



**Главный
радиочастотный
центр**

ЦМУ ССОП Годовой отчет – 2023

Оглавление

1. Национальная система доменных имен (НСДИ)	3
1.1 Доступность серверов НСДИ.....	3
1.2 Статистика работы корневых серверов	4
1.3 Статистика работы кэширующих серверов.....	6
2. Связность автономных систем Российской Федерации.....	8
2.1 Статистика использования Реестра адресно-номерных ресурсов	8
2.2 Распределение автономных систем Российской Федерации.....	9
2.3 IP-адресное пространство российского сегмента сети «Интернет»	10
2.4 Состояние связности автономных систем Российской Федерации	11
3. Распределение трафика на территории Российской Федерации.....	13
4. Автоматизированная система обеспечения безопасности российского сегмента сети «Интернет» (АСБИ).....	13
5. Работа системы «Антифрод»	14
6. Работа КСИМ.....	16
Термины и понятия	18

1. Национальная система доменных имен (НСДИ)

1.1 Доступность серверов НСДИ

Национальная система доменных имен (НСДИ) реализована как замещающая инфраструктура зарубежных DNS-сервисов и обеспечивает доступность российских интернет-ресурсов в случае искажения или недоступности информации в глобальной системе доменных имён. НСДИ предназначена для безопасного преобразования доменных имен в IP-адреса.

Корневые DNS-серверы НСДИ — это серверы DNS, содержащие информацию о доменах верхнего уровня.

Кэширующие DNS-серверы НСДИ — серверы, которые хранят в памяти (кэше) ответы на предыдущие запросы. Когда сервер получает запрос, то он сначала просматривает информацию в кэше, и если в кэше не оказалось необходимого ответа, то отправляет запрос вышестоящему серверу DNS.

Под доступностью серверов НСДИ понимается способность корневых и кэширующих серверов осуществлять функцию передачи корневых зон и резолвинга доменных имен. Кроме того, оценивается время, которое требуется системе для ответа на запрос, сделанный пользователем (DNS-сервером оператора связи или владельца автономной системы).

Доступность географически распределенной инфраструктуры НСДИ, размещенной на 17 географически распределённых площадках, составляет 100%. Простоев сервиса в 2023 году не фиксировалось. Ежедневно система обрабатывает около 30 млрд запросов, и эта цифра постоянно растет, что свидетельствует о доверии к системе.

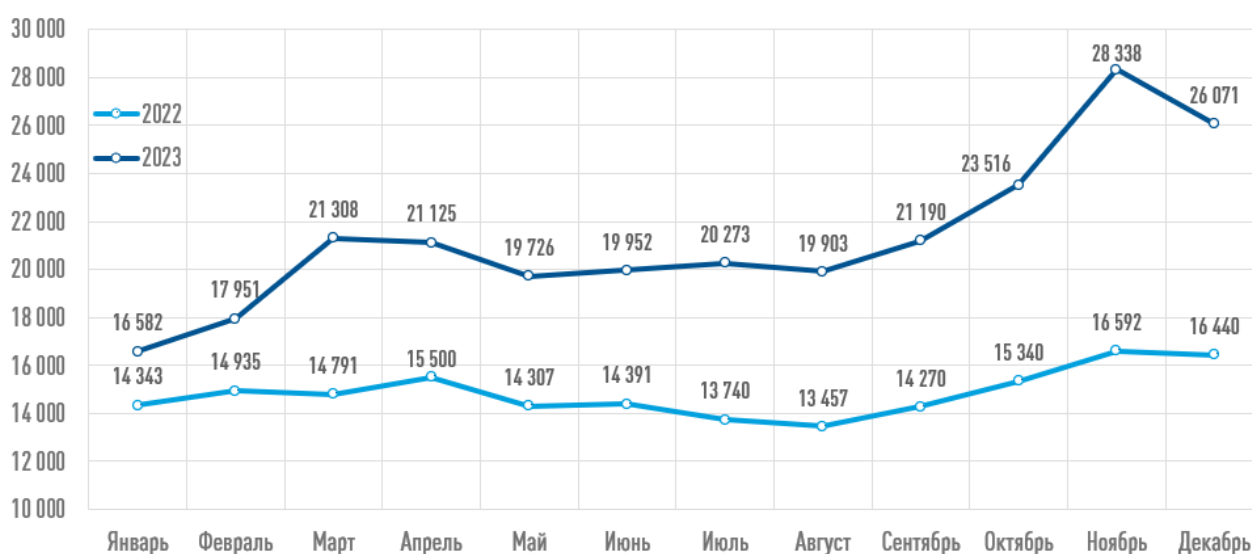
1.2 Статистика работы корневых серверов

Время обработки запроса — время, затраченное сервером на поиск необходимой записи в зоне, а также время преобразования доменного имени в IP-адрес. Время обработки запроса не включает в себя время сетевых задержек.

Нагрузка на корневые серверы НСДИ — это количество обрабатываемых серверами DNS-запросов в секунду.

