

**Перспективы  
развития ИХР  
на Дальнем Востоке.  
Сравнение  
технологий  
организации ИХР**





**Константин Артемьев**

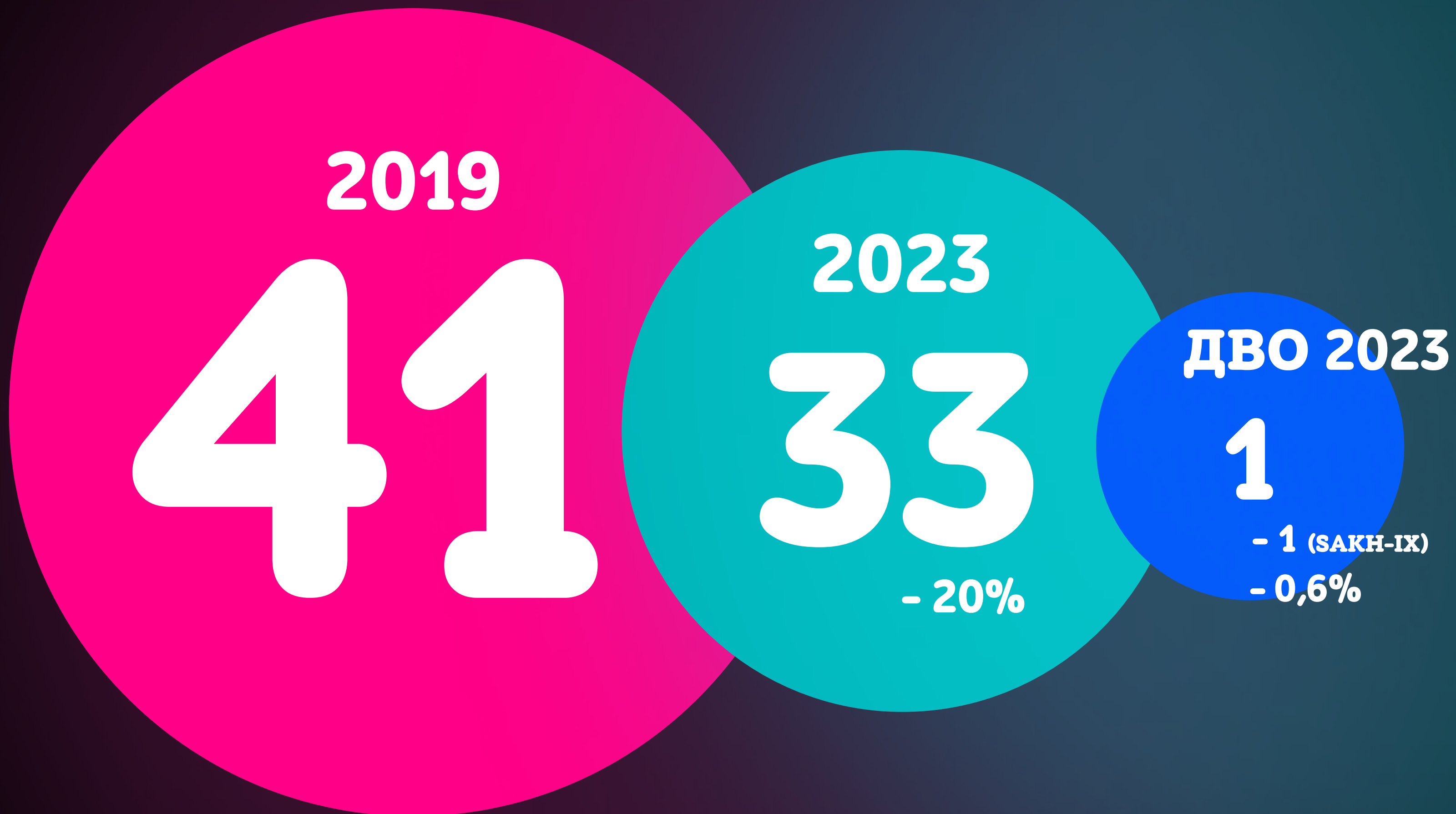
Зам. генерального директора Айхоум,  
технический директор W-IX

**Илья Шарапов**

Руководитель проекта развития DVO-IX

W-IX SFO-IX RED-IX DVO-IX

# Точки обмена трафиком РФ



«Пиринг – Квинтэссенция межоператорских отношений» **А.Кипчатов**

1	<a href="#">MSK-IX</a>	Москва
2	<a href="#">Data-IX</a>	Санкт-Петербург
3	<a href="#">Piter-IX</a>	Санкт-Петербург
4	<a href="#">W-IX (Home IX)</a>	Москва
5	<a href="#">Cloud-IX</a>	Москва
6	<a href="#">Eurasia-Peering IX</a>	Москва
7	<a href="#">SPB-IX</a>	Санкт-Петербург
8	<a href="#">SFO-IX</a>	Барнаул
9	<a href="#">NSK-IX</a>	Новосибирск
10	<a href="#">Sea-IX</a>	Краснодар
11	<a href="#">M-IX</a>	Симферополь
12	<a href="#">SIBIR-IX</a>	Красноярск
13	<a href="#">EKT-IX</a>	Екатеринбург
14	<a href="#">RED-IX (KRS-IX)</a>	Красноярск
15	<a href="#">TSK-IX</a>	Томск
16	<a href="#">RND-IX</a>	Ростов-на-Дону
17	<a href="#">TSKIX – Томский</a>	Томск
18	<a href="#">PIRIX</a>	Санкт-Петербург
19	<a href="#">BAIKAL-IX</a>	Иркутск
20	<a href="#">SMR-IX</a>	Самара
21	<a href="#">ULN-IX</a>	Ульяновск
22	<a href="#">VLV-IX</a>	Владивосток
23	<a href="#">IX-NNOV</a>	Нижний Новгород
24	<a href="#">Omsk-IX</a>	Омск
25	<a href="#">PERM-IX</a>	Пермь
26	<a href="#">VOLGA-IX</a>	Ярославль
27	<a href="#">KZN-IX</a>	Казань
28	<a href="#">YAR-IX</a>	Ярославль
29	<a href="#">RB-IX</a>	Екатеринбург/Уфа
30	<a href="#">STW-IX</a>	Ставрополь
31	<a href="#">Crimea-IX</a>	Симферополь
32	<a href="#">Fiord-IX</a>	Москва
33	<a href="#">Dataline IX</a>	Москва
34	<a href="#">DVO-IX</a>	<b>Владивосток/Хабаровск</b>
35	<a href="#">UFA-IX</a>	Уфа
36	<a href="#">SARATOV-IX</a>	Саратов
37	<a href="#">SAKH-IX</a>	Южно-Сахалинск
38	<a href="#">Chelyabinsk Peering</a>	Челябинск
39	<a href="#">MPIX</a>	
40	<a href="#">SIB-IX</a>	Омск
41	<a href="#">IX-NN</a>	Нижний Новгород
42	<a href="#">IX-VRN</a>	Воронеж



# Классификация IXP в России

## Распределенные IXP

- 1 Data-IX
- 2 Piter-IX
- 3 W-IX (Home IX)
- 4 Cloud-IX



## Региональные IXP

- 1 MSK-IX
- 2 SFO-IX
- 3 Sea-IX
- 4 SIBIR-IX
- 5 RED-IX (KRSK-IX)
- 6 BAIKAL-IX
- 7 VOLGA-IX
- 8 RB-IX
- 9 Crimea-IX
- 10 Dataline IX



## Локальные IXP

- 1 Eurasia-Peering IX
- 2 PIRIX
- 3 ULN-IX
- 4 IX-NNOV
- 5 Omsk-IX
- 6 PERM-IX
- 7 DVO-IX



## IXP органически возникают там где:

- есть потребность и наличие инфраструктуры ЦОД или Дата-Хаус
- высокая доступность сервисов связности
- возможно соблюдение carrier neutrality

Таковыми площадками могут быть ОРТПЦ.

