



КРОС24

Рынок IX России 2024: тренды, перспективы

Константин Артемьев

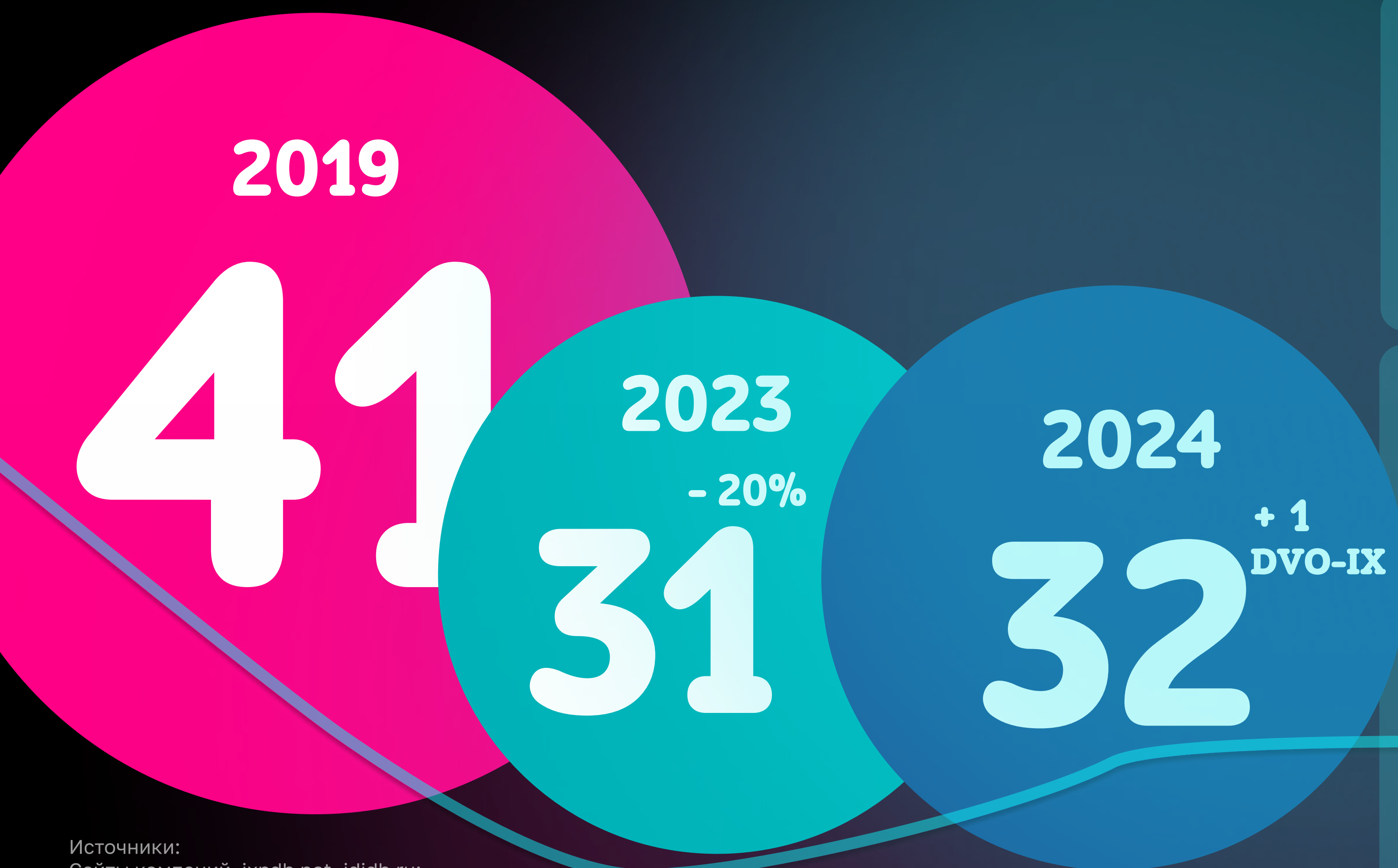
Зам. генерального директора «Айхоум»
по технической инфраструктуре.

Илья Шарапов

Архитектор интеграции и развития ip-mpls
сервисов магистральной сети,
Начальник отдела управления точками
обмена трафиком.

W-IX SFO-IX RED-IX KRSK-IX TSKIX DVO-IX

Точки обмена трафиком РФ



Распределенные IXP	1	Data-IX	Санкт-Петербург
	2	Piter-IX	Санкт-Петербург
	3	W-IX (Home IX)	Москва
	4	Cloud-IX	Москва
Региональные IXP	5	Eurasia-Peering IX	Москва
	6	SFO-IX	Барнаул
	7	Sea-IX	Краснодар
	8	SIBIR-IX	Красноярск
	9	M-IX	Симферополь
	10	RED-IX (KRS-IX)	Красноярск
	11	BAIKAL-IX	Иркутск
	12	RB-IX	Екатеринбург
	13	Crimea-IX	Симферополь
	14	DVO-IX	Владивосток/Хабаровск
Локальные IXP	15	MSK-IX	Москва
	16	SPB-IX	Санкт-Петербург
	17	EKT-IX	Екатеринбург
	18	NSK-IX	Новосибирск
	19	TSK-IX	Томск
	20	RND-IX	Ростов-на-Дону
	21	TSKIX – Томский	Томск
	22	PIRIX	Санкт-Петербург
	23	SMR-IX	Самара
	24	ULN-IX	Ульяновск
	25	VLV-IX	Владивосток
	26	IX-NNOV	Нижний Новгород
	27	Omsk-IX	Омск
	28	PERM-IX	Пермь
	29	VOLGA-IX	Ярославль
	30	KZN-IX	Казань
	31	YAR-IX	Ярославль
	32	STW-IX	Ставрополь