Сравнительный график количества запросов в секунду к корневым серверам:

Количество запросов в секунду, по месяцам в 2022 и 2023 годах



Нагрузка на корневые серверы в 2023 году возросла на 47%, что говорит об увеличении активности и количества пользователей НСДИ. Вместе с тем время обработки запросов увеличилось на 21%, что не является отклонением от нормы.

Сравнительный график времени обработки запросов корневыми серверами:



За 2023 год увеличилось число операторов связи, копирующих корневую зону на свои DNS-серверы с авторитетного сервера НСДИ. Такой способ подключения используют операторы связи, имеющие собственные DNS серверы с целью уменьшения времени обработки DNS-запросов конечных пользователей.



1.3 Статистика работы кэширующих серверов

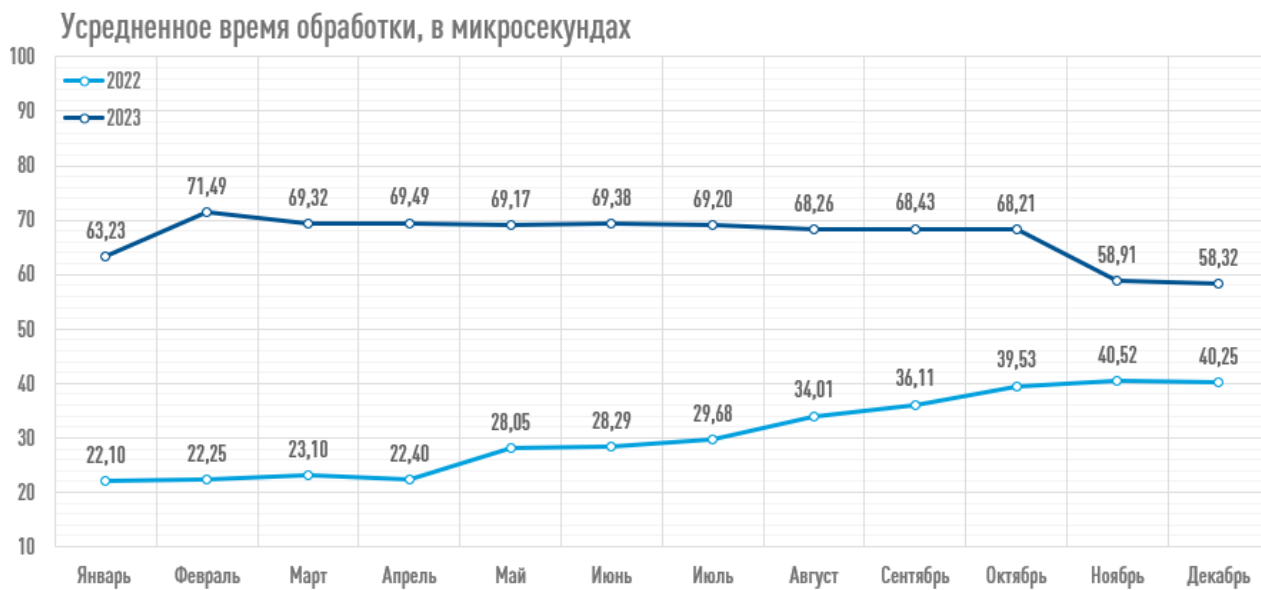
Сравнительная диаграмма среднего времени обработки запросов кэширующими серверами:



Нагрузка на кэширующие серверы в 2023 году возросла на 72% в связи с возросшим доверием к НСДИ – операторы связи настраивают свои DNS-серверы на приоритетную работу с серверами НСДИ, а также выдают своим клиентам IP-адреса кэширующих серверов НСДИ как рекомендуемые к настройке на конечном оборудовании.

Увеличение нагрузки на корневые серверы повлияло на скорость обработки запросов — время обработки возросло на 119%. При этом скорость обработки запросов остается на уровне популярных российских и зарубежных DNS-серверов. На функционирование оборудования пользователей НСДИ увеличение скорости обработки запроса не оказывает заметного влияния, так как это время является незначительным в сравнении со временем, необходимым для передачи запроса с сервера пользователя на сервер НСДИ.

Сравнительный график времени обработки запросов кэширующими серверами:

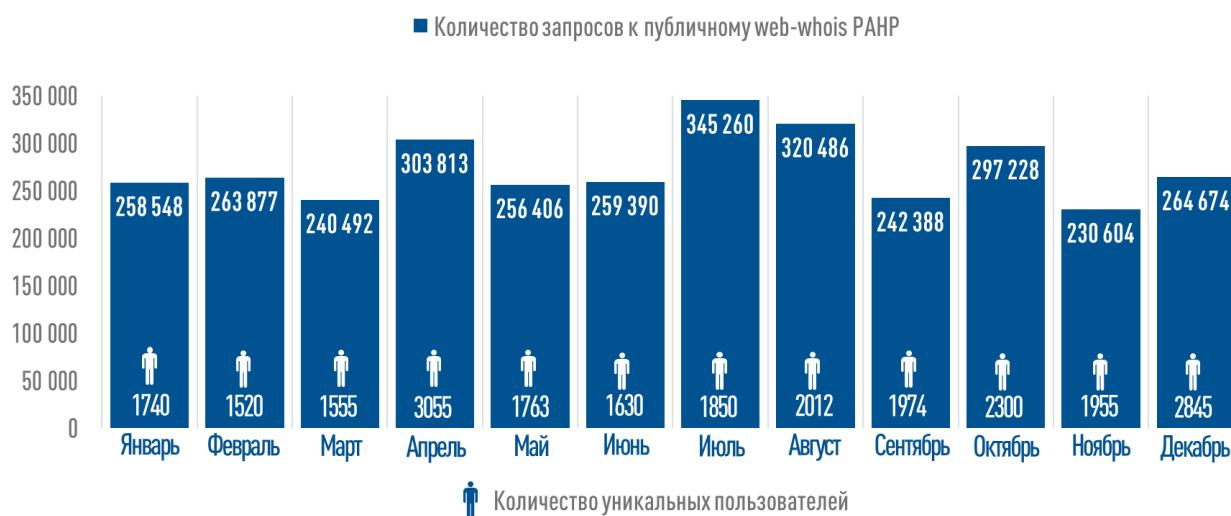


2. Связность автономных систем Российской Федерации

2.1 Статистика использования Реестра адресно-номерных ресурсов

Реестр адресно-номерных ресурсов (РАНР) обеспечивает возможность независимого функционирования российского сегмента сети «Интернет» в случае искажения информации или ее недоступности в региональных интернет-регистратурах. РАНР реализует функции по сбору, обработке и хранению информации о ресурсах IP-адресного пространства и объектах маршрутизации российского сегмента сети «Интернет», в том числе содержит информацию об IP-адресах, автономных системах (AS), связях между ними и информацию об их владельцах.

Ниже представлена статистика по количеству запросов к публичному web-whois сервису РАНР (публичный сервис по поиску информации в БД РАНР, не требующий аутентификации в личном кабинете). Данным сервисом ежемесячно пользуются более 1500 уникальных пользователей.

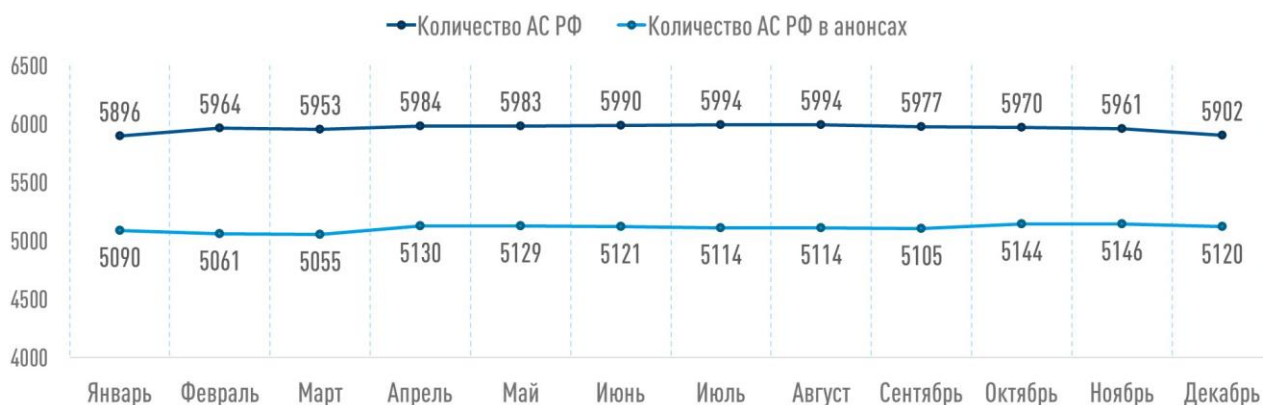


2.2 Распределение автономных систем Российской Федерации

Автономная система (АС) — система IP-сетей и маршрутизаторов, управляемых одним или несколькими операторами, имеющими единую политику маршрутизации с сетью «Интернет». На конец 2023 года в Российской Федерации количество зарегистрированных и / или функционирующих автономных систем составило 5902, из которых более 86% присутствовали в анонсах (являются активными).

Автономные системы РФ		
Российские АС	5902	
АС Есть в анонсах	5120	86,75%
АС Нет в анонсах	782	13,25%

На графике ниже представлена статистика с начала 2023 года по общему количеству автономных систем Российской Федерации, а также количеству активных автономных систем.



В течение 2023 года фиксировался как возврат неиспользуемых АС в RIPE NCC, так и выделение новых автономных систем. На общую связность российского сегмента сети «Интернет» возврат АС не оказывает существенного влияния, так как в основном от автономных систем отказывается малый бизнес, который может получить услуги через других операторов связи.

