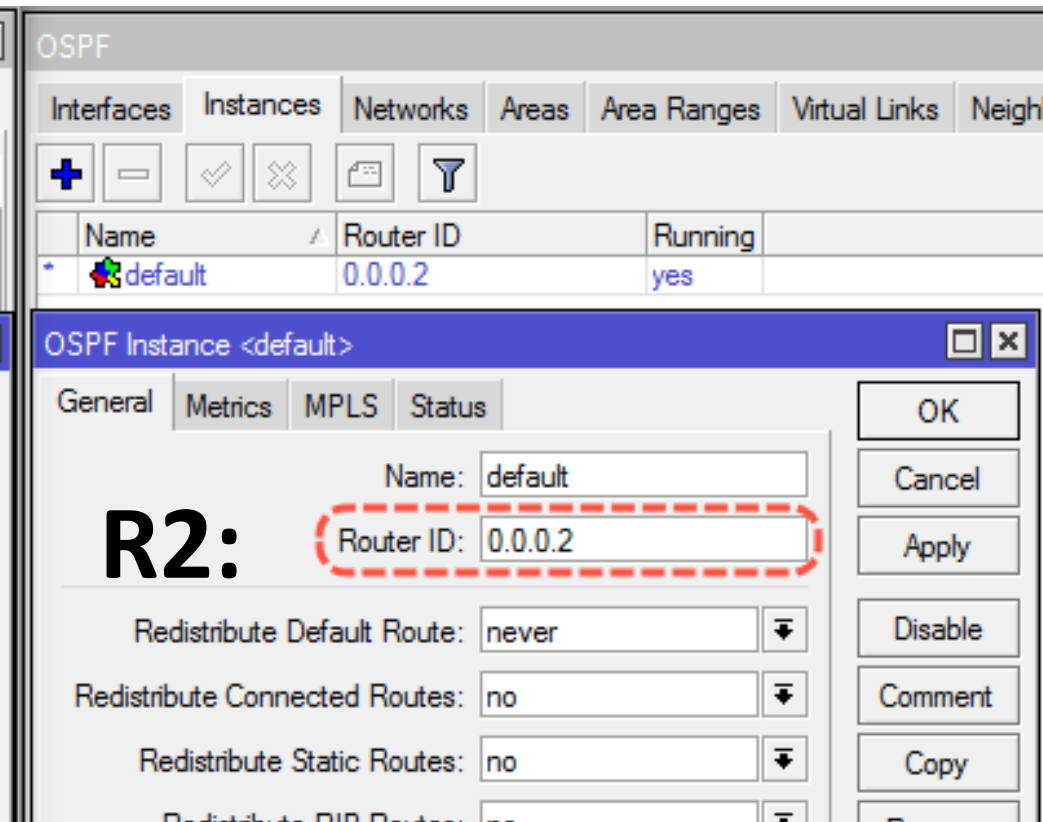
Заметка:

- Тип опции (1 или 2) не имеет значения **в данном случае.**

R1:



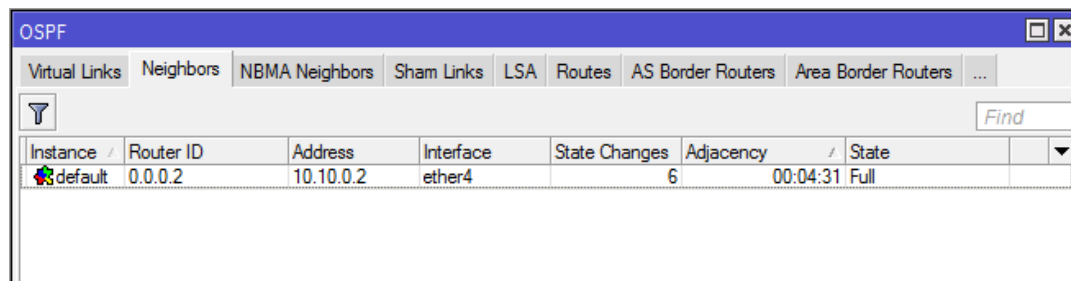
R2:



Настройка OSPF:

d) результат:

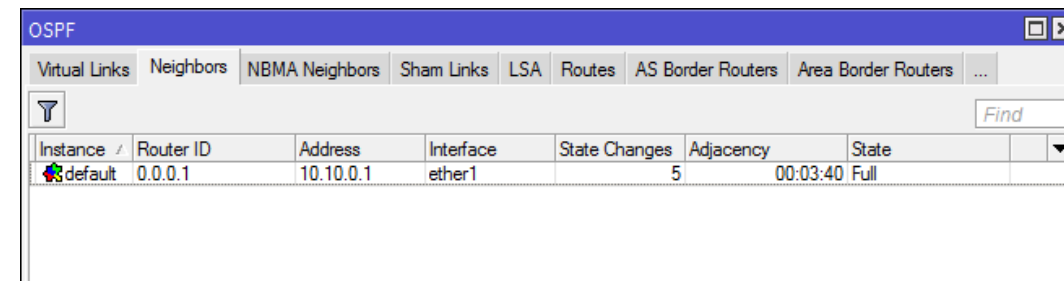
R1:



OSPF Neighbors window for R1. The table shows one neighbor with Router ID 0.0.0.2, Address 10.10.0.2, Interface ether4, State Changes 6, and Adjacency 00:04:31 Full.

Instance	Router ID	Address	Interface	State Changes	Adjacency	State
default	0.0.0.2	10.10.0.2	ether4	6	00:04:31	Full

R2:

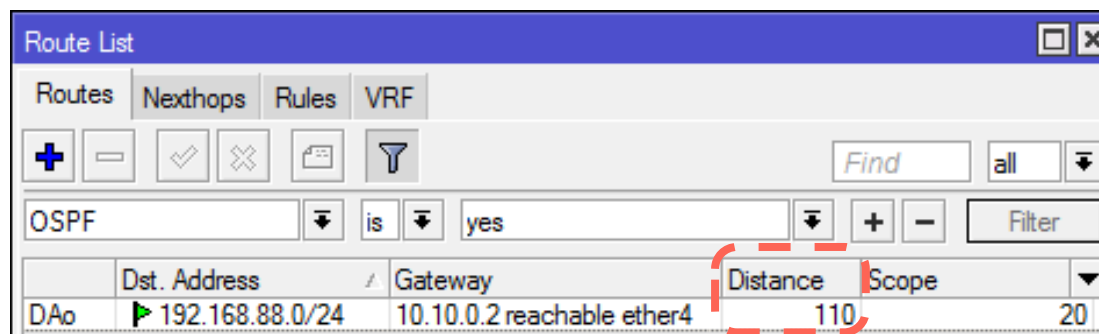


OSPF Neighbors window for R2. The table shows one neighbor with Router ID 0.0.0.1, Address 10.10.0.1, Interface ether1, State Changes 5, and Adjacency 00:03:40 Full.

Instance	Router ID	Address	Interface	State Changes	Adjacency	State
default	0.0.0.1	10.10.0.1	ether1	5	00:03:40	Full

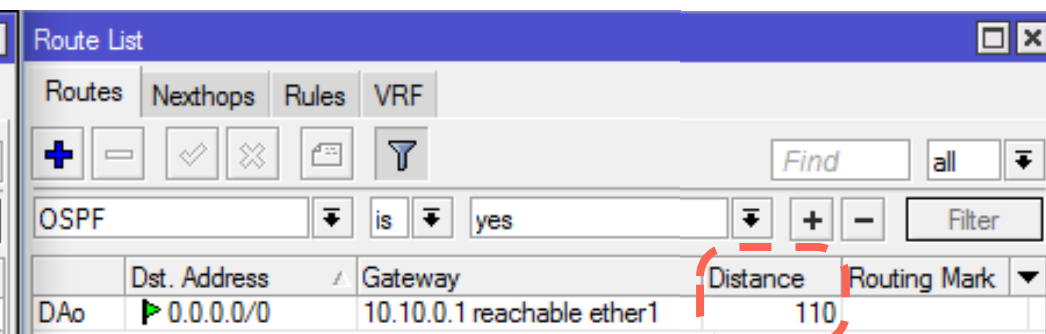
Routing –
OSPF –
Neighbors:

IP –
Routes:



Route List window for R1. The table shows one OSPF route for 192.168.88.0/24 with a distance of 110 and scope 20. The distance 110 is highlighted with a red dashed box.