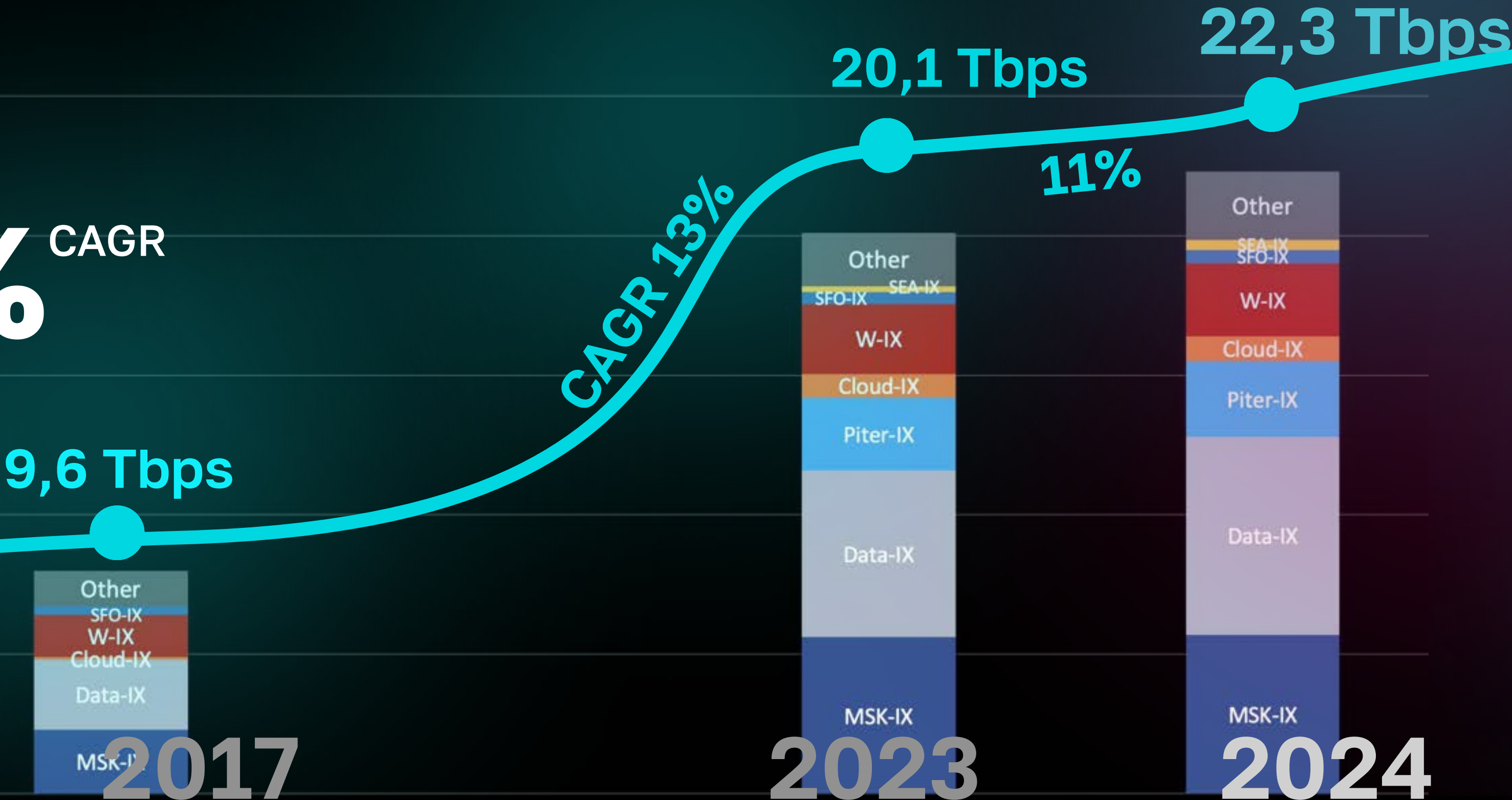
Источники:
Сайты компаний, ixpdb.net, ididb.ru;
данные за 2017 г. – статья Д. Самсонова для nag.ru

Динамика изменений IXP 2017-2024

Рост трафика IX

+ 11-15 % CAGR

Источники:
Сайты компаний,
ixpdb.net, ididb.ru;
данные за 2017 г. – статья
Д. Самсонова для pag.ru



IXP	AS-IXP	Города присутствия	ASN	UniqASN	Tbps max		ASN	UniqASN	Tbps max	ASN	UniqASN	Tbps max	Рост трафика 23vs24
MSK-IX	AS-8631	10	616	193	2,3		560	225	5,6	580	230	5,7	1,8 %
CLOUD-IX	AS-29076	5	227	70	0,1		229	62	0,85	232	34	0,9	5,9 %
DATA-IX	AS-50952	22	446	137	2,5		550	233	6	583	235	7,1	18,3 %
W-IX	AS-50384	42	172	66	1,5		175	98	2,5	235	102	2,6	4 %
SFO-IX	AS-13094	14	91	42	0,3		93	49	0,4	92	48	0,48	9,1 %
PITER-IX	AS-50817	7	0	0	0		502	92	2,6	503	101	2,7	3,8 %
SEA-IX	AS-59428	–	0	0	0		–	–	0,2	60	30	0,37	85 %
OTHER	–	–	–	–	1,29		–	–	1,91	–	–	2,5	11 %