2.3 IP-адресное пространство российского сегмента сети «Интернет»

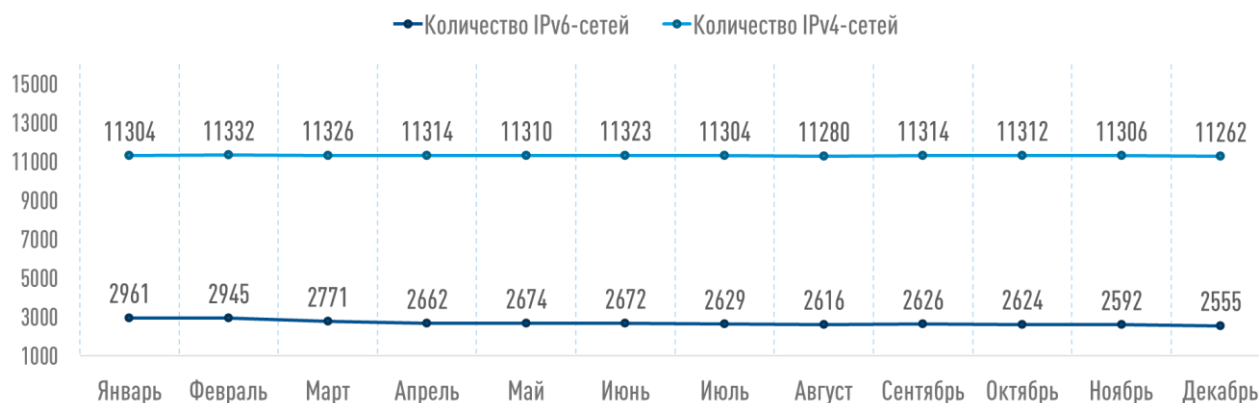
В настоящий момент в российском сегменте сети «Интернет» насчитывается 11262 IPv4-сети и 2555 IPv6-сети. Общее количество IPv4-адресов составляет 45,24 млн.

График изменений количества выделенных IP-адресов с начала 2023 года выглядит следующим образом:



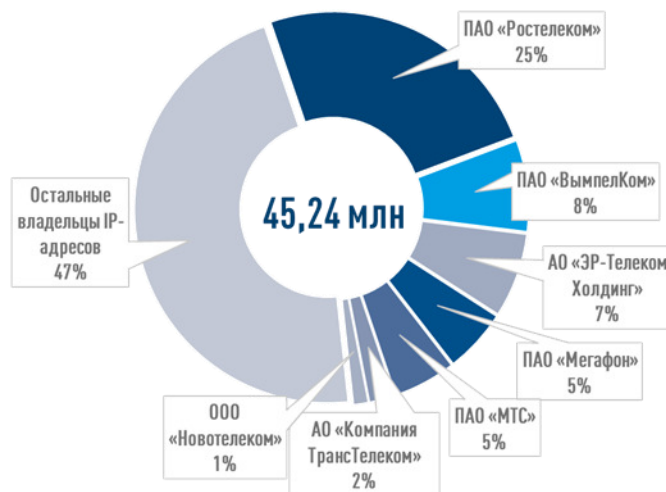
С начала 2023 года фиксируются частичные изменения в количестве IP-адресов, чья географическая принадлежность относится к Российской Федерации. Если анализировать общее количество IP-адресов, у которых изменилась декларируемая в региональном интернет-регистраторе RIPE NCC географическая принадлежность, то в 2023 году из зоны .RU ушло порядка 825 тыс. IP-адресов, при этом перешли в зону .RU около 430 тыс.

График изменений количества IPv4 / IPv6-сетей с начала 2023 года выглядит следующим образом:



Ниже представлена информация по распределению IP-адресного пространства между организациями, чьи блоки IP-адресов имеют декларируемую географическую принадлежность к Российской Федерации. Большая часть (53%) IP-адресов выделена 7 операторам связи. Оставшиеся IP-адреса распределены между остальными операторами связи и иными владельцами автономных систем.

Выделенное IP-адресное пространство	
Наименование организации	Количество IP-адресов
ПАО «Ростелеком»	11 112 448
ПАО «ВымпелКом»	3 481 088
АО «ЭР-Телеком Холдинг»	3 222 272
ПАО «Мегафон»	2 440 960
ПАО «МТС»	2 396 928
АО «Компания ТрансТелеком»	984 832
ООО «Новотелеком»	589 824
Остальные владельцы IP-адресов	21 019 008
Всего	45 247 360