	Dst. Address	Gateway	Distance	Scope
DAo	192.168.88.0/24	10.10.0.2 reachable ether4	110	20



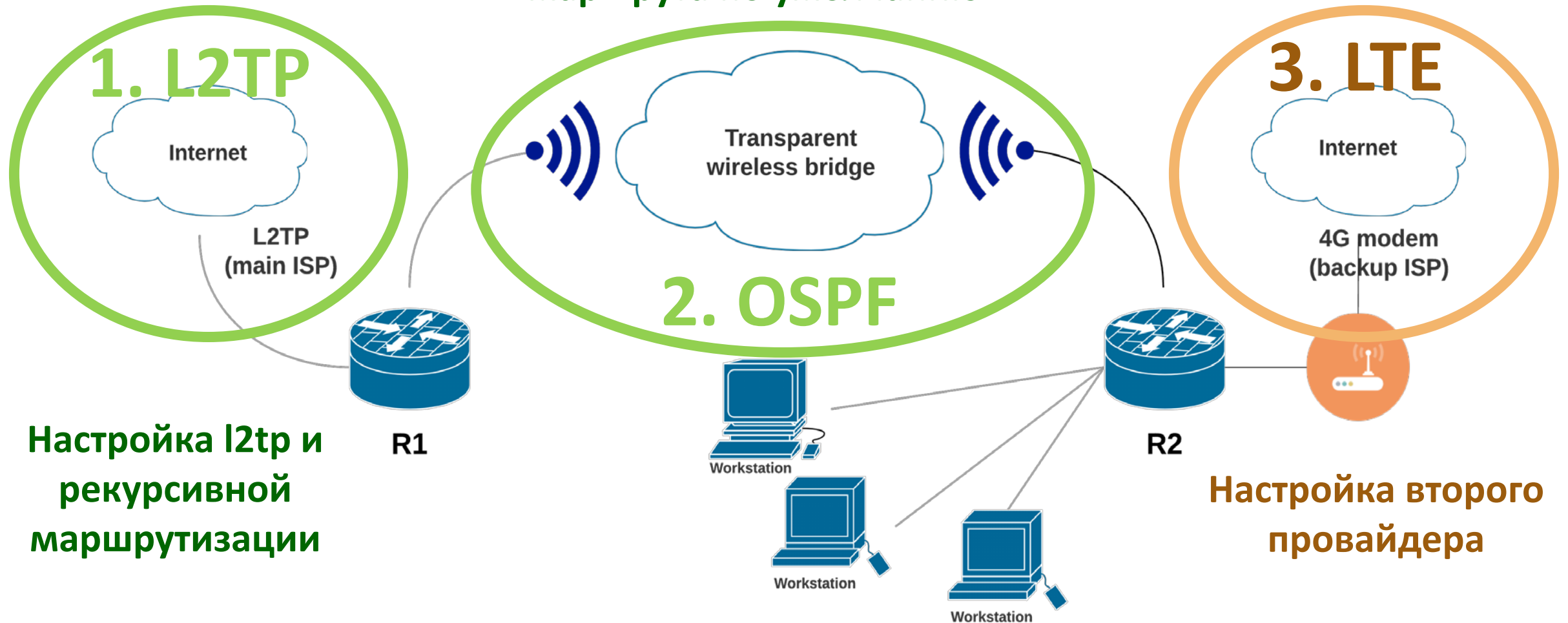
Route List window for R2. The table shows one OSPF route for 0.0.0.0/0 with a distance of 110 and routing mark. The distance 110 is highlighted with a red dashed box.

	Dst. Address	Gateway	Distance	Routing Mark
DAo	0.0.0.0/0	10.10.0.1 reachable ether1	110	

Внимание: у всех OSPF маршрутов
distance=110, мы не можем изменить это.