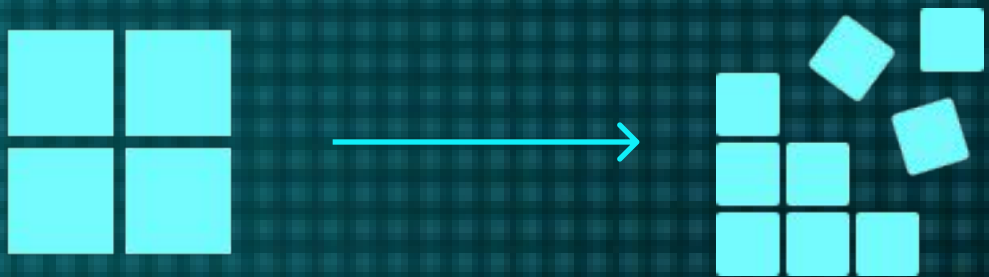
Развитие IXP в мире

#	Name	ASN	Tbps
1	IX BR	3 521	31,2
2	DE-CIX	3 212	22,6
3	AMS-IX	878	12,7
4	LINX	820	9,3
5	Data-IX	579	7,4
6	JPNAP	580	6,1
7	MSK-IX	580	5,7

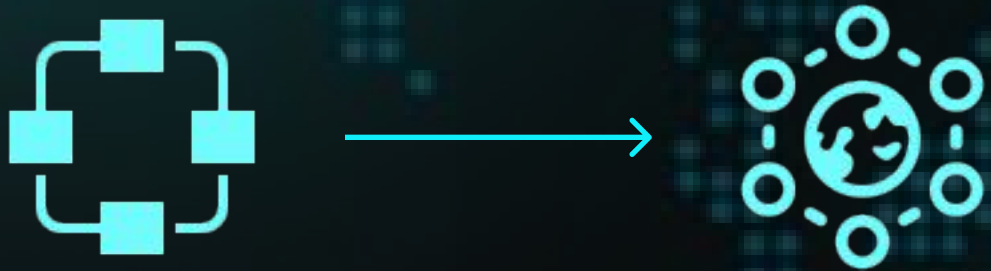
Источники:
Сайты компаний,
ixpdb.net, ididb.ru.



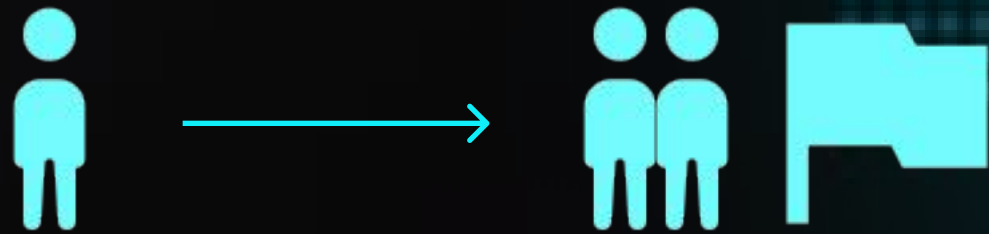
Диверсификация клиентов:
от B2C в сторону рынков B2B



Расширение продуктовой
линейки: развитие
дополнительных опций и VAS



Эволюция от точки обмена
трафиком к распределенной сети



Развитие ассоциаций

Европа

39 280 ASN / 330 IXP / 0.8%

Северная Америка

32 355 ASN / 195 IXP / 0.6%

Азия

29 276 ASN / 211 IXP / 0.7%

Южная Америка

13 356 ASN / 109 IXP / 0.8%

Африка

2 406 ASN / 61 IXP / 2.5%

Россия

5 800 ASN / 32 IXP / 0.5%

IX telecom, DE-CIX



ixtelecom

[Services](#)[Coverage](#)[Cases](#)[Careers](#)



GLOBAL INTERNET

Unlock global internet access in over 200 countries. Borderless connectivity.

[→ Broadband](#)[→ DIA](#)

Our Service Offerings

IX Telecom is a Global Managed Internet & SD-WAN Provider that offers internet connectivity, SD-WAN, and managed services.

[GET CONNECTED](#)



[Services](#)[Locations](#)[Partners](#)[Resources](#)[About](#)



[Service overview](#)

PEERING

- GlobePEER
- GlobePEER Remote
- Closed User Groups
- Microsoft Azure Peering Service
- DirectROUTES

PRIVATE INTERCONNECT

- VirtualPNI

CLOUD CONNECTIVITY

- DirectCLOUD
- Cloud ROUTER
- Cloud finder

INFRASTRUCTURE

- DE-CIX as a Service
- FlexPOP
- Consulting
- Space-IX

SECURITY

- Blackholing
- Blackholing Advanced

SERVICE FEATURES

- DE-CIX Portal
- DE-CIX API
- Blackholing Insights
- Service Insight System
- MACsec
- AS112 service
- IPFIX Export
- Looking Glass

ACCESS

- Get connected
- How to connect
- Where to connect
- CampusFIBER
- Apollon platform

ENTERPRISES

- Enterprise interconnection
- InterconnectionFLEX
- Finance



Тренды развития IXP



Рост пропускной способности

Точки обмена будут продолжать увеличивать свою производительность, чтобы справляться с возрастающим обменом трафика.