В большинстве городов ДВ операторы организуют площадки именно на ОРТПЦ

SAKH-IX RIP\* -1  
VLV-IX NEW +1

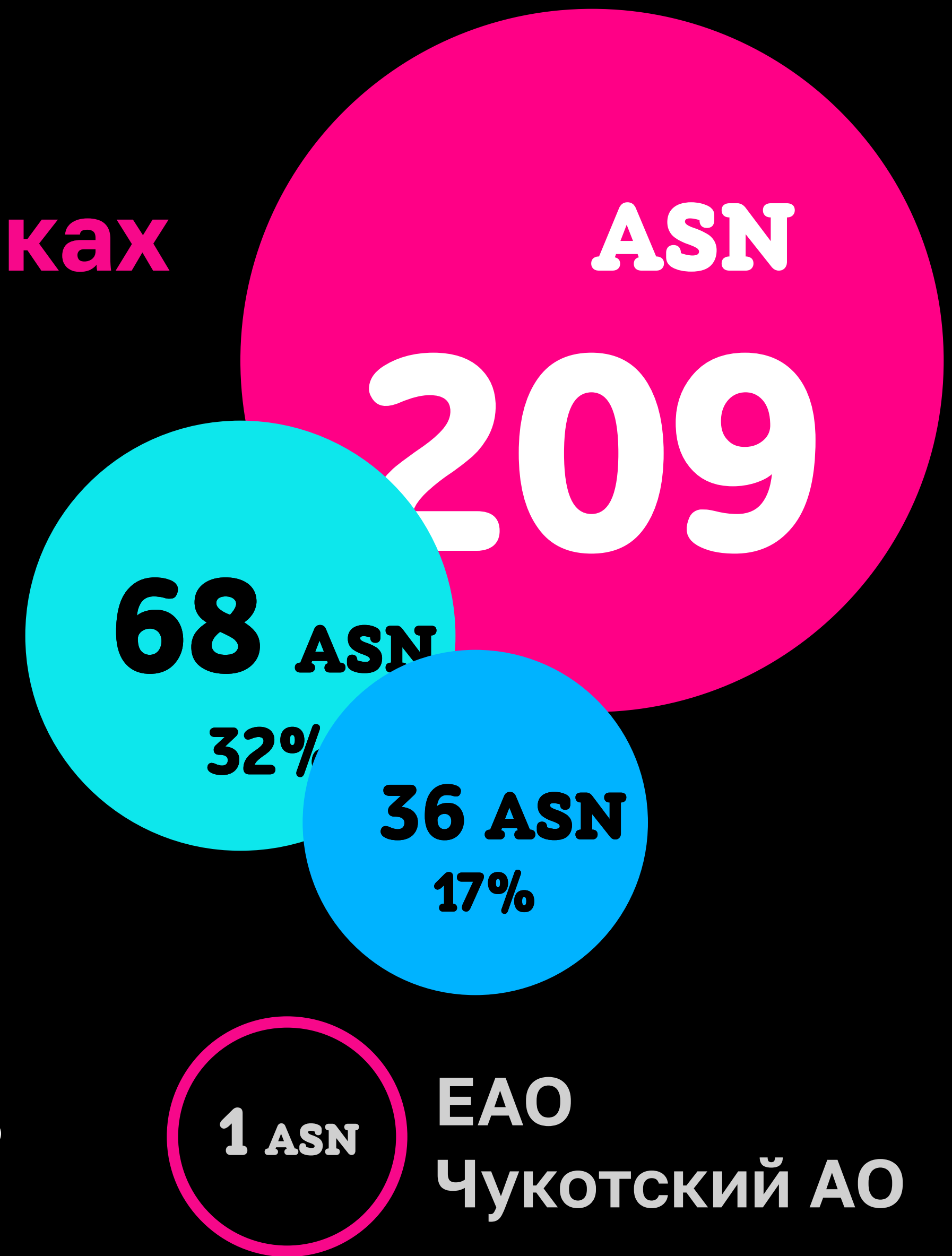


**Сколько операторов на Дальнем Востоке в рамках федерального округа ?**

**Сколько операторов во Владивостоке?**

**Сколько операторов в Хабаровске?**

**В каком регионе меньше всего?**



# Зачем еще одна точка обмена?

**Россия**

**5 855 ASN**

**33 IXP ~0.5%**

**Дальний Восток**

**209 ASN**

**~ 4%**

**Приморский край**

**68 ASN**

**~ 32%**

**Хабаровский край**

**36 ASN**

**~ 17%**

**Сахалин**

**26 ASN**

**~ 13%**

Дальний Восток наиболее обособленный регион, который активно развивается

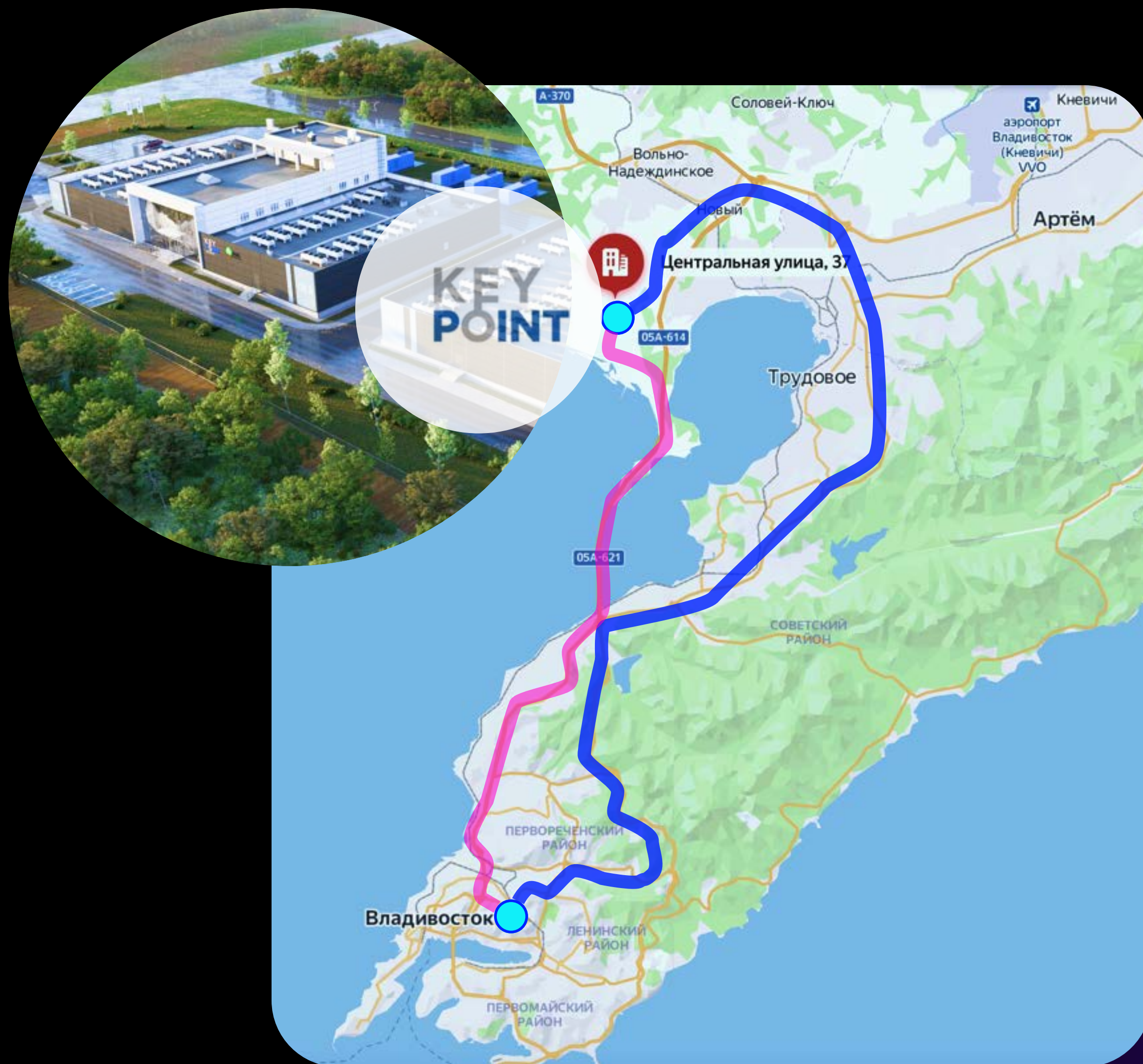
**209 AS в Дальневосточном Округе**

Активное развитие инфраструктуры ЦОД





# Зачем еще одна точка обмена трафиком?



## ДВ – уникальная территория

KEY POINT дает толчок к развитию региона для размещения контент-провайдеров и вычислительных мощностей

DVO-IX позволяет подключиться из разных точек Владивостока и Хабаровска

PIPE-IX позволяет подключиться из разных городов Дальнего Востока и Сибири, а также получить связность до любого города РФ

