

**Перспективы
развития
точек обмена
трафиком
в РФ**



Константин Артемьев
Руководитель службы развития
магистральной сети
и межоператорской деятельности

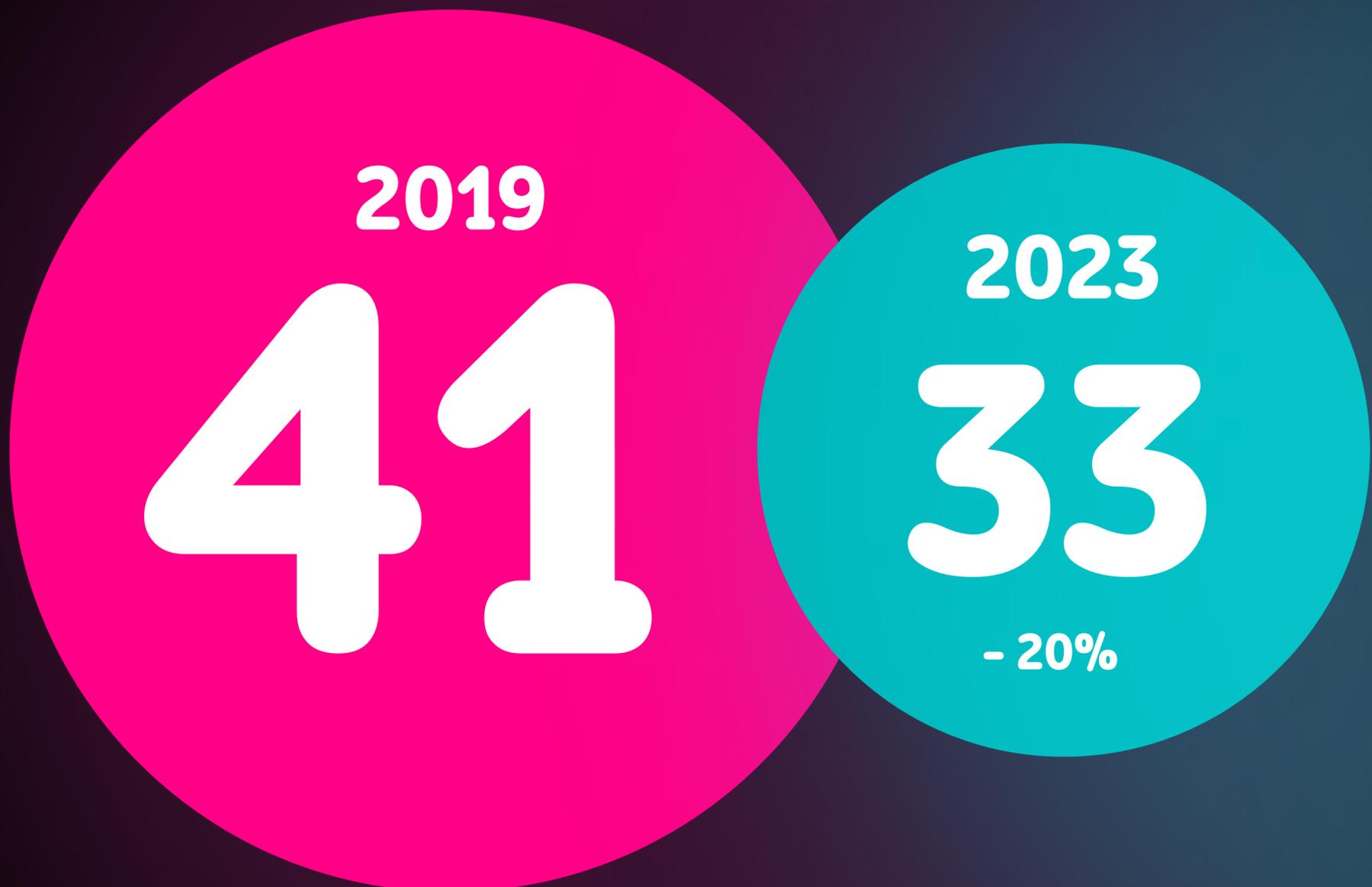
Илья Шарапов
Архитектор интеграции
и развития ip-mpls сервисов
магистральной сети

W-IX, SFO-IX, RED-IX



**Кто знает сколько
в россии точек
обмена трафиком?**

Тенденции IXP рынка России



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

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

Развитие IXP в мире

Россия	Европа	Северная Америка	Южная Америка	Азия	Африка
5 867 ASN 33 IXP ~0.5%	38 457 ASN 320 IXP ~0.8%	31 816 ASN 190 IXP ~ 0.6%	12 975 ASN 101 IXP ~ 0.8%	28 023 ASN 200 IXP ~ 0.7%	2 303 ASN 59 IXP ~ 2.5%



Ключевые факторы появления IXP

Конкурентный операторский рынок

Доступность точки обмена трафиком

Развитая инфраструктура ЦоД

Сетевая нейтральность



Факторы сокращения локальных IXP

Вера операторов в свою уникальность*

Консолидация рынка через M&A

Личные амбиции



Возможен ли пиринг на территории продаж оператора?

Только там где здравый смысл преобладает над эмоциями

Динамика ISP РФ за последние 5 лет

Сокращение ISP = Сокращение IXP

2019

2023

ОКВЭД*

6 872

6 326 ^{-8%}

ASN**

6 226

5 867 ^{-6%}

* По данным ИС СПАРК-Интерфакс - все компании РФ, показавшие выручку в периодах 2019-2021, с ОКВЭД основной деятельности 6.1, 6.10, 6.10.1, 6.10.2, 6.10.3, 6.10.4, 6.10.5, 6.20, 6.20.1, 6.20.2, 6.20.3, 6.20.4, 6.20.5

** ixpdb.net и ididb.ru

ЧОРТА ЛЫСОГО ВАМ,
А НЕ ИНТЕРНЕТ!



Развитие крупнейших IXP России

2023



Одним из факторов сокращения локальных IXP стало развитие распределенных IX или PIPE-IX с точками подключения в разных городах России и локализацией операторов на сетях крупнейших 5 IXP.