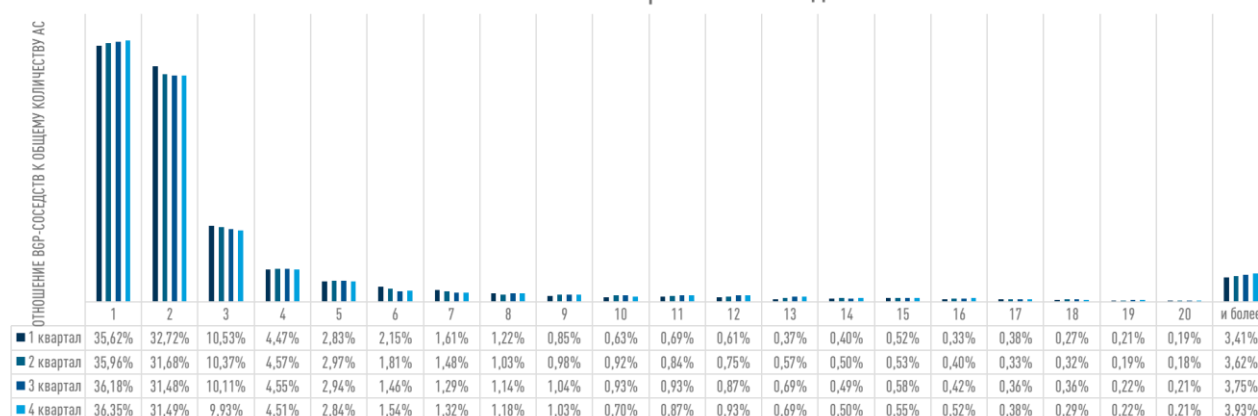
Количество IP-адресов — величина непостоянная. Держатели ресурсов могут передавать блоки IP-сетей (трансфер) путем продажи другим операторам связи или владельцам автономных систем. Тем не менее, общее процентное соотношение распределения IP-адресации не меняется уже длительное время.

2.4 Состояние связности автономных систем Российской Федерации

Связность АС — отношения между двумя автономными системами, при которых осуществляется взаимодействие с использованием протокола динамической маршрутизации (BGP), в том числе с анонсированием хотя бы одного маршрута (IP-префикса).

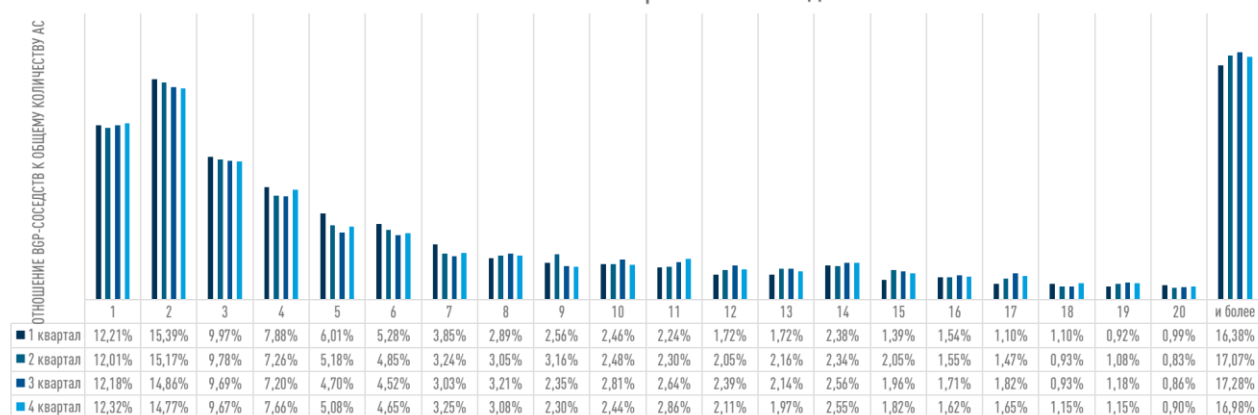
На графике ниже представлено сравнение средних значений связности российских автономных систем по кварталам 2023 года. Процент отображает количество автономных систем, имеющих хотя бы одно и более BGP-соседств (отношения двух автономных систем, между которыми настроена хотя бы одна BGP-сессия для обмена информацией о маршрутизации). В среднем за 2023 год более 36% автономных систем Российской Федерации имело связность с одной автономной системой, почти 32% АС имело связность с двумя АС, более 10% — с тремя и порядка 4% — с более чем 21 АС.

Связность автономных систем Статистика по кварталам 2023 года



На следующем графике выделено сравнение связности только транзитных автономных систем (автономная система, которая анонсирует хотя бы один IP-префикс, принимаемый от одного BGP-соседа другому BGP-соседу). Такие автономные системы являются основой функционирования сети «Интернет». Так, в среднем за 2023 год более 12% транзитных автономных систем имело связность с двумя АС, более 15% — с тремя, около 10% — с четырьмя. Порядка 17% АС обладают наибольшим количеством связей и являются основными для российского сегмента сети «Интернет».