Локализация трафика в рамках региона

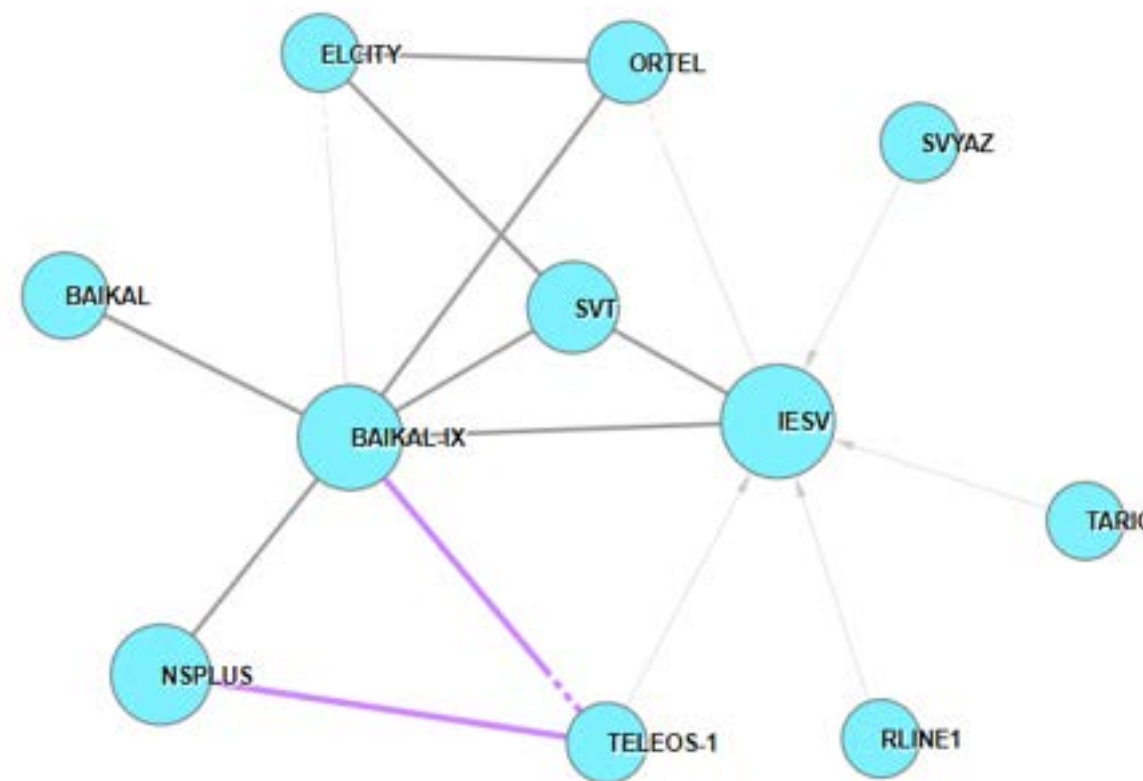


# Приморский край. Связность

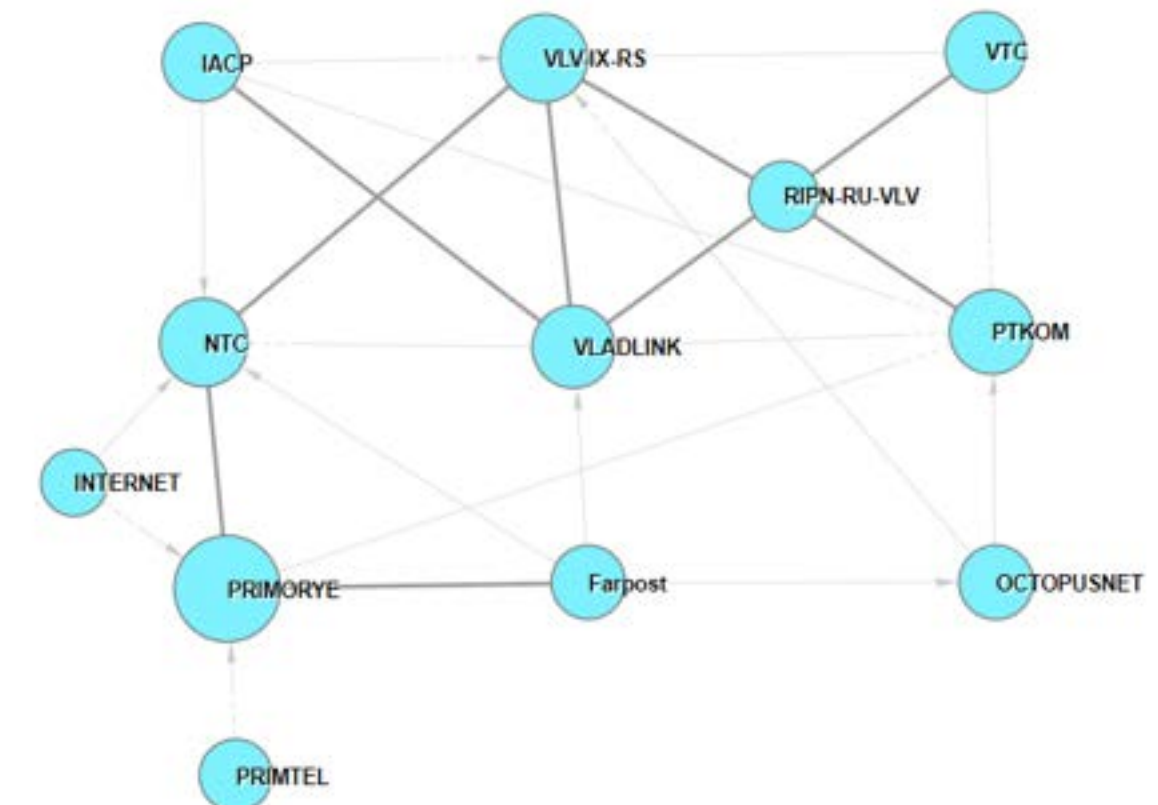


МАКРОСКОПИЧЕСКИЕ  
ИССЛЕДОВАНИЯ  
ИНТЕРНЕТ-  
ИНФРАСТРУКТУРЫ

**Иркутск - 60 ASN**



**Владивосток - 68 ASN**

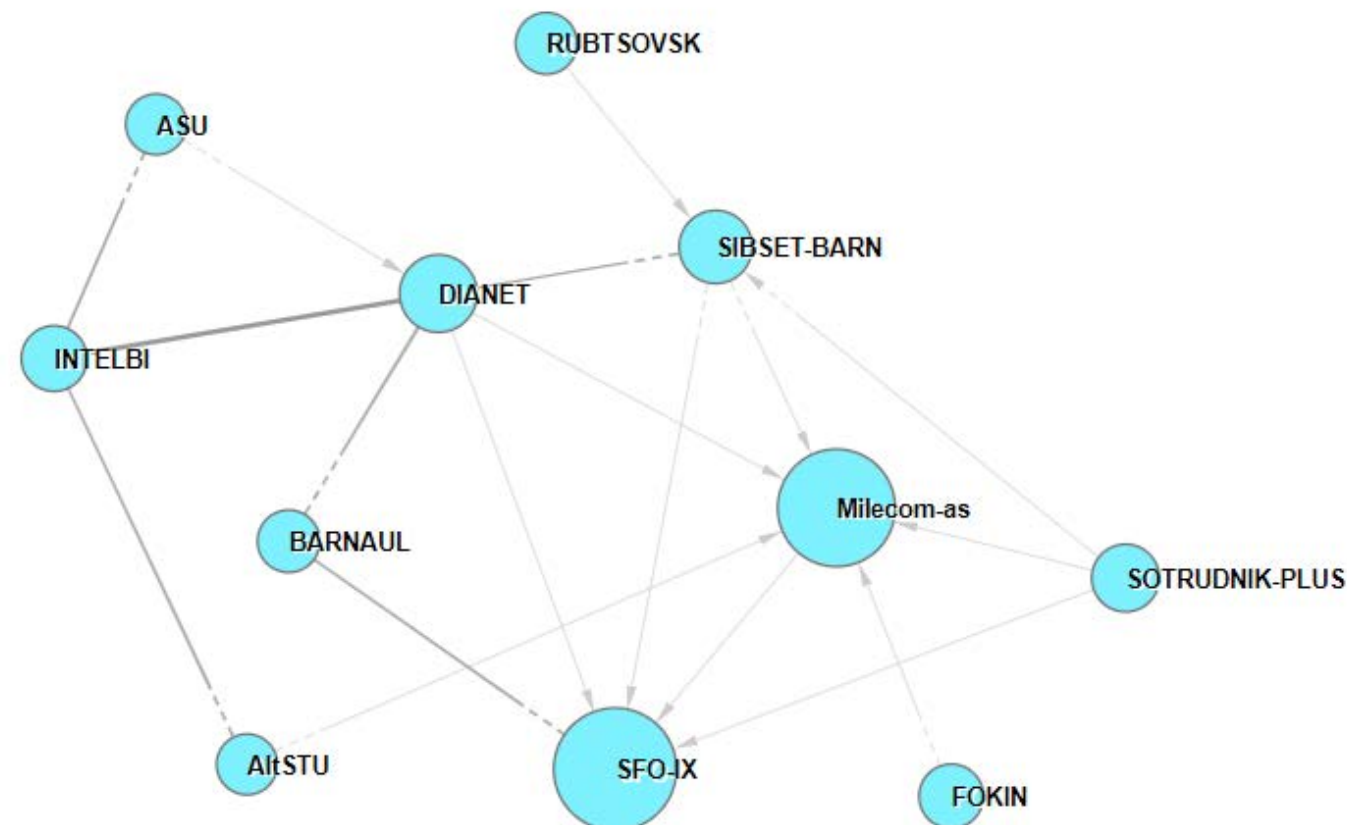


# Хабаровский край. Связность

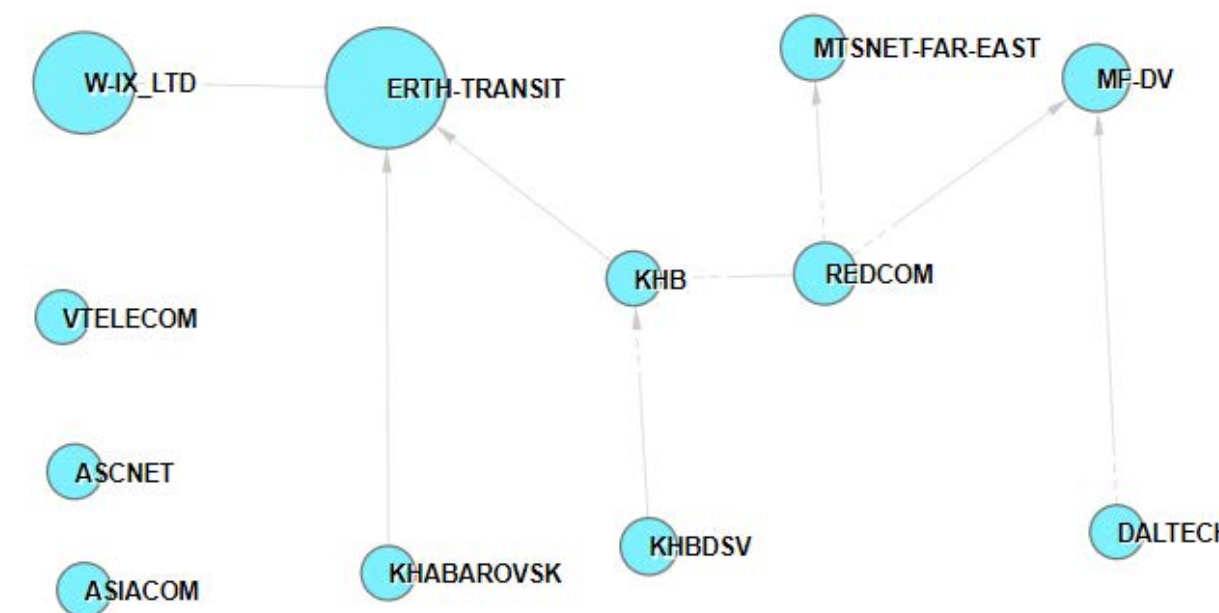