Географическая экспансия

Новые точки обмена будут появляться в разных регионах мира, повышая доступность и распределяя нагрузку



Мультисервисные платформы

IXP, как и операторы, движутся в сторону расширения продуктового каталога



DVO•IX

Открытая платформа
обмена трафиком
Дальнего Востока



Сделано в 2023 году



<https://dvo-ix.ru>

7 PoP

Проработка подключения
500+ населенных пунктов ДФО



Резервирование площадок
в Хабаровске и Владивостоке

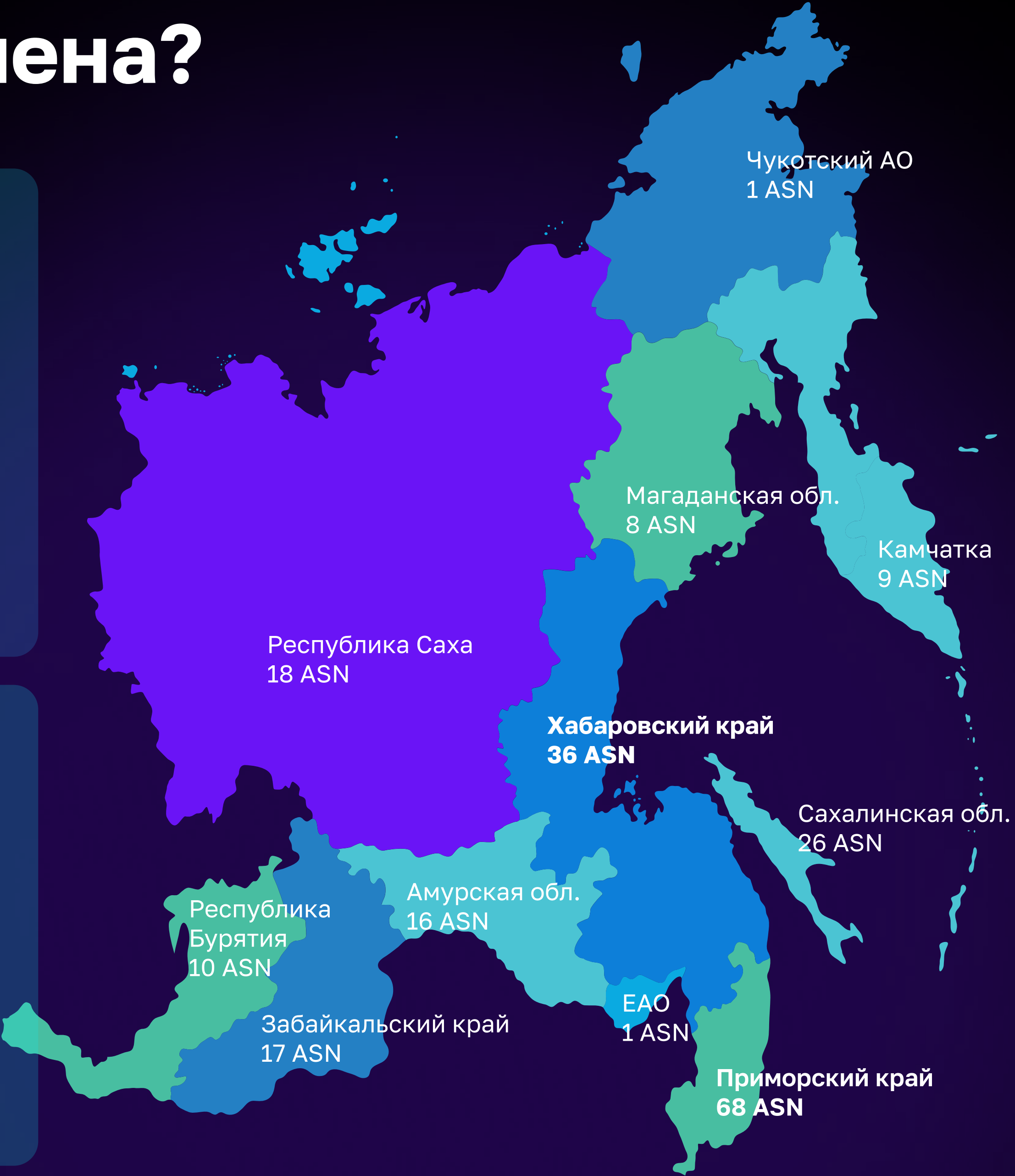
Зачем еще одна точка обмена?

Россия		Дальний Восток	
5 855 ASN		209 ASN	
31 IXP ~0.5%		~ 4%	
Приморский край		Хабаровский край	Сахалин
68 ASN		36 ASN	26 ASN
~ 32%		~ 17%	~ 13%