Наша задача и этапы выполнения

Настройка OSPF с перераспределением маршрута по умолчанию



Настроим резервный канал: LTE-modem

DHCP-client:

Use P...	Add D...	IP Address	Expires After	Status
yes	yes	192.168.42.5...	00:52:41	bound

DHCP Client <lte1>

DHCP

Status

Interface: lte1

☒ Use Peer DNS

☒ Use Peer NTP

DHCP Options: hostname

clientid

Add Default Route: yes

Default Route Distance: 130

OK

Cancel

Apply

Disable

Comment

Copy

Remove

Release

Renew

enabled

Status: bound

Итоговая таблица маршрутизации на R2:

Route List				
Routes Nexthops Rules VRF				
+ - ✓ ✕ [icon] [filter]				
	Dst. Address	Gateway	Distance	
DS	0.0.0.0/0	192.168.42.129 reachable lte1	130	
DAo	0.0.0.0/0	10.10.0.1 reachable ether1	110	
DAC	10.10.0.0/29	ether1 reachable	0	
DAC	192.168.42.0/...	lte1 reachable	0	
DAC	192.168.88.0/...	bridge reachable	0	

Не забываем создать правило NAT для второго провайдера:

```
/ip firewall nat add action=masquerade \
chain=srcnat out-interface=lte1
```

Что мы в итоге настроили?

На роутере R1

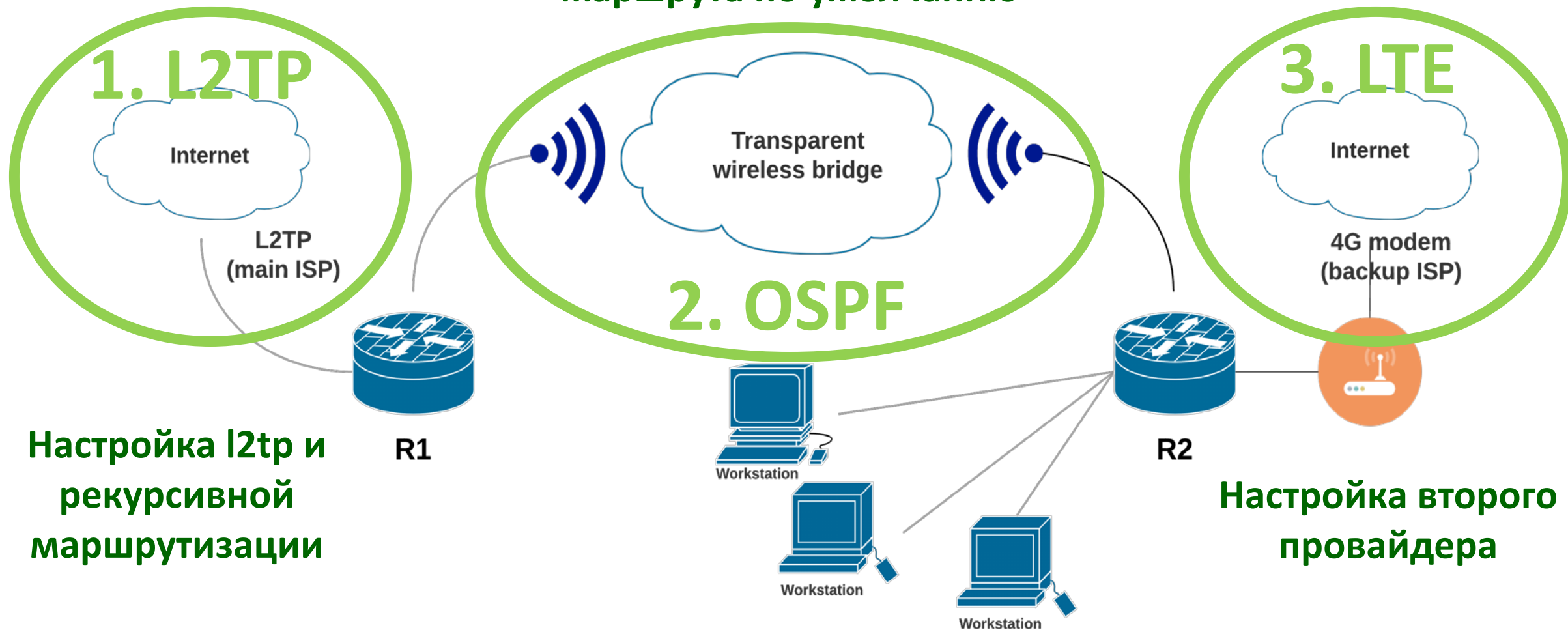
- Решили проблему с 121 DHCP option
- Решили проблему с динамическим Remote Address
- Настроили рекурсивную маршрутизацию через туннель с проверкой доступности интернета с помощью check gateway=ping
- Настроили OSPF с включенным BFD на беспроводном линке и перераспределением маршрута по умолчанию.