Связность транзитных автономных систем Статистика по кварталам 2023 года

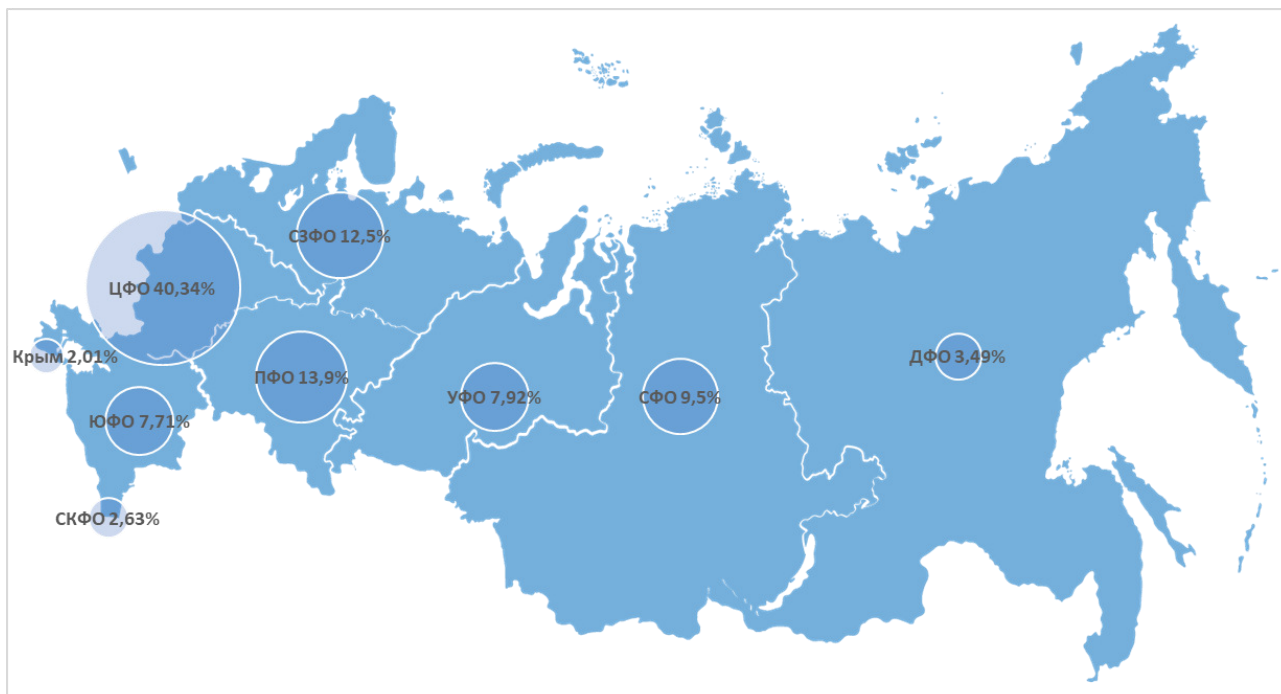


В период с января по декабрь 2023 года заметных изменений связности автономных систем не фиксировалось, наблюдается лишь некоторое перераспределение по связности.

Российский сегмент сети «Интернет» обладает стабильной и достаточно высокой внутренней связностью на уровне автономных систем, что обеспечивает большое количество путей прохождения трафика между сетями данных систем и снижает риск нарушения связности. В том числе это позволяет в большинстве случаев исключить прохождения основного интернет-трафика через зарубежные каналы связи.

3. Распределение трафика на территории Российской Федерации

Карта объема трафика на территории Российской Федерации (распределение в процентном соотношении) на конец 2023 года:



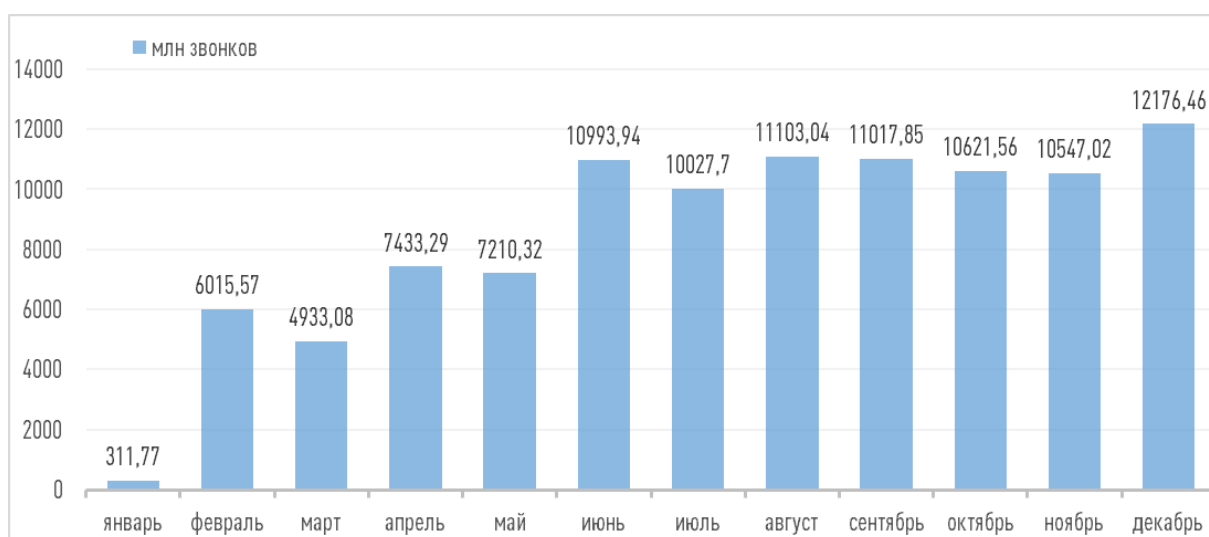
4. Автоматизированная система обеспечения безопасности российского сегмента сети «Интернет» (АСБИ)

Специалисты ЦМУ ССОП осуществляют управление и эксплуатацию Автоматизированной системы обеспечения безопасности российского сегмента информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», которая включает более 1250 размещенных на сетях связи технических средств противодействия угрозам (ТСПУ), обеспечивающих противодействие компьютерным и информационным атакам, а также ограничение доступа к противоправной информации в сети Интернет.