Дальний Восток наиболее обособленный регион, который активно развивается

209 AS в Дальневосточном Округе

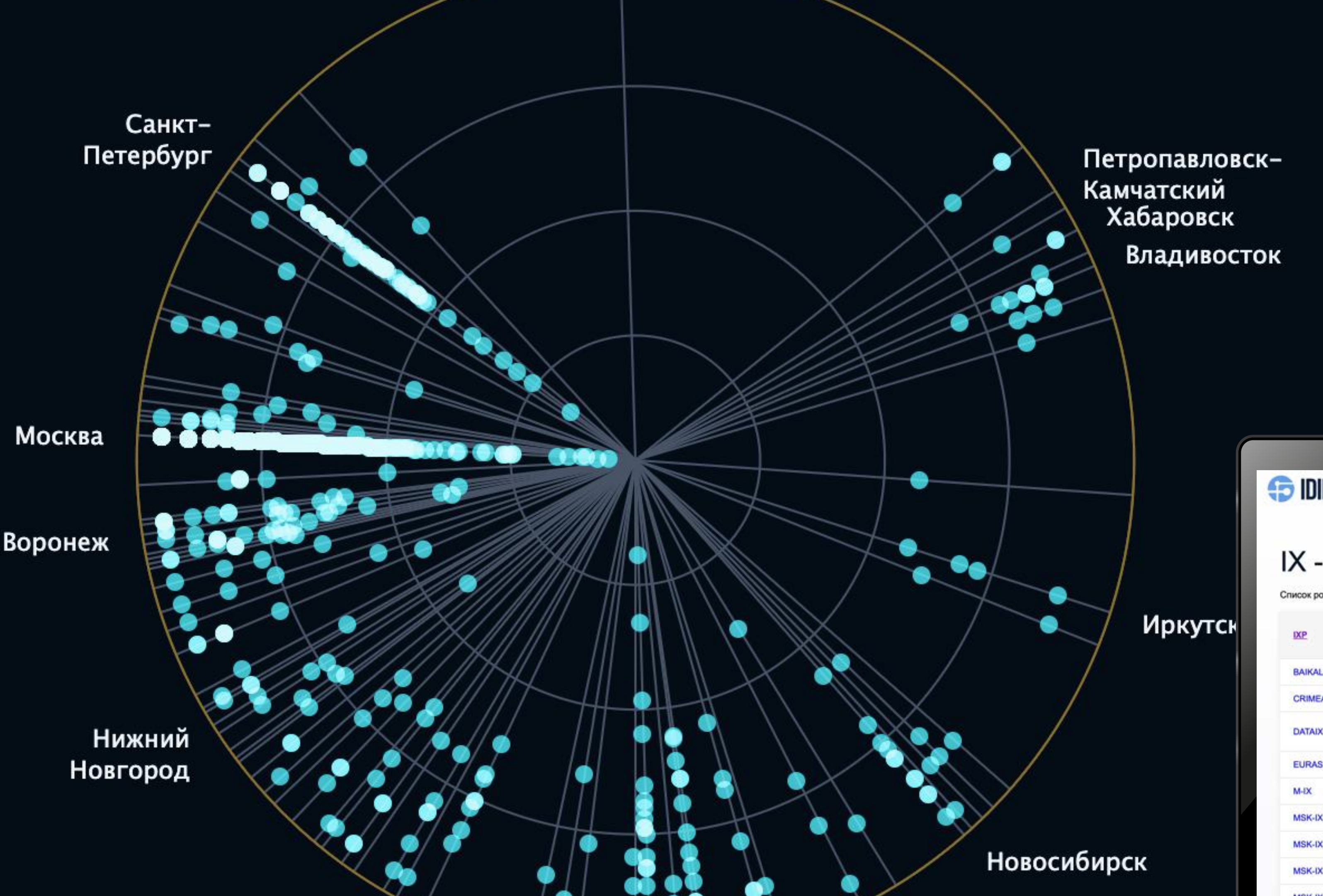
Активное развитие инфраструктуры ЦОД



Зачем еще одна точка обмена?



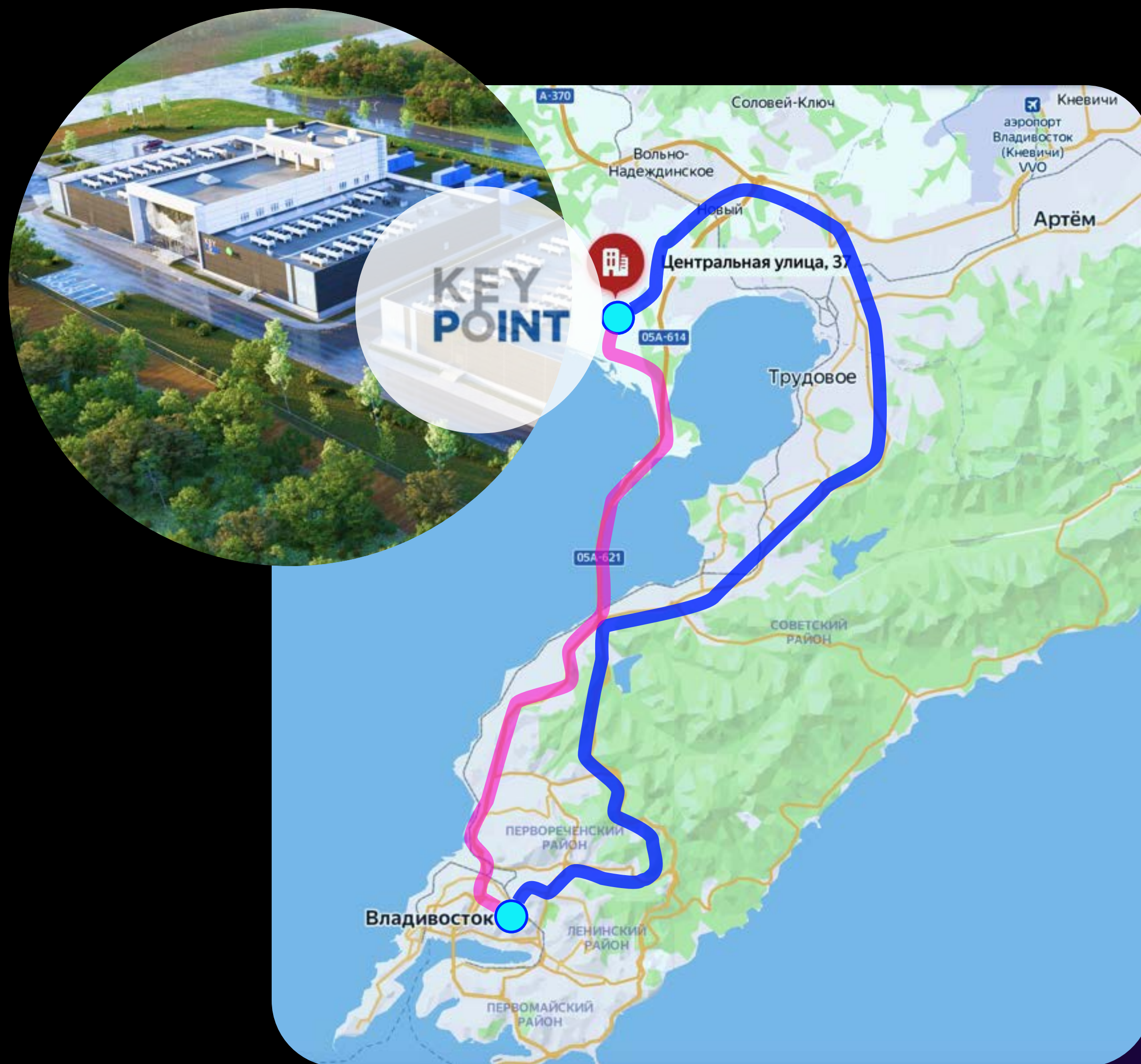
МАКРОСКОПИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ
ИНТЕРНЕТ-
ИНФРАСТРУКТУРЫ