Развитие крупнейших IXP России

1995

MSK-IX



За 1995

10 городов

Развивать сети и сервисы
в интернете быстрее
и с меньшими тратами



Развитие крупнейших IXP России

1995

MSK-IX

2008

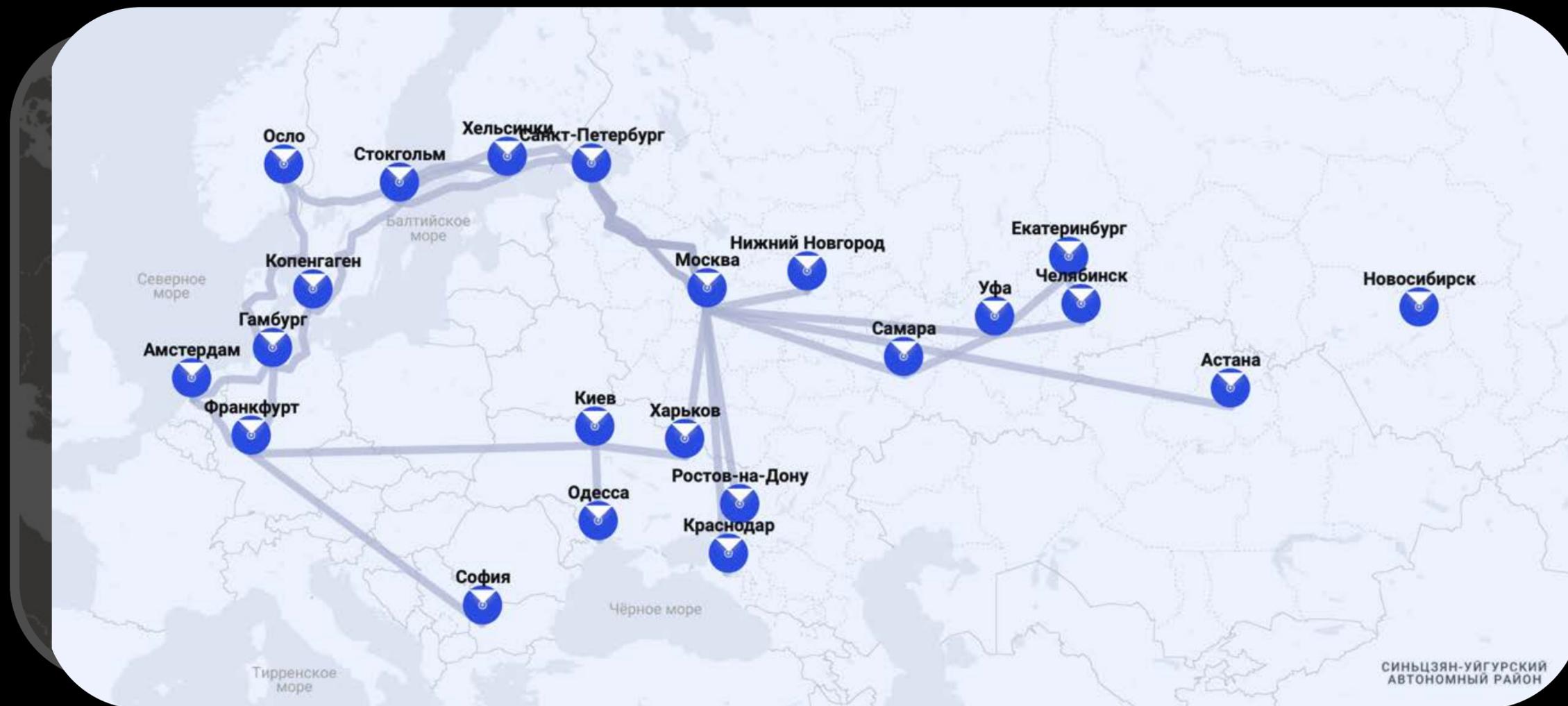
DATA-IX



2008

22 города / 60 PoP
в РФ и Европе

Международная
пиринговая сеть



Развитие крупнейших IXP России

1995

MSK-IX

2008

DATA-IX

2010

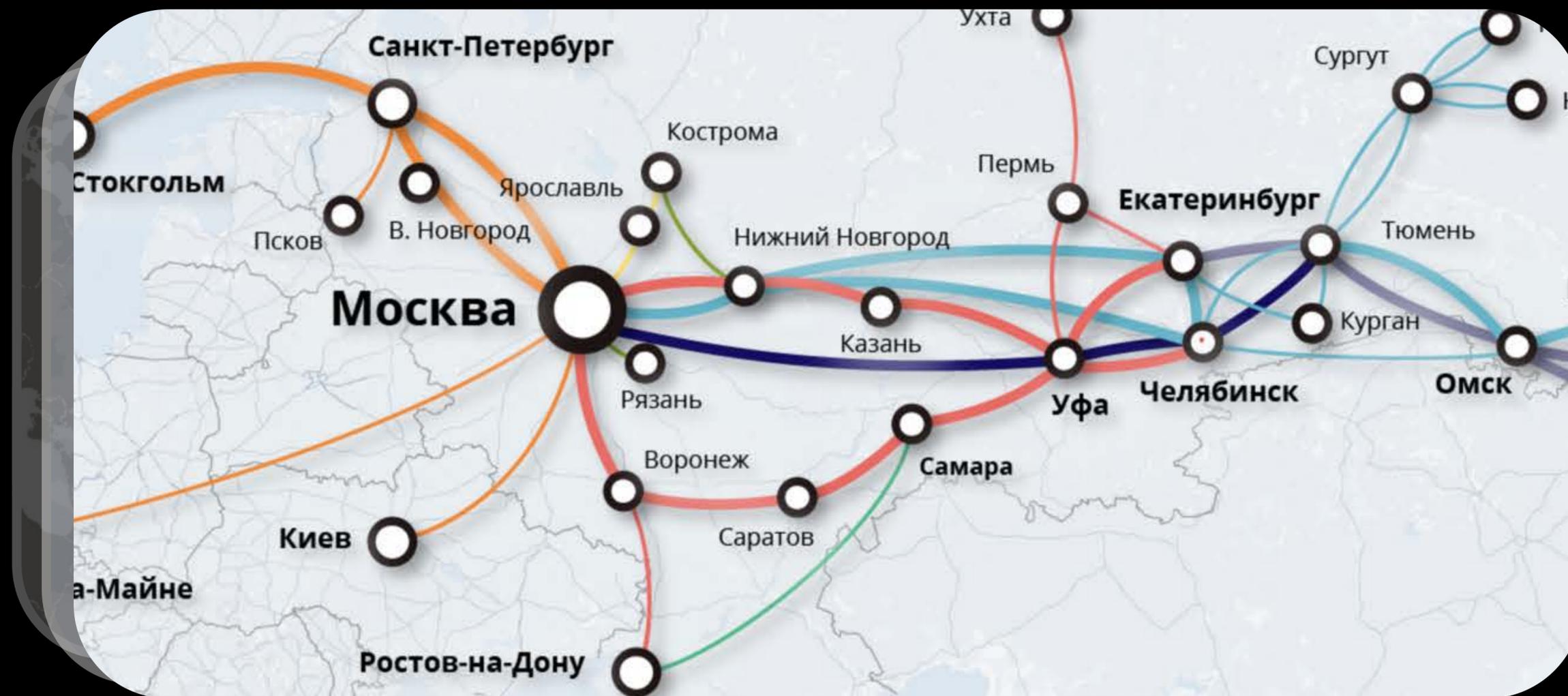
W-IX



2010

34 города / 100 PoP
в РФ и Европе

Международная
пиринговая сеть



Развитие крупнейших IXP России

1995

MSK-IX

2008

DATA-IX

2010

W-IX

2014

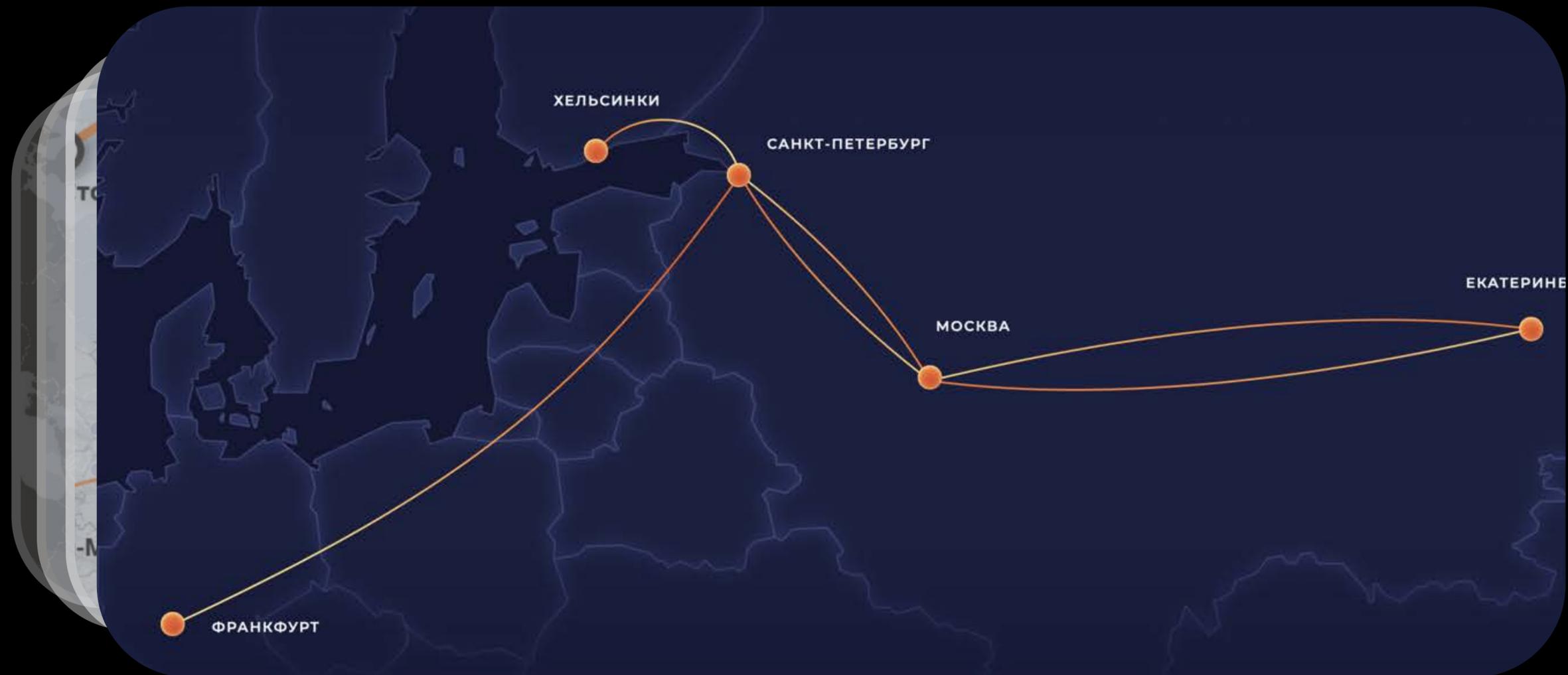
Cloud-IX



2014

5 городов / 33 PoP
в РФ и Европе

Международная
пиринговая сеть



Развитие крупнейших IXP России

1995

MSK-IX

2008

DATA-IX

2010

W-IX

2014

Cloud-IX

2018

PI TER-IX



2018 г