МАКРОСКОПИЧЕСКИЕ  
ИССЛЕДОВАНИЯ  
ИНТЕРНЕТ-  
ИНФРАСТРУКТУРЫ

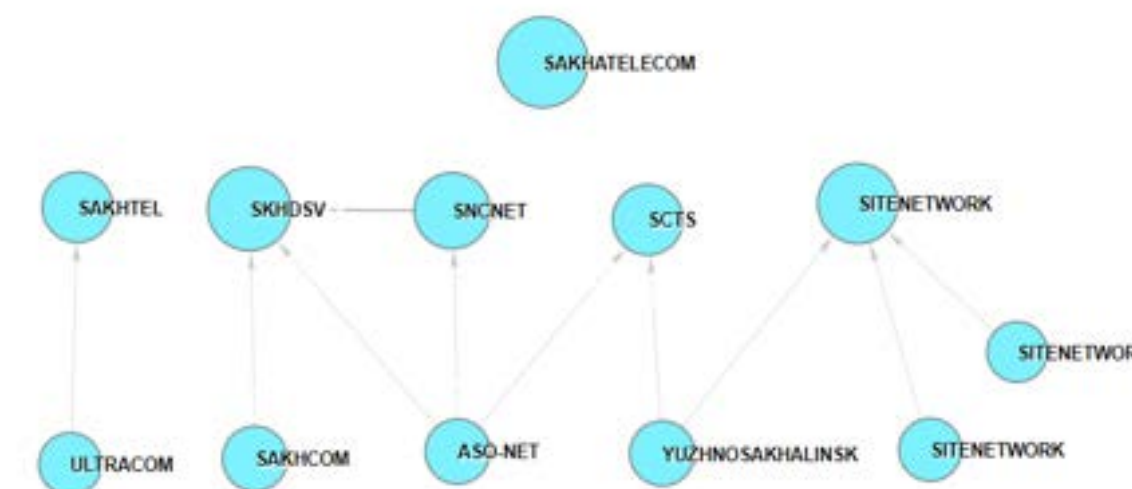
## Барнаул - 33 ASN



## Хабаровск - 36 ASN



## Сахалин - 26 ASN

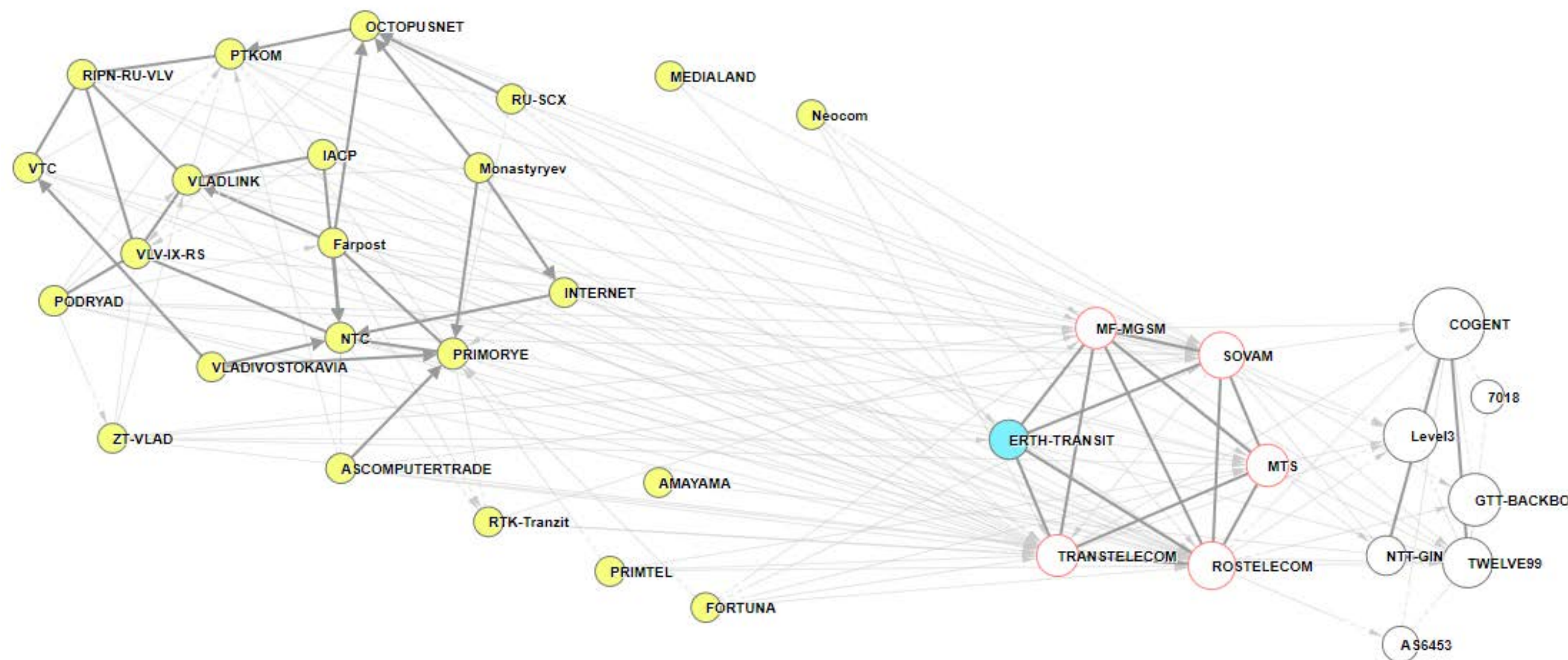


# Как “видит” интернет Дальний Восток?



МАКРОСКОПИЧЕСКИЕ  
ИССЛЕДОВАНИЯ  
ИНТЕРНЕТ-  
ИНФРАСТРУКТУРЫ

Граф связности ИС по данным RIPE





# DVO-IX в рамках инфраструктуры PIPE-IX

## Сервисы

- W-IX Federal 175 ASN
- DVO-IX REGION 209 region ASN\*
  - Хабаровск-ix local free\*
  - Владивосток-ix local free\*
- PIPE-IX
  - REMOTE IXP DATA-IX / MSK-IX / Piter-IX
- Internet
- CDN connect Yandex, Okko, WB, Vk, IVI
- VPN -Channel 43 города / 115 PoP PIPE-IX в РФ и Европе