Полярный радиус соответствует числу BGP-соседств

IX - точки обмена трафиком					
Список российских IX. Источники данных - базы данных RIR.					
IXP	Владелец	Регион присутствия	IXP aut-num	IXP as-set	Кон-во members в as-set
BAIKAL-IX	ZERO KILOMETER	38 Иркутск	AS48586	AS-BAIKAL-IX-PEERS	30
CRIMEA-IX	CRIMEACOM	91 Крым	AS43222	AS-CRIMEA-IX	82
DATAIX	GLOBALNET	77 Москва 78 С.-Петербург	AS50952	AS-DATAIX	594
EURASIA-PEERING-IX	IXcellerate	77 Москва	AS56931	AS-EURASIAPEERING_RS	178
M-IX	CRELCOM	91 Крым	AS39751	AS-M-IX	75
MSK-IX (ekt)	MSK-IX	66 Екатеринбург	AS43213	AS-EKTROUTESERVER	53
MSK-IX (kzn)	MSK-IX	16 Татарстан	AS50706	AS-KZNROUTESERVER	8
MSK-IX (msk)	MSK-IX	77 Москва	AS8631	AS-MSKROUTESERVER	481
MSK-IX (nsk)	MSK-IX	54 Новосибирск	AS42403	AS-NSKROUTESERVER	75
MSK-IX (rnd)	MSK-IX	61 Ростов-на-Дону	AS48216	AS-RNDROUTESERVER	26

Зачем еще одна точка обмена?



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

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

Локализация трафика в рамках региона

DVO-IX в рамках инфраструктуры PIPE-IX

Сервисы

- W-IX Federal 175 ASN
- DVO-IX REGION 70 (из 209 region ASN*)
 - Хабаровск-ix local free*
 - Владивосток-ix local free*
- PIPE-IX
 - Remote IXP DATA-IX; MSK-IX; Piter-IX; SFO-IX, RED-IX, TSKIX, KRSK-IX
- Internet
- CDN connect Okko, WB, VK, Yandex, 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

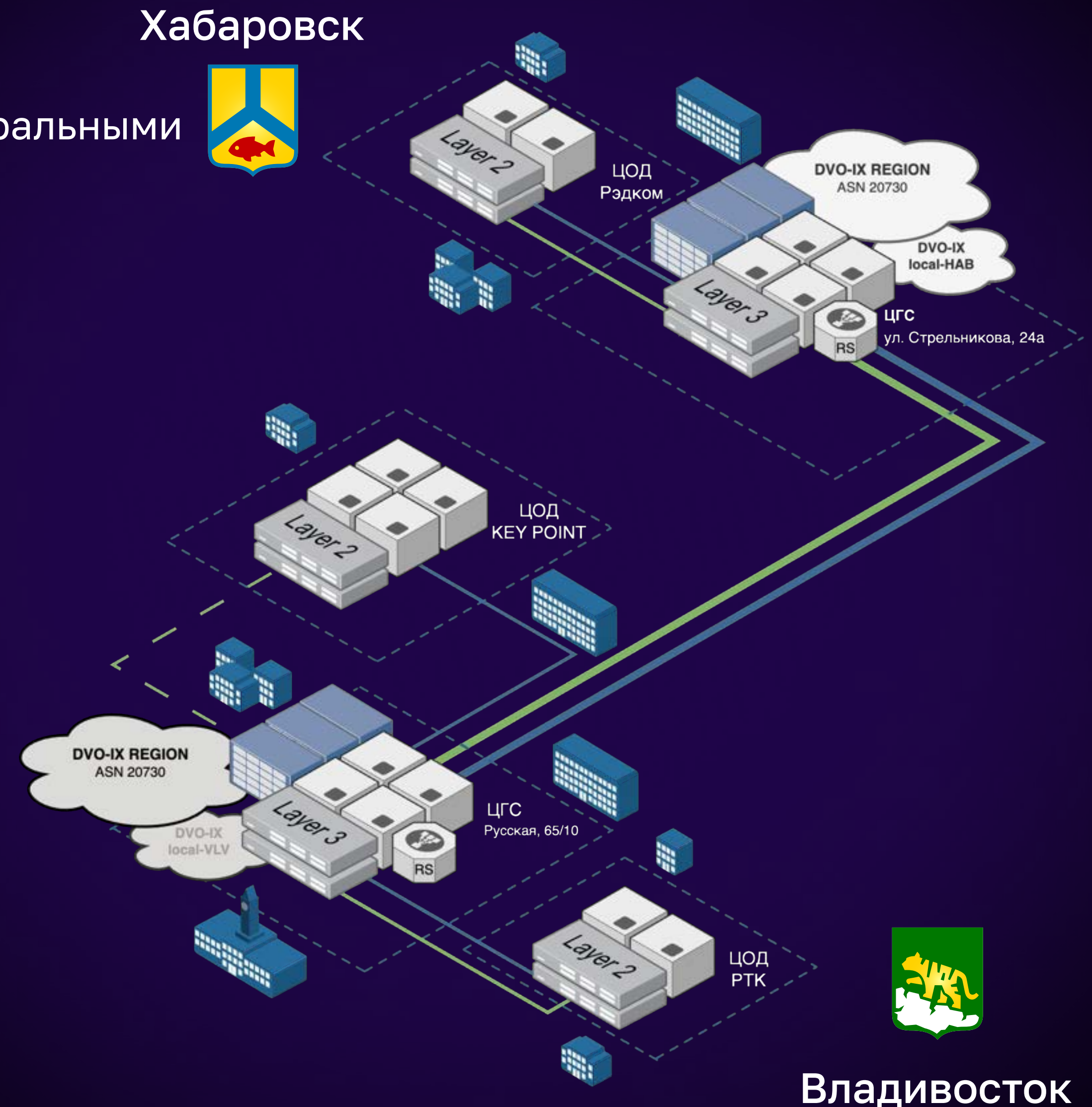
- 1 роут-сервер
- 3 гео-распределенных точки подключения