7 городов / 15 PoP
в РФ и Европе

Международная
пиринговая сеть



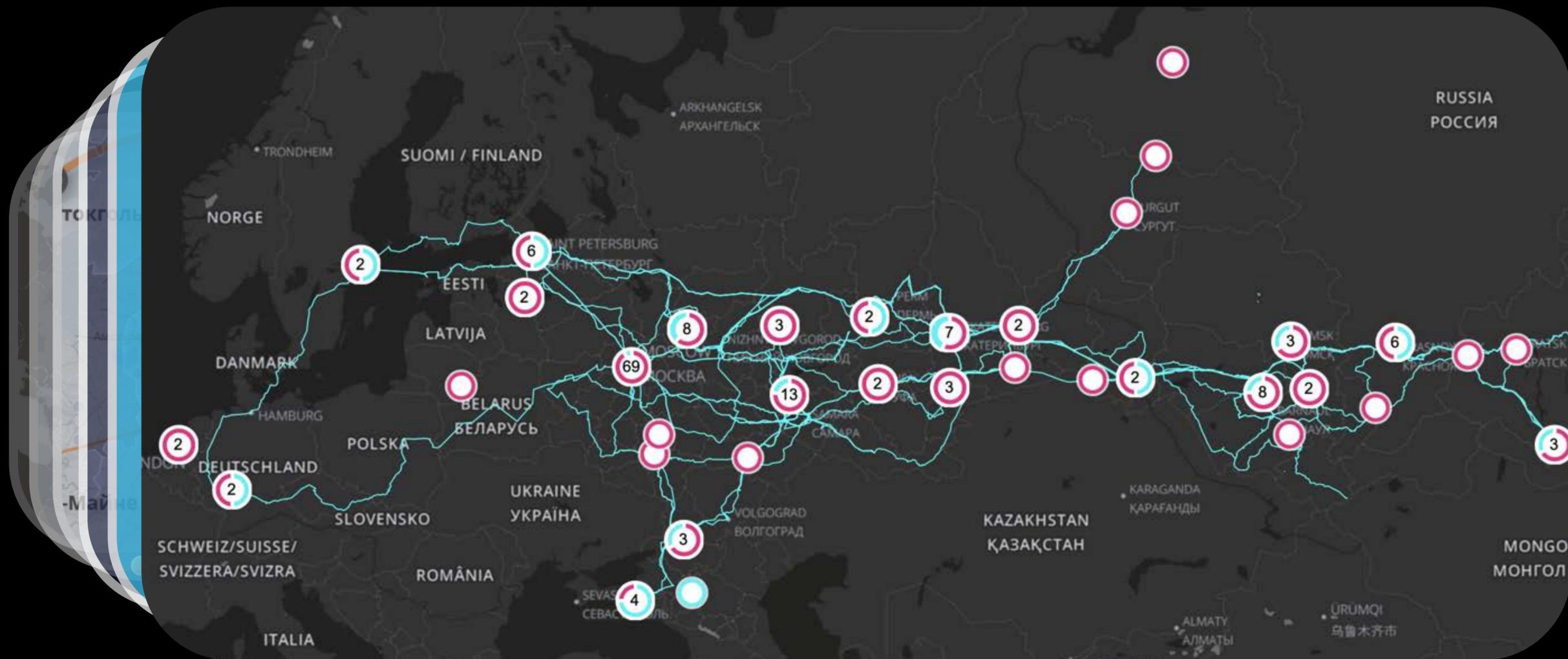
Развитие крупнейших IXP России



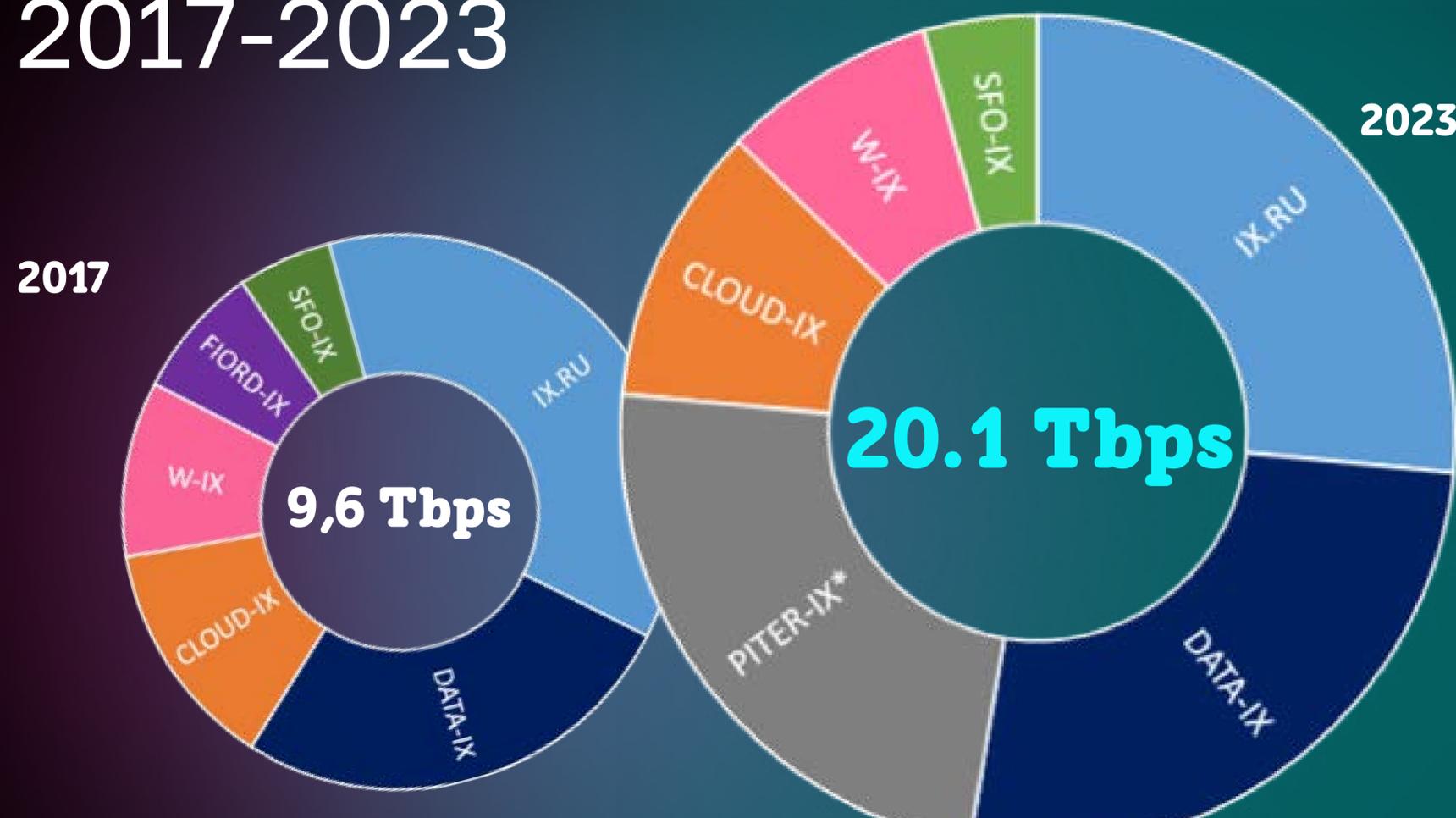
2023 г

42 города / 110 PoP
в РФ и Европе

Распределенная
IX-платформа PIPE-IX



Динамика изменений IXP 2017-2023



Распределенные IXP или PIPE-IX – всё больше напоминают классических операторов, закрывая большую часть необходимой клиентам связности и объемов трафика.

Часть IXP, например, Fiord и GlobalNet – открыто перешли в статус оператора связи.

IXP	AS-ixp	2017			2023			города присутствия
		ASN	Uniq ASN	Tbps max	ASN	Uniq ASN	Tbps max	
IX.RU	AS-8631	616	193	2,3	560	225	5,6	10
FIORD-IX	AS-28917	131	76	1,5	0	0	-	4*
CLOUD-IX	AS-29076	227	70	0,1	229	62	0,8	5
DATA-IX	AS-50952	446	137	2,5	550	233	6	22
W-IX	AS-50384	172	66	1,5	175	98	2,5	34
SFO-IX	AS-13094	91	42	0,3	93	49	0,5	14
PITER-IX*	AS-50817	0	0	-	502	92	2,9	7

Источник данных за 2017 г. – статья Д. Самсонова для nag.ru

Сопутствующие факторы изменений

Рост требований к оборудованию

Рост маршрутов приводит к необходимости использования высокопроизводительного телеком оборудования для поддержания более 2 Full view.

▼ **Снижение стоимости трафика за 10 лет в 10 раз**

Как IXP выживают?

Поднятие сессий с ограничением количества маршрутов

Отсутствие транзитных AS

Цена не является основным критерием выбора

Обмен услугами в одной точке

Влияние регулятора

Гос. безопасность

16-й центр

Перехват, дешифровка и обработка
Спец. средства и трансграничные переходы

12-й центр

Оперативно-технические мероприятия / Операторы
СОРМ -2, -3 / Системы хранения (Яровая) / ОРИ (СМИ и т.д.)