На роутере R2

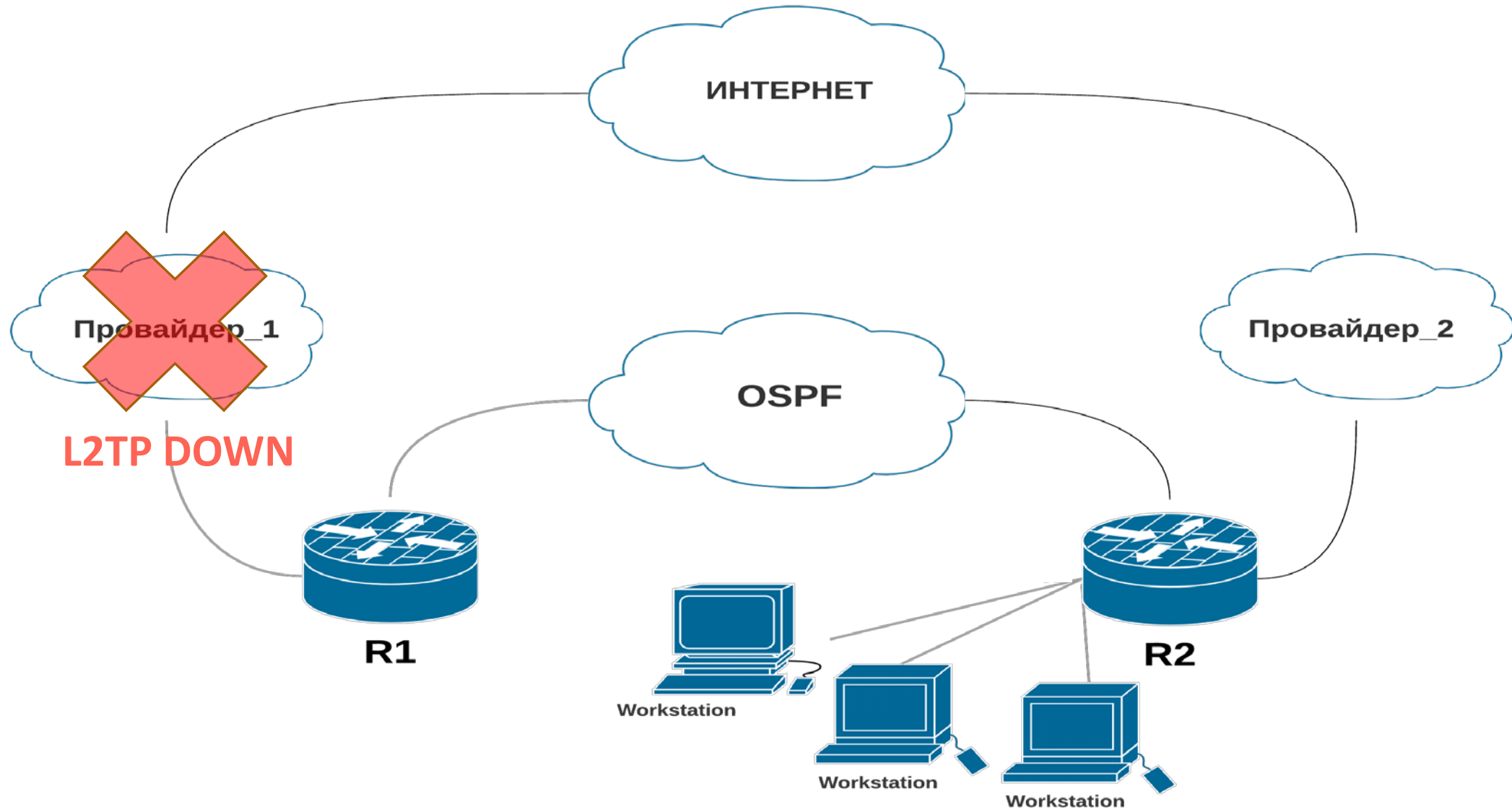
- Настроили OSPF с включенным BFD на беспроводном линке.
- Настроили резервный канал с плавающим маршрутом по умолчанию (floating route)