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



Технические особенности IX разного уровня

Параметр сравнения	Локальный	Региональный	Федеральный
Назначение	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 • QUAGGA (option) • FRR (option) 2. Router* • BIRD (option)	L2/L3 Switch + Route Server +LG • QUAGGA (option) • BIRD (option) • FRR (option)	L2/L3 Switch + Router + Route Server+LG • BIRD (option)
Структура и топология	• Звезда • Кольцо • количество PoP	• Звезда • Кольцо • Full Mesh L3 / MPLS • количество PoP в регионе	• Звезда • Кольцо • MPLS domain • количество PoP в стране
Протоколы коммутации/маршрутизации	• VLAN • VPLS • VxLAN	• VPLS • VxLAN / EVPN (2015г.) • MPLS / EVPN (2015г.)	• VPLS • VxLAN / EVPN (2015г.) • MPLS / EVPN (2015г.)
Политики	• всё всем * private peer *common community	• Customer - Customer • Peer - Customer • Peers - Customer • Remote Peer - Customer * private peer * common community	• Customer - Customer / + region / + country • Peer - Customer / + region / + country • Peers - Customer / + region / + country • Remote Peer - Customer / + region / + country * private peer * common community
ТСПУ/СОРМ	с 01.01.2024 обязательно	обязательно	обязательно
Тарифообразование	условное	транспорт+содержание узла	транспорт+магистральный состав узла

Основные преимущества EVPN

Масштабируемость

EVPN может поддерживать тысячи виртуальных сетей и узлов, обеспечивая высокую емкость и гибкость

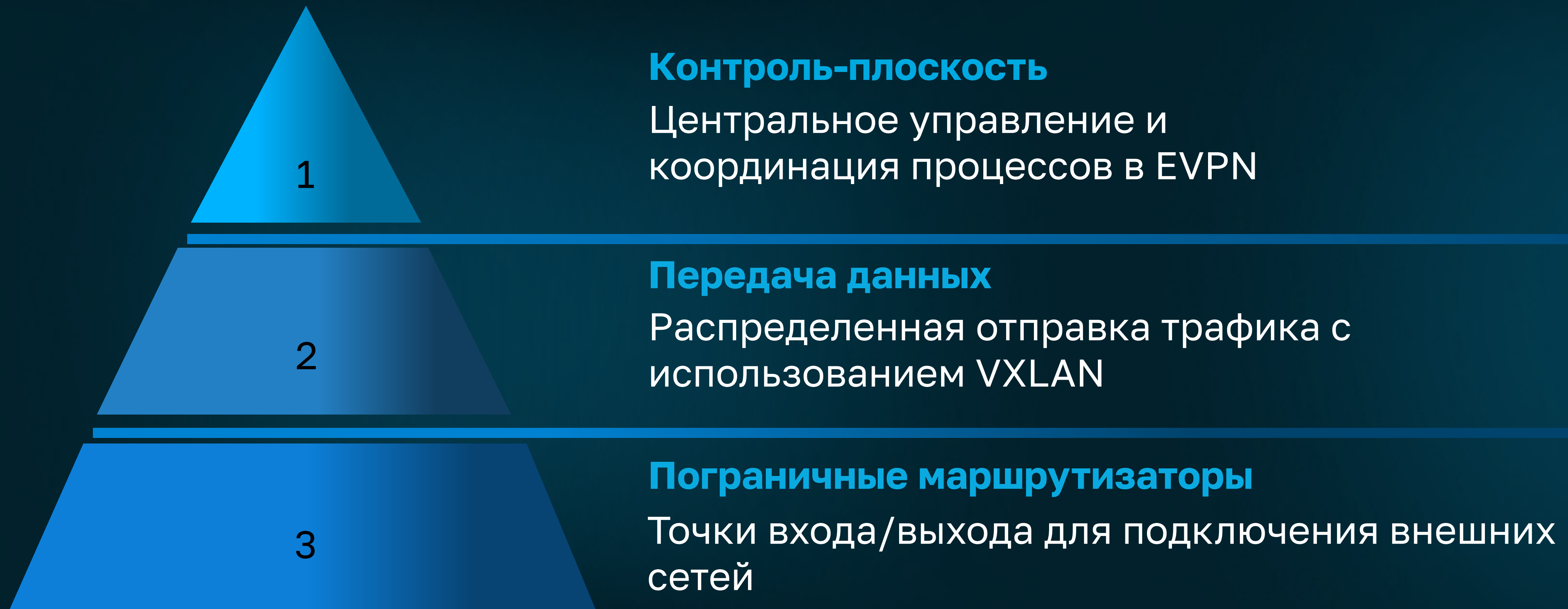
Отказоустойчивость

Инновационные механизмы переключения в EVPN обеспечивают быстрое восстановление при сбоях сети

Простота управления

EVPN значительно упрощает сетевую архитектуру, уменьшая затраты на настройку и администрирование

Архитектура EVPN



Архитектура EVPN представляет собой гибридный подход, где контроль-плоскость централизована, а передача данных распределена. Пограничные маршрутизаторы играют ключевую роль, обеспечивая связь между EVPN сетью и внешними сетями. Это позволяет масштабировать EVPN и обеспечивать высокую производительность.