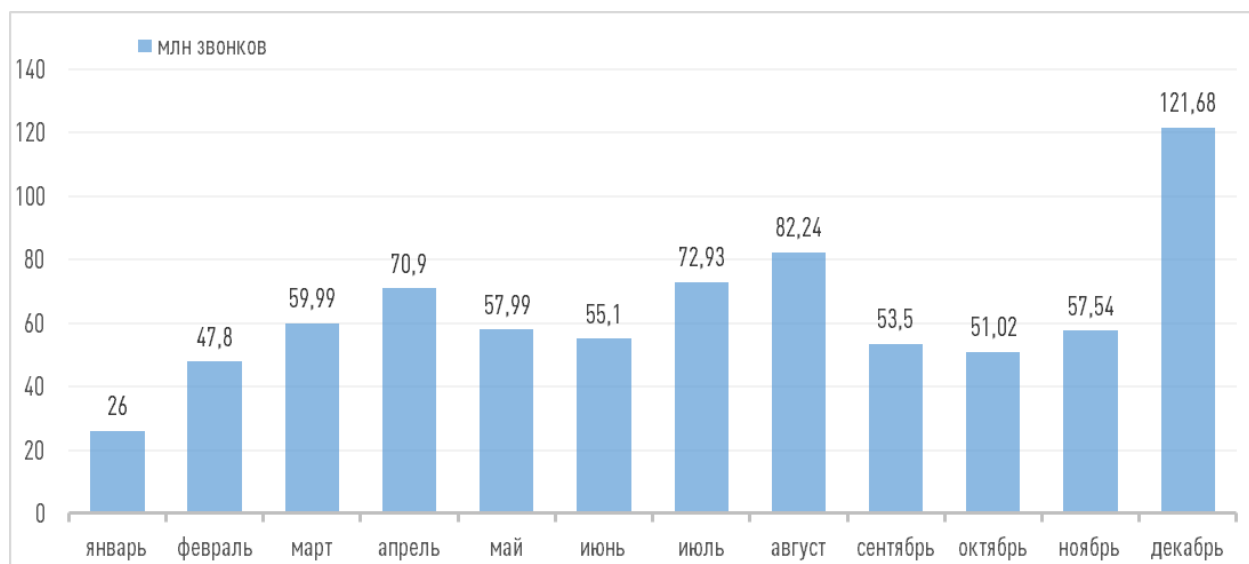
5. Работа системы «Антифрод»

В ответ на участвовавшие случаи мошенничества с использованием технологии подмены номера была создана система «Антифрод». Принцип работы системы заключается в том, что информация о всех голосовых вызовах поступает в единую систему, а оператор связи в автоматическом режиме запрашивает и получает данные об активности номера. Если система подтверждает, что вызов реальный и номер не подменный, то устанавливается безопасное соединение. Если такого подтверждения нет, решение о его отклонении принимает оператор связи.

Количество вызовов, направленных на верификацию в ИС «Антифрод» подключенными операторами связи:



Всего мошеннических звонков предотвращено системой «Антифрод»:



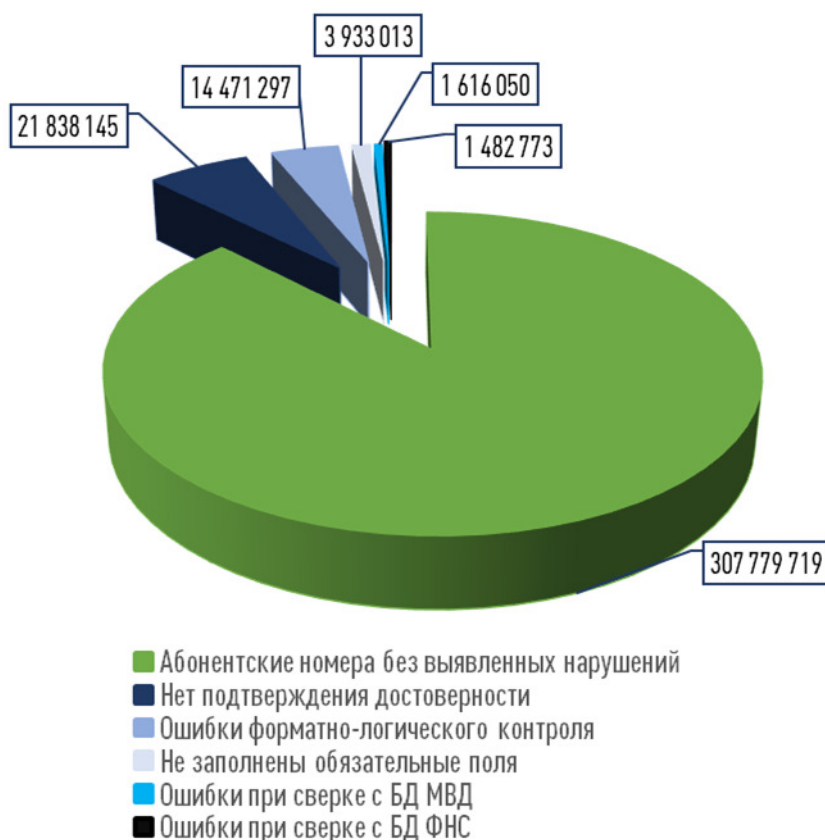
За год работы система «Антифрод» проверила около 102,4 млрд звонков и предотвратила более 756,7 млн вызовов с подменой номера. В 2023 году к системе подключились 549 операторов связи, их общая номерная емкость составляет 85,78%. Для того чтобы решить проблему полностью, все операторы связи должны присоединиться к системе до конца февраля 2024 года.