8-й центр

Информационная безопасность
СКЗИ, М2М-шифрование, криптография

НЦКЦИ

Координация деятельности субъектов критической
информационной инфраструктуры

Министерство цифрового развития

Роскомнадзор

Лицензирование / Законотворчество
Блокировка запрещенных ресурсов

ЦМУ ССОП

РАНР / Looking Glass / Мониторинг
сбоев / 55 сервисов

ЦСП

ТСПУ

ГРЧЦ

Контроль и исполнение

ДЦОА

Разработка и внедрение



Нормативка

Для телеком отрасли

Федеральный закон от 07.07.2003 № 126-ФЗ «О связи»
и № 90-ФЗ

Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»

Постановление правительства от 12.02.2020 № 126
“противодействия угрозам” и № 187 - “о критической инфраструктуре сети”

Постановление Правительства от 12.02.2020 № 127
“утверждение правил централизованного управления сетью СОП”

Приказ Роскомнадзора от 31.07.2019 № 227 «контроль трансграничных переходов»

Приказ Роскомнадзора от 31.07.2019 № 228 «утверждении ТУ установки технических средств противодействия угрозам »

Для точек обмена трафиком

Постановление Правительства от 11.10.2019 № 1311 «утверждение правил ведения реестра точек обмена трафиком»

Приказ Минкомсвязи от 07.10.2019 № 572 «Об утверждении требований к обеспечению функционирования точек обмена трафиком, а также порядка соблюдения требований, п. 4 статьи 56.2 № 126-ФЗ «О связи»

Приказ Роскомнадзора от 31.07.2019 № 226 «Утверждение порядка контроля за соблюдением операторами связи,, обязанности использования точек обмена трафиком, для взаимодействия с имеющими уникальный идентификатор совокупности средств связи и иных технических средств в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» операторами связи, собственниками или иными владельцами технологических сетей связи, иными лицами для передачи сообщений электросвязи»



Свод из 27 действующих ФЗ и приказов для операторов связи

Взаимодействие с регулятором

Отрицание
и
Торг

Депрессия

Исполнение



Отрицание Торг Депрессия Исполнение

Ассоциации представляющие интересы оператора

Во всех ассоциациях участвуют ТОП-5/10 игроков

Ассоциация документальной электросвязи

Ассоциация операторов телефонной связи

Ассоциация участников ЦоД

АНО КС ЦОД

Ассоциация Российских операторов связи

Союз РСПП и комиссия по связи

Ассоциация IX

Ассоциация операторов корпоративной связи

Ассоциация компаний связи

Медиа коммуникационный союз



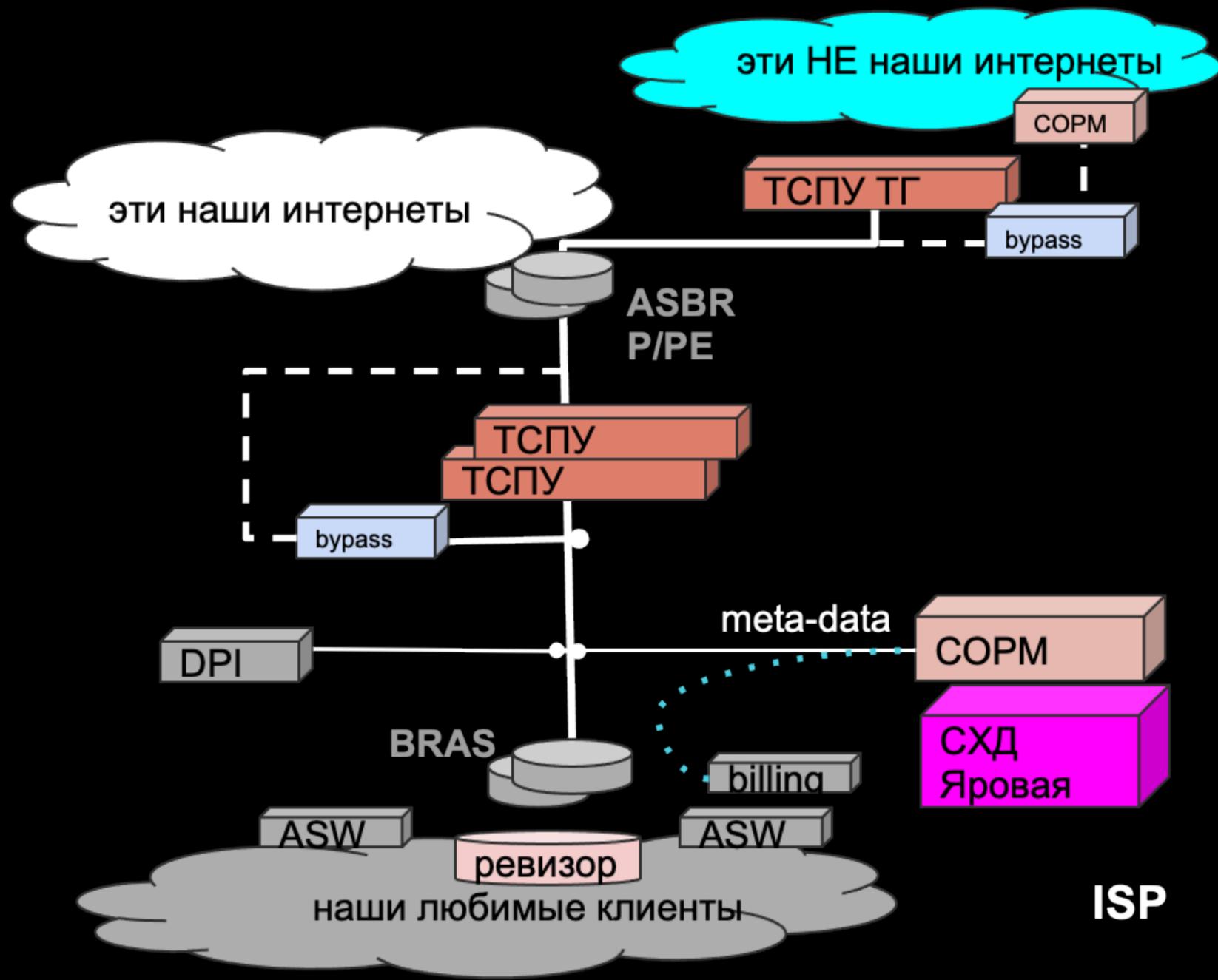
Ассоциация точек обмена трафиком могла бы представлять интересы как IXP так и локальных игроков

Отрицание Торг Депрессия Исполнение

**Не палимся
и машем, ребята**

Позиция IXP до 2023

Отрицание Торг Депрессия Исполнение



ПОЧТА, СКАЙПЪ, ИНТЕРНЕТЪ!

**Опыт
взаимодействия**



Перспективы для точек обмена трафиком

Планируется ряд правок в 2023-2024

Июнь 2023 – выпуск подзаконных актов, к 90 ФЗ. ст. 46 параграф 5.1.-5.2.
распространение на IXP

2023 - 2024 г.