70

- Region ASN Connect possibility

26

- Remote IXP Connect

12

- PoP на Дальнем Востоке

2

- ЦОД ДВ



# DVO-IX: схема запуска IXP

## Региональный DVO-IX

- 2 гео-распределенных роут-сервера, объединенные магистральными каналами между Хабаровском и Владивостоком
- Точки подключения в 6 городах
- Предусмотрен ТСПУ / СОРМ

## Локальные DVO-IX local

### Владивосток

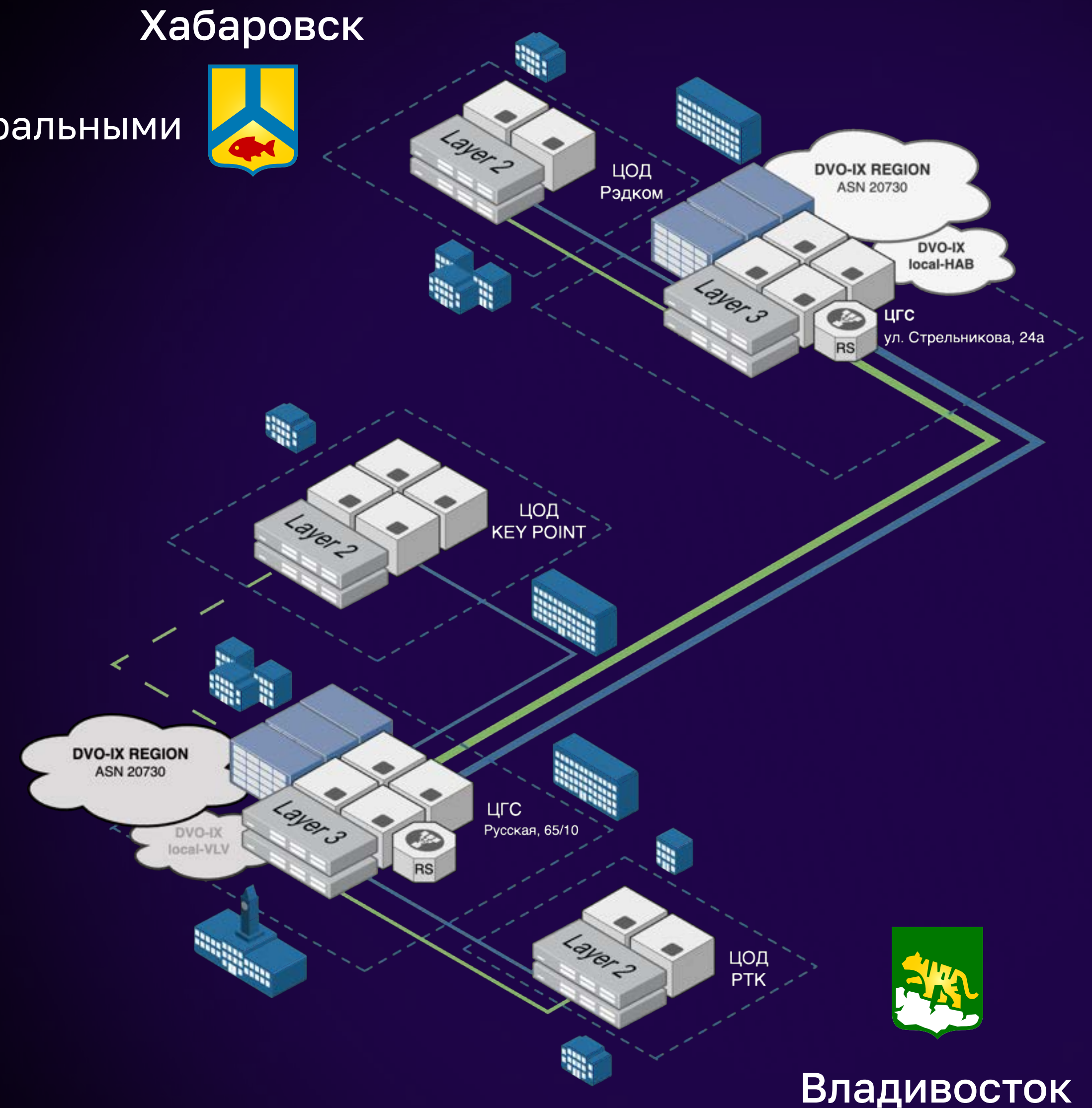
- 1 роут-сервер
- 3 гео-распределенных точки подключения

### Хабаровск

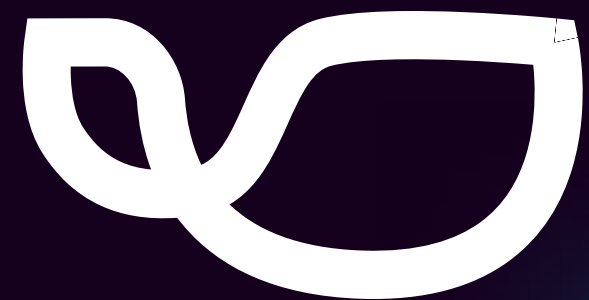
- 1 роут-сервер
- 2 гео-распределенных точки подключения

## CDN-хаб

- Решение для CDN - сервер на регион
- Объединение площадок размещения контент-провайдеров и вычислительных мощностей