Выбор ПО для организации RS IXP



BIRD
(Border Gateway
Protocol Daemon)



**Quagga Open
Source Routing**



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

Преимущества

Современное, быстрое и гибкое ПО
Высокая производительность и стабильность
Простота настройки и использования
Более низкие требования к ресурсам
Поддержка большего числа протоколов OSPF и IS-IS
Активное сообщество разработчиков
Большая гибкость в маршрутизации
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 и гибкость конфигураций
Развивающийся проект

Идеален для старта
Удобный интерфейс

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

PIPE-IX как платформа для всех IXP

Исследование

Конференции

- КРОС 2023
- БКОС 2023
- TTC'23 Прокачка
- Форум ВОСТОК 2023
- Международный Телекоммуникационный Саммит 2024
- КРОС 2024

Проекты

- PIPE-IX.RU
- DVO-IX.RU

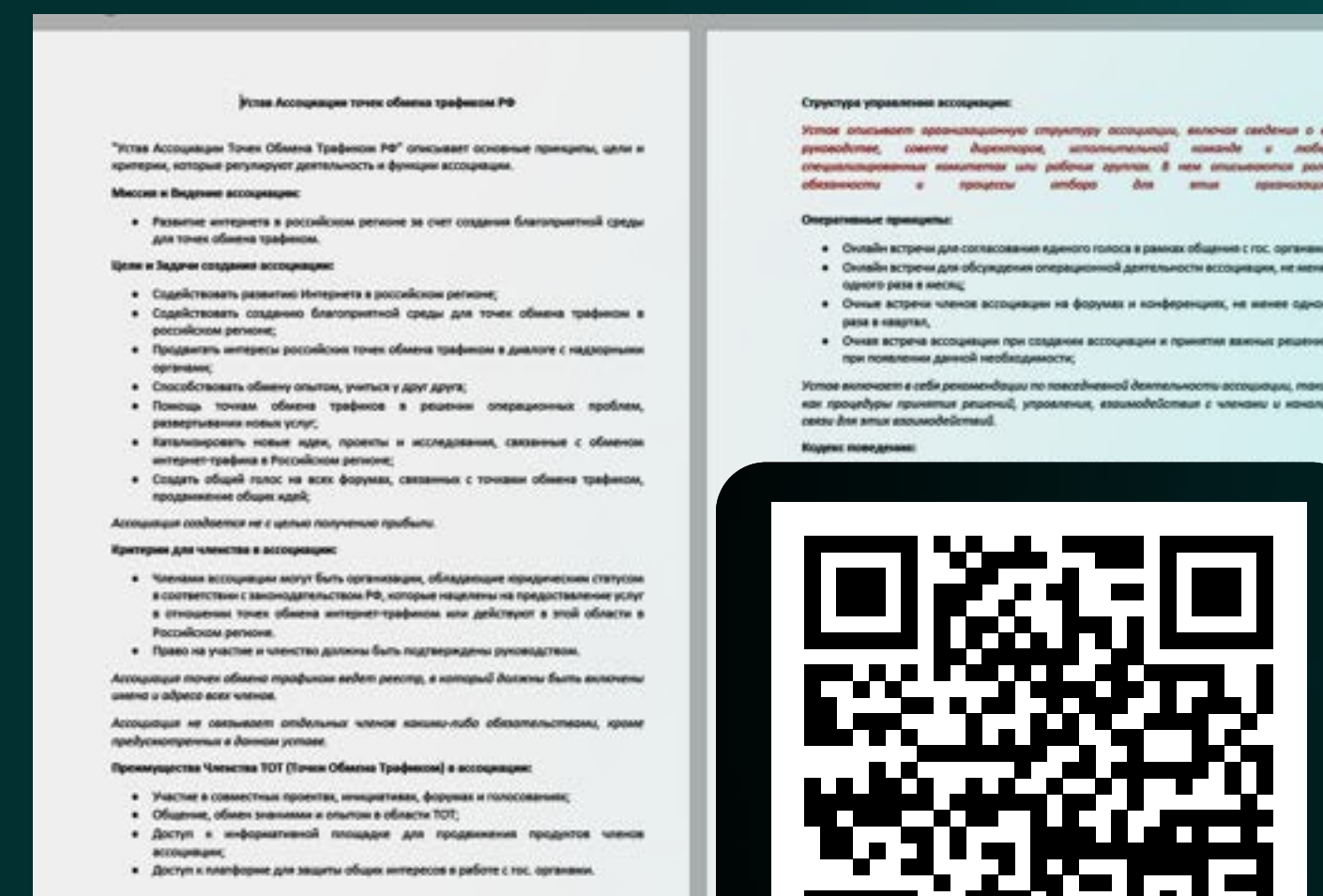
Консолидация телеком сообщества

Telegram

- Новостной канал
- Суперчат

Учреждение Ассоциации IXP

Устав



Продукты IXP

Мультисервисные платформы

Connectivity

Распределенные сети

JUST DO IX.

Join the eXchange community



Суперчат

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