[297967-8](#) – оборотные штрафы по СОРМ (прошел первое чтение в Госдуме)

[254008-8](#) – увеличение стоимости и порядка лицензирования (прошел первое чтение в Госдуме)

[137317](#) – законопроект об утверждении Правил хранения собственниками или иными владельцами технологических сетей связи, имеющими номер автономной системы

[137331](#) – утверждению Правил осуществления контроля за деятельностью собственников или иных владельцев технологических сетей связи 5.1.1.10

[134966](#) – изменение в Требования к оборудованию и программно-техническим средствам СОРМ для ОРИ (срок хранения не менее 12 часов)

[128419](#) – Законопроект согласования схем построения сети связи (пока не внесен в Госдуму, но прошел ведомственные согласования)



Что будет с CDN?



Уже несколько лет мы с интересом наблюдаем за опытами над гугглу . . .

Влияние на изменение структуры IXP

После событий 2014 - 2022

- 2016 Первые попытки запрета ввоза серверов GGC
- 2018 Попытки блокировки контента
- 2020 Штрафы
- 2021 Уход Google из юрисдикции РФ
- 2022 Сокращение количество GGC
- 2023 ...пора искать замену?

Внешние факторы

Кризис производства 2019-2021

Сокращение поставок оборудования 2022

Европейские CDN сменили политику расширения и перешли на кластеризацию, снимая CDN с сетей небольших ISP, и сокращая свое присутствие в РФ, оставаясь на крупных ISP IXP

До момента ужесточения контроля за распространением информации в интернет крупные европейские CDN готовы были к размещению на площадках любого оператора.

В целях обеспечения целостности, устойчивости и безопасности сети связи общего пользования Минцифры России проводятся работы по составлению актуального перечня узлов размещения серверов Google Global Cache (далее – GGC).
Просим в срок не позднее 9 февраля 2023 г. направить информацию по серверам GGC на ваших сетях в соответствии с прилагаемой таблицей.



Что заменит Глууглу-кэш на сети оператора?

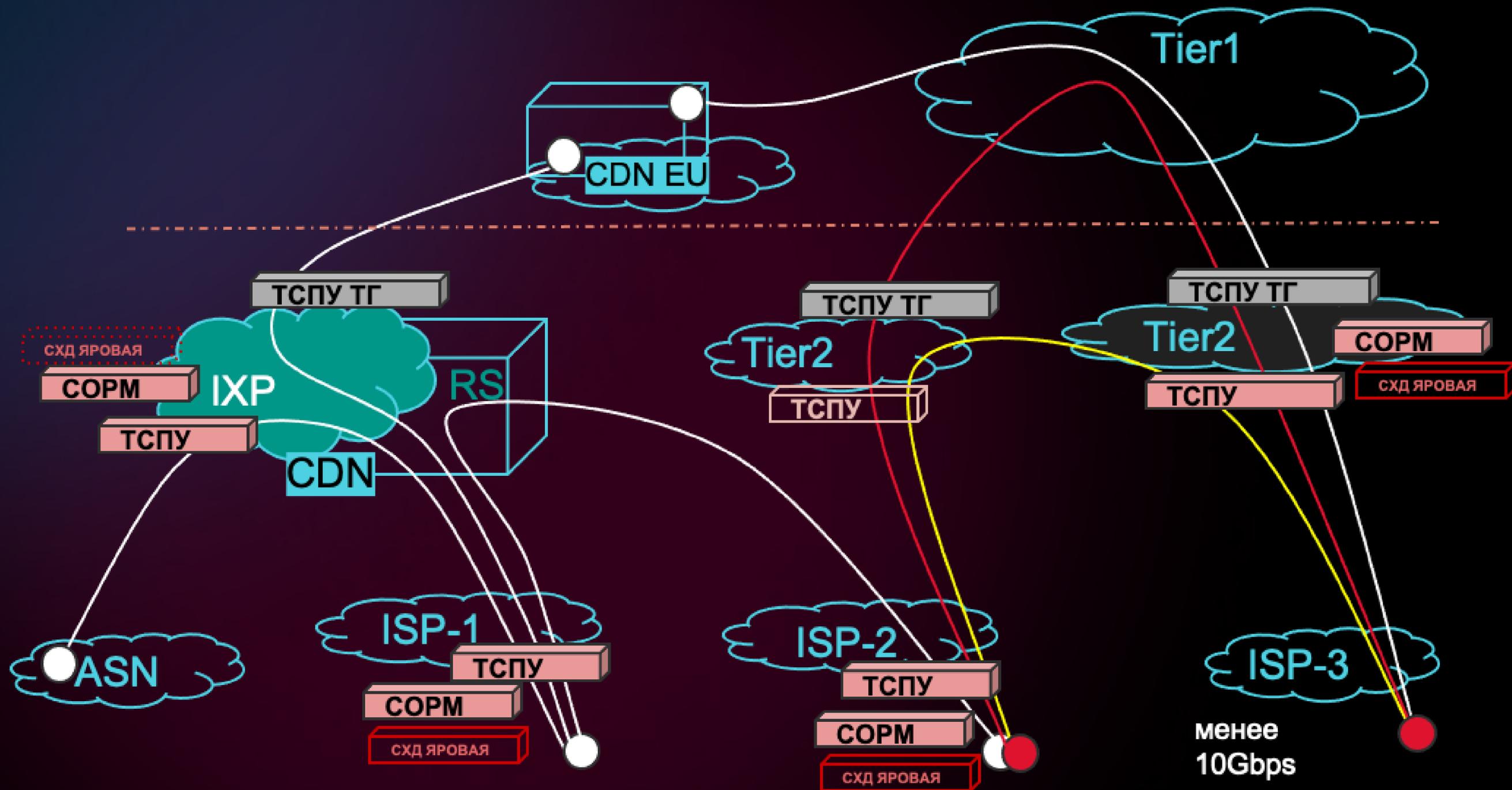
Куда пойдет трафик пользователей?

VK и RU-Tube?