Наша задача и постановка цели

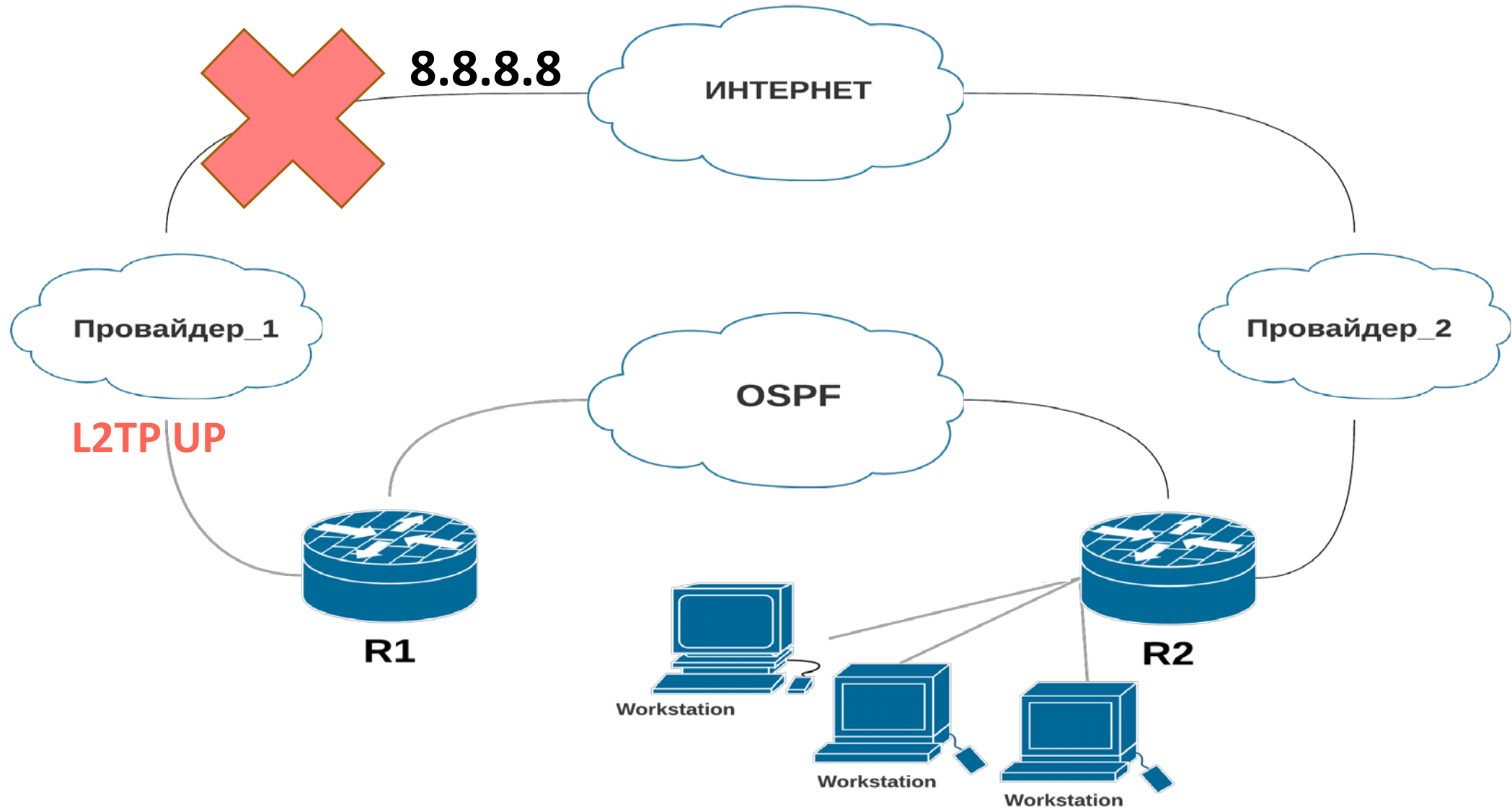
Настройка OSPF с перераспределением маршрута по умолчанию



Проверка работоспособности 1.



Проверка работоспособности 2.



Вопросы?

Спасибо за внимание!