6. Работа КСИМ

Для мониторинга соблюдения операторами связи требований по идентификации абонентов разработана система КСИМ (контроля состояния идентификационных модулей). В 2023 году операторы представили в нее сведения о 351,1 млн номеров, что составляет 100% их активной абонентской базы. Всего выявлено 43 млн номеров, содержащих нарушения, из которых по всем номерам операторы внесли достоверные сведения. Операторы связи продолжают проводить работы по верификации сведений и актуализации абонентских баз данных. С сентября по декабрь 2023 года операторы связи прекратили оказание услуг по более чем 600 тыс. номеров с неустановленными владельцами.

Основные типы ошибок, выявленные системой в 2023 году, — нет подтверждения достоверности сведений об абоненте и о пользователях услугами связи абонента — 6,22%, ошибки форматно-логического контроля (некорректное заполнение полей) — 4,12%, не заполнены обязательные поля — 1,12%.

Статистика ошибок, выявленных КСИМ в 2023 году, по результатам мониторинга, в соотношении со всей активной абонентской базой:



Система обеспечивает проверку полученных от оператора связи данных об абонентах, в том числе сверяет их с государственными информационными системами и направляет в Роскомнадзор результаты проверки соответствия данных. Если данные не соответствуют действительности, комплекс направляет соответствующие уведомления операторам связи для устранения выявленных ошибок. По итогам проверки КСИМ формирует отчеты о нарушениях, создает акты мониторинга.

Термины и понятия

BGP	Border Gateway Protocol – протокол граничного шлюза; основной динамический протокол маршрутизации, использующийся в сети «Интернет»
IANA	Internet Assigned Numbers Authority – администрация адресного пространства Интернет – функция управления пространствами IP-адресов, доменов верхнего уровня
IP	Internet Protocol – маршрутизируемый протокол сетевого уровня, объединяющий отдельные компьютерные сети во всемирную сеть «Интернет». Неотъемлемой частью протокола является адресация сети
RIPE DB	RIPE Database – база данных RIPE, содержит регистрационную информацию для сетей в регионе обслуживания RIPE NCC и соответствующие контактные данные
RIPE NCC	региональный интернет-регистратор, выполняющий распределение интернет-ресурсов, связанную с этим регистрацию и координацию деятельности, направленную на глобальную поддержку функционирования сети «Интернет»
АС	автономная система – система IP-сетей и маршрутизаторов, управляемых одним или несколькими операторами, имеющими единую политику маршрутизации с сетью «Интернет»
БД	база данных
владелец ресурса связи	оператор связи, собственник или владелец технологических сетей связи, владелец линий связи или иное лицо, технические, номерные и информационные ресурсы которого определены в законодательстве для учета и контроля в органах исполнительной власти, находящихся в подчинении Минцифры России
ИБ	информационная безопасность
инцидент	обнаруженный факт реализации угрозы
ИС	информационная система
КТС	комплекс технических средств
НСДИ	Национальная система доменных имен – совокупность взаимосвязанных программных и технических средств, предназначенных для хранения и получения информации о сетевых адресах и доменных именах. Она решает задачи по повышению устойчивости, безопасности и целостности функционирования сети, замещая зарубежные сервисы DNS (преобразуют доменные имена в IP-адреса для связи между компьютерами в сети)

ОС	оператор связи
ПО	программное обеспечение
РАНР	Реестр адресно-номерных ресурсов сети «Интернет» – подсистема, входящая в состав информационной системы «ЦМУ ССОП». Один из элементов замещающей инфраструктуры, альтернатива международным региональным интернет-регистраторам для российских пользователей
регистрант	любое юридическое или физическое лицо, владеющее ресурсом адресного пространства сети «Интернет» и / или использующее объекты сетевой маршрутизации, необходимые для маршрутизации трафика в сети «Интернет»
резолвинг	процесс преобразования доменного имени в IP-адрес
ресурс связи	ССОП, российский сегмент информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», технологические сети связи
СМУ	система мониторинга и управления
СПО	специальное программное обеспечение
ССОП	сеть связи общего пользования
СУБД	система управления базами данных
ТСПУ	технические средства противодействия угрозам
ЦМУ	Центр мониторинга и управления
ЦОД	центр обработки данных