# DVO IX

Открытая платформа  
обмена трафиком  
Дальнего Востока

## 7 PoP

Проработка подключения  
500+ населенных пунктов ДФО



Резервирование площадок  
в Хабаровске и Владивостоке

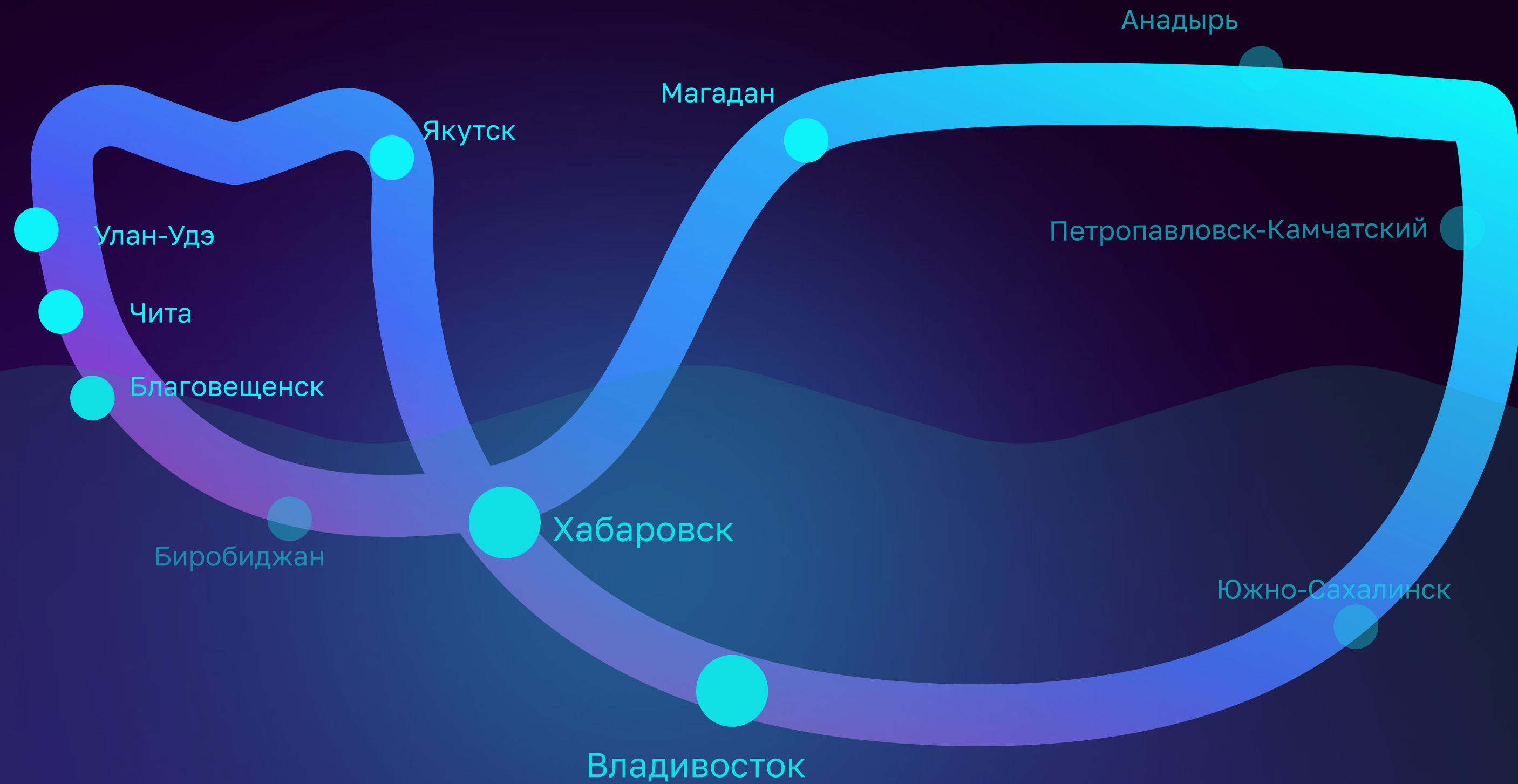


<https://dvo-ix.ru>



Открытая платформа обмена трафиком  
Дальнего Востока

# DVO IX



## РоР с портами 1/10G

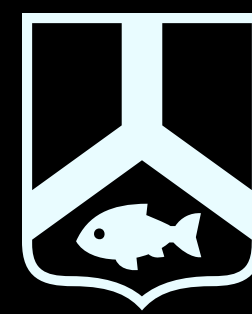
Владивосток	ул. Русская, 65/10 ул. Центральная, 37 с. Вольно-Надеждинское
Хабаровск	ул. Стрельникова, 24 а ул. Промышленная, 20
Благовещенск	ул. Краснофлотская, 150 к2
Чита	ул. Журавлева, 120
Улан-Удэ	ул. Борсоева, 105
Магадан	ул. Якутская, 73

# DVO IX

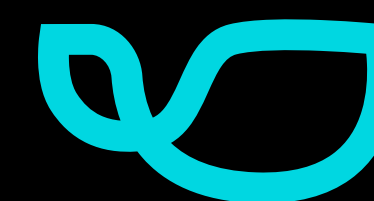
Открытая платформа  
обмена трафиком  
Дальнего Востока



DVO-IX local  
Владивосток



DVO-IX local  
Хабаровск



DVO-IX regional

Порты

100Mbs/ 1G/ 10G

100Mbs/ 1G/ 10G

100Mbs/ 1G/ 10G

Связность

Локальные ASN  
Владивосток

Локальные ASN  
Хабаровск

Все ASN DVO  
+ CDN

Подключение с  
региональных PoP

PoP Владивосток

PoP Хабаровск

500+ региональных PoP  
Порты – 100 Mbs

CDN

Нет  
(локальный CDN оператора)

Нет  
(локальный CDN оператора)



REMOTE-ISP



Подключение  
за порт 1/ 10G

1 000/ 10 000 руб.

1 000/ 10 000 руб.

1 000/ 10 000 руб.

Ежемесячно  
за порт 1/ 10G

1 500/ 5 000 руб.

1 500/ 5 000 руб.

15 000/ 50 000 руб.

Тестовый период

До конца 2023 г.

До конца 2023 г.

До конца 2023 г.

# Как все устроено?



**DVO•IX**

Открытая платформа  
обмена трафиком  
Дальнего Востока



# Классификация IXP.

## Технические особенности IX разного уровня

Параметр сравнения	Локальный	Региональный	Федеральный
Назначение (зачем?)	Локализация трафика в рамках города	Локализация трафика в регионе	Оптимизация трафика между регионами. Альтернатива "национальным чемпионам"
Типовой состав узла и ПО	1. L2 Switch + Route Server/ <ul style="list-style-type: none"> <li>• QUAGGA (option)</li> <li>• BIRD (option)</li> <li>• FRR (option)</li> </ul> 2.Router*	L2/L3 Switch + Route Server +LG <ul style="list-style-type: none"> <li>• QUAGGA (option)</li> <li>• BIRD (option)</li> <li>• FRR (option)</li> </ul>	L2/L3 Switch + Router + Route Server+LG <ul style="list-style-type: none"> <li>• BIRD (option)</li> </ul>
Структура и топология	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Звезда</li> <li>• Кольцо</li> <li>• количество PoP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Звезда</li> <li>• Кольцо</li> <li>• Full Mesh L3 / MPLS</li> <li>• количество PoP в регионе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Звезда</li> <li>• Кольцо</li> <li>• MPLS domain</li> <li>• количество PoP в стране</li> </ul>
Протоколы коммутации/ маршрутизации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VLAN</li> <li>• VPLS</li> <li>• VxLAN</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VPLS</li> <li>• VxLAN / EVPN (2015г.)</li> <li>• MPLS / EVPN (2015г.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VPLS</li> <li>• VxLAN / EVPN (2015г.)</li> <li>• MPLS / EVPN (2015г.)</li> </ul>
Политики	<ul style="list-style-type: none"> <li>• всё всем</li> <li>*private peer</li> <li>*common community</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Customer - Customer</li> <li>• Peer - Customer</li> <li>• Peers - Customer</li> <li>• Remote Peer - Customer</li> <li>* private peer</li> <li>* common community</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Customer - Customer / + region / + country</li> <li>• Peer - Customer / + region / + country</li> <li>• Peers - Customer / + region / + country</li> <li>• Remote Peer - Customer / + region / + country</li> <li>* private peer</li> <li>* common community</li> </ul>
ТСПУ/СОРМ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• пока не нужно</li> <li>с 01.01.24 обязательно</li> </ul>	обязательно	обязательно
Тарифообразование	условное	транспорт+содержание узла	транспорт+магистральный состав узла