**Кто ответит перед товарищем майором?
или НОВЫЙ взгляд на IX**

Новый взгляд на структуру IX



Польза локализации IXP

Оптимизация локальной связности

Снижение рисков транзитных AS

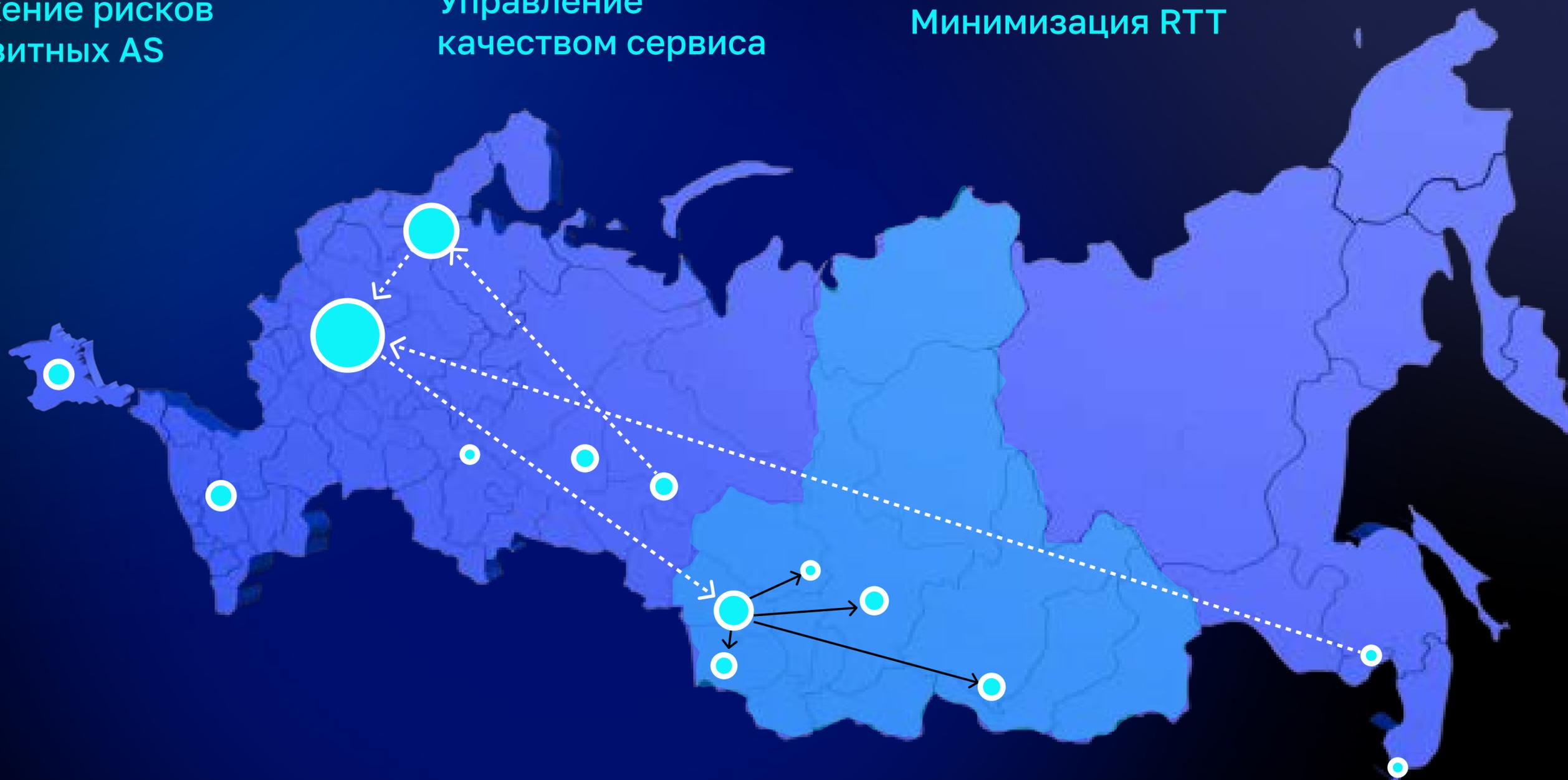
Снижение рисков транзитных AS

Управление качеством сервиса

Meet-me-Room
Биржа каналов

Минимизация RTT

Развитие ЦОД



Перспективы

Прогноз дело неблагоприятное, но мы предположим три сценария



Негативный

Консолидация рынка
Ужесточение регулятора
Сокращению количества доступных ИХ



Маловероятный

Все останется как есть...



Оптимистичный

Объединение усилий для сохранения качества сервисов
Открытые коммуникации с регулятором
Создание экосистемы для взаимодействия операторов и развития ИХ

Мировой опыт

Euro-IX

Европейская
ассоциация IXP

Af-IX

Африканская
ассоциация IXP

ApriX

Азиатская
ассоциация IXP

LAC-iX

Латино-
Американская
и карибская
ассоциация IXP

Идея

Предоставление всей необходимой информации интернет-провайдерам (ISP) по всему миру, желающим подключиться к европейскому IXP.

Нейтральное представление участников IXP на отраслевых мероприятиях по всему миру

Возможность IXP делиться своими знаниями друг с другом посредством встреч, списков рассылки и веб-страниц с ограниченным доступом.

Рекомендации ISP и помощь в определении, какое местоположение или какой IXP лучше всего подходит для их индивидуальных потребностей.

Стандартизация IXP

Сообщество владельцев IXP РФ

Создание Ассоциации IXP РФ

Отслеживание новостей и тенденций со стороны регулятора, создание коалиции для взаимодействия наравне с операторами связи.

Взаимодействие с регулятором, представления интересов локальных операторов

Выработка отраслевых стандартов

Предоставление информации ISP, желающим подключиться к любому IX на территории РФ

Рекомендации и помощь операторам в определении, какое местоположение или IXP лучше подходит для их индивидуальных потребностей.

Снижение рисков фильтрации на транзитных ASN

Увеличение присутствия и видимости IXPs в регионах для операторов

Нейтральное информирование о доступных точках обмена трафиком на территории РФ

Расширение клиентской базы, предоставляя большее число возможностей для подключения

Развитие инфраструктуры meet-me room в каждом городе, удобство продажи каналов в регионах между ISP