# Выбор ПО для организации RS IXP



**BIRD**  
(Border Gateway Protocol Daemon)



**Quagga**  
Open Source Routing



**FRR**  
(Free Routing and Remote Access Software)

## Преимущества

Современное, быстрое и гибкое ПО  
Высокая производительность и стабильность  
Простота в настройке и использовании  
Большая гибкость в маршрутизации  
Более низкие требования к ресурсам  
Поддержка большего числа протоколов OSPF и IS-IS  
Активное сообщество разработчиков  
Начиная со второй версии активная поддержка IPv4/v6

Большое сообщество поддержки и активное развитие  
Стабильность и надежность

Упрощенный интерфейс, доступный для начинающих пользователей  
Такой же уровень гибкости, как BIRD

## Недостатки

Сложный для начинающих администраторов  
Небольшое сообщество поддержки BIRD

Менее производительный и гибкий  
Ограничены функции поддержки протоколов динамической маршрутизации

Фокус на более простых протоколах, таких как RIP и EIGRP  
Небольшое сообщество - медленное решение проблем и меньшее количество новых функций

## Рекомендации

Идеален для старта  
Удобный интерфейс  
Гибкость конфигураций  
Развивающийся проект

Идеален для старта  
Удобный интерфейс

Для небольших сетей или сетей, которые не требуют сложных протоколов маршрутизации

# Выбор технологии маршрутизации

## **EVPN** **(Ethernet Virtual Private Network)**

## **VPLS** **(Virtual Private LAN Service )**

### Преимущества

- Масштабируемость и гибкость
- Производительность и отказоустойчивость
- Централизованное управление
- Поддержка мультипротоколов
- Эластичность и легкость миграции
- Безопасность

- Простота траблшутинга
- Более экономичен
- Совместимость с большим числом оборудования

### Недостатки

- Ограниченная совместимость
- Сложность траблшутинга
- Наличие багов в софте старых версий

- Менее защищенное решение
- Плохая масштабируемость
- Меньшее резервирование
- Высокая вероятность штормов и петель

### Рекомендации

## **EVPN**

### Почему мы выбрали EVPN?

В связи с планами по развитию региона и увеличению городов присутствия в ДВФО, необходимо масштабируемое и гибкое решение с высокой защитой от проблем на 2ом уровне. EVPN поддерживает подключение нескольких маршрутизаторов к одному L2-домену в режиме all-active, что позволяет повесить отказоустойчивость сервиса.



# DVO-IX common community

## Гео-комьюнити:

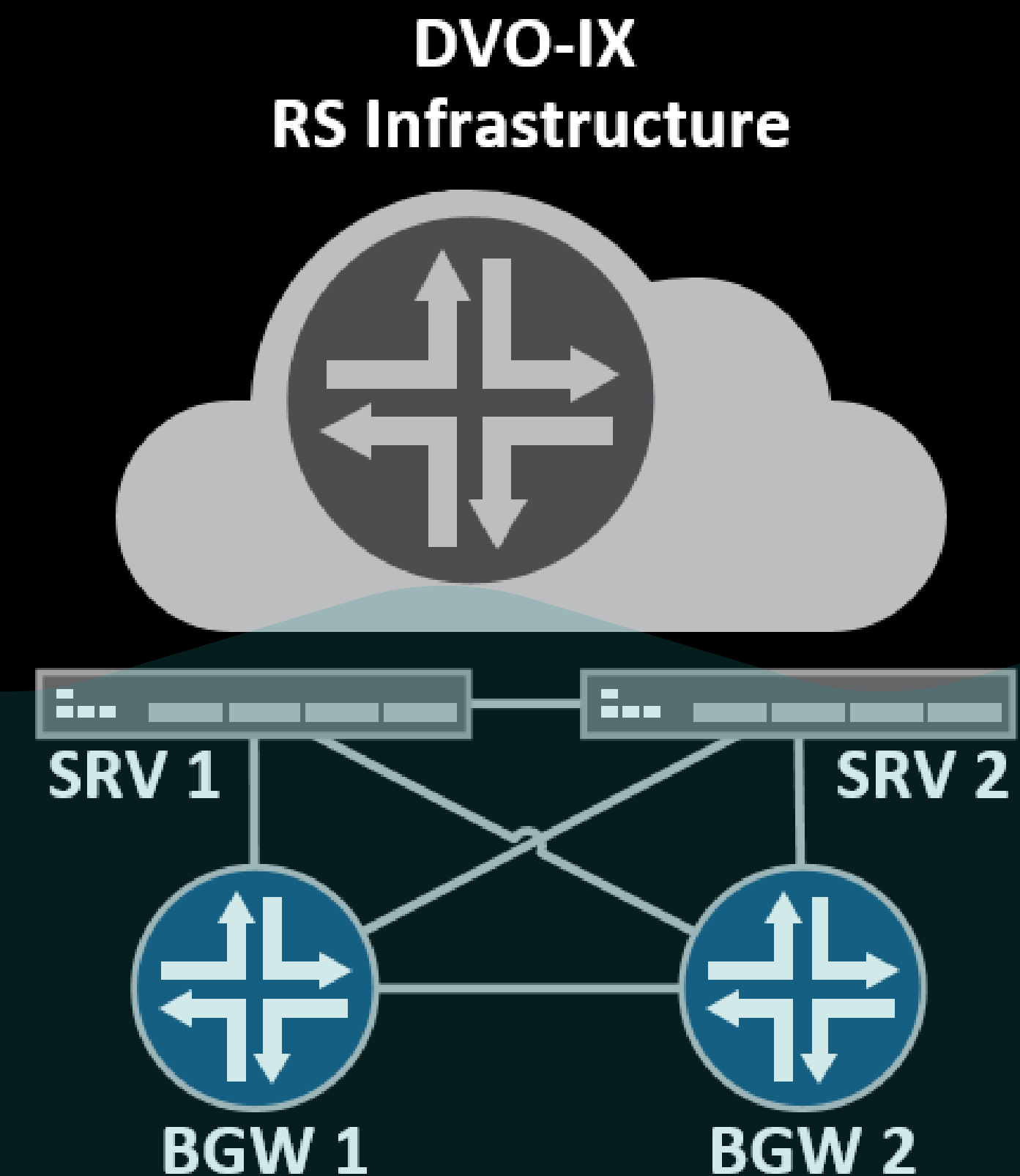
20730:25 Владивосток  
20730:27 Хабаровск

## Управляющие комьюнити:

0:peer-as - не анонсировать определенному участнику  
20730:peer-as - анонс определенному участнику  
0:city - не анонсировать определенному городу  
20730:city - анонсировать в определенный город  
0:myas - запрет анонсов всем  
20730:666 - blackhole community

## Препенды:

65501:peer-as - Однократный препенд в сторону участника  
65502:peer-as - Двухкратный препенд в сторону участника  
65503:peer-as - Трехкратный препенд в сторону участника



# Join the eXchange community



Официальный канал

Новости  
Обзор площадок  
Полезная информация



Суперчат

Все IXP в одном месте,  
общение, разборы аварий,  
обмен информацией