Создание нейтральных площадок для коммутации сетей операторов

Принципы платформы RIRE-IX

Сетевой нейтралитет

21+ IXP на территории РФ

Каждый IX сохраняет
уникальную связность

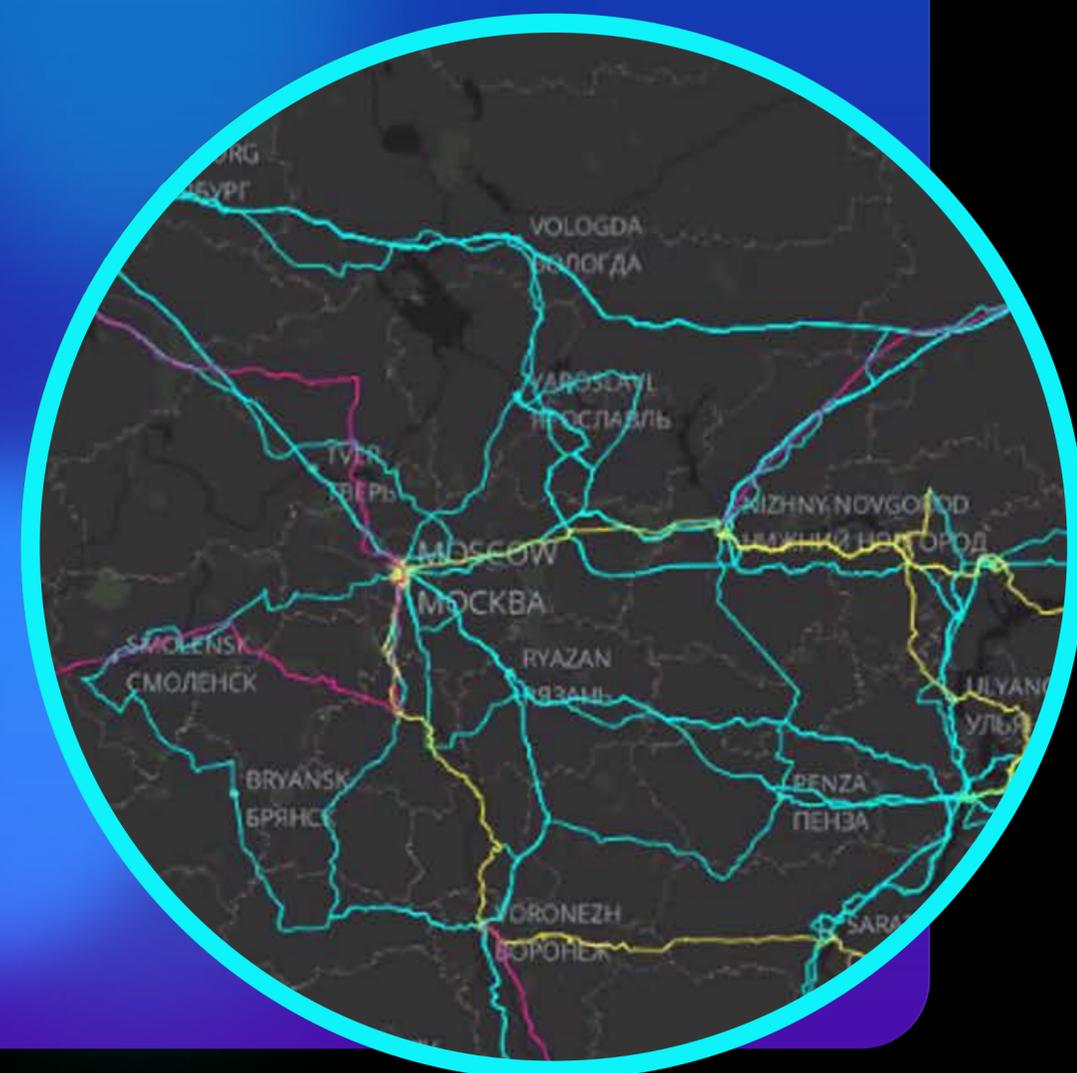
Единое информационное пространство

Возможность подключения
в любой точке РФ с NA 99,99

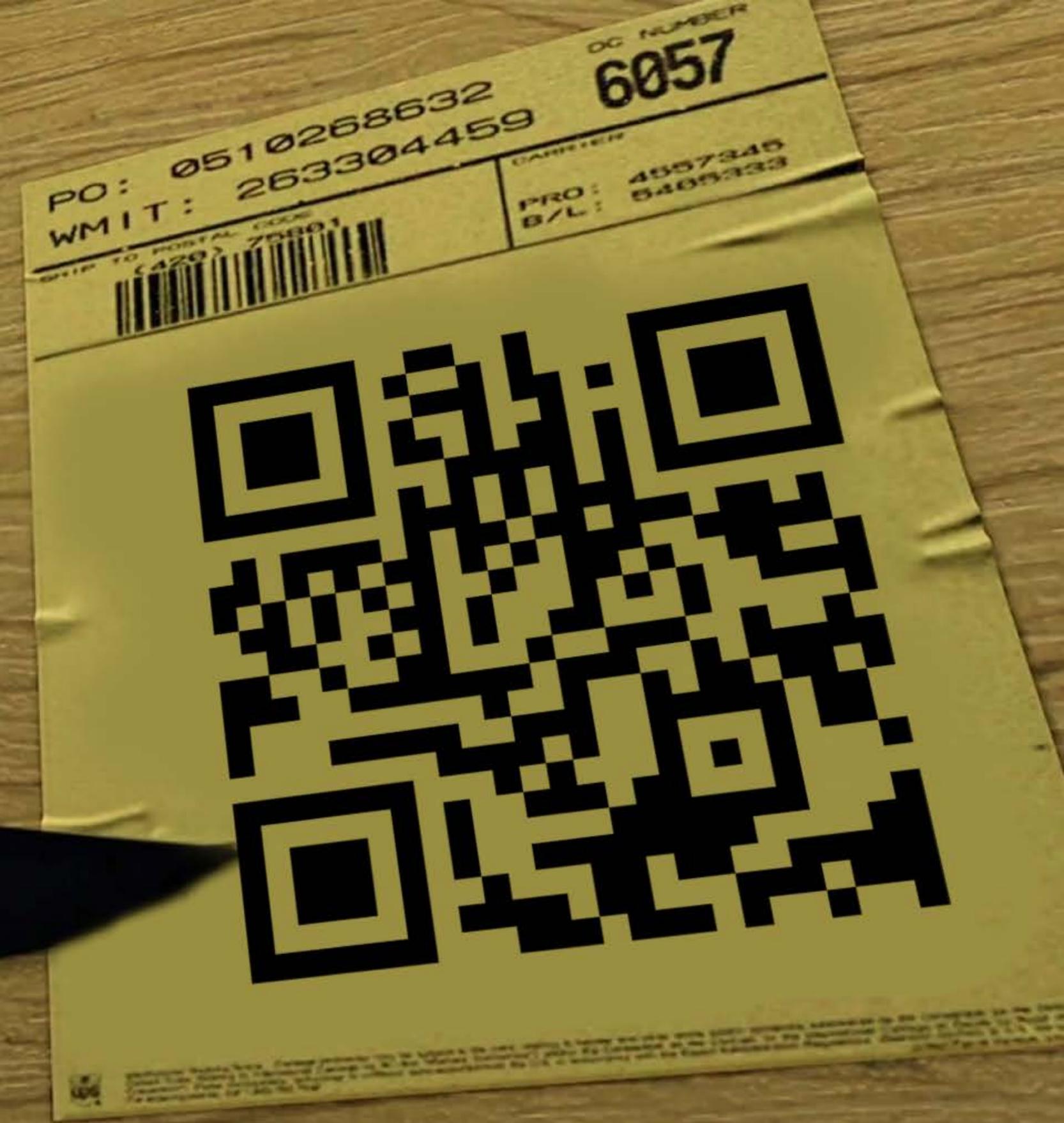
Обмен опытом

Стандартизация

eXchange
community



Шкипер, похоже нам сюда..



Join the eXchange community

pipe-ix.ru
[@pipeixchannel](https://www.instagram.com/pipeixchannel)



В дизайне презентации использованы
иллюстрации Васи Ложкина