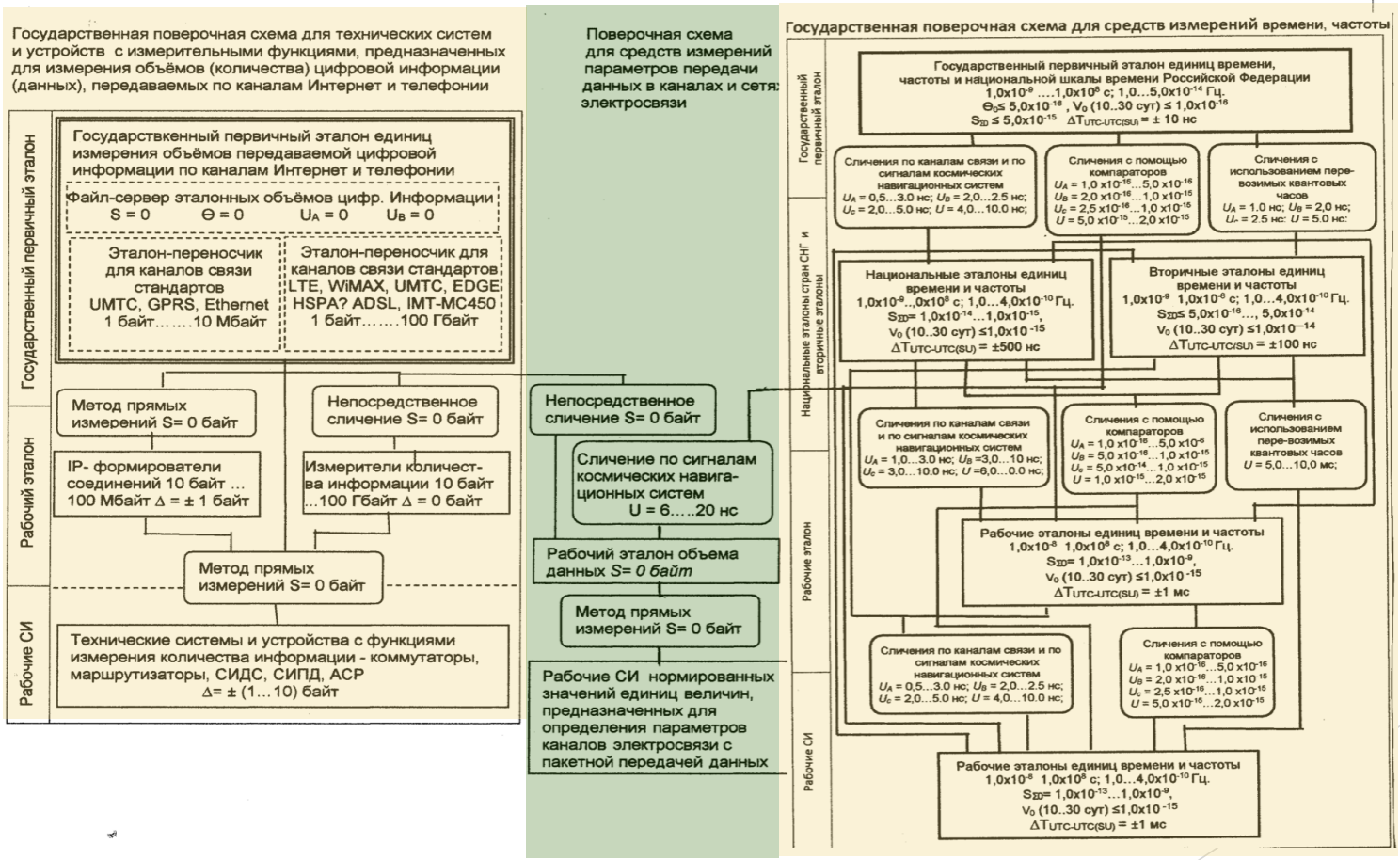
Метрологические-технические характеристики и особенности применения средств измерений «Вектор 2019» и «Вектор 2020» для метрологического обеспечения мониторинга ключевых параметров сетей связи с реализацией дистанционных методов измерений параметров на сетях операторов связи в проекте «ЛИНКМЕТР»

Докладчик
Викулин Василий Николаевич

v.2

Единицы величин, прослеживаемость

Государственная поверочная схема байта, времени и частоты



Единицы величин, прослеживаемость

Матрица эталонных файлов

Название файла	Объем	Хеш-суммы по алгоритму ГОСТ Р34.11-2012
1B	1 байт	75AAED2AA33E0AC4AC80AA309DB2B976B6EA95984FC1D9F3BD12D6850EE4763D
10B	10 байт	A9C831C07BDB90F4EE822761406BF5CC99AF58987A4A387C1B5E8F8273752206
100B	100 байт	6B9F80E3D72B267FC6CBEB610034087F76B2BFCFA7BF8BCE50A7D7BE9DF89FD1
1KiB	1 Кбайт (1024 байт)	9A4D50D3FF24E664A06B5260B8AC9F945432FACB180F35EBB5E5F8C25B889B8B
10KiB	10 Кбайт (10 240 байт)	D0BC000523250D9848A0935AE504FA5B2702C911F82C9190EC50177C3861DB95
100KiB	100 Кбайт (102 400 байт)	327B79B87A77CF7E9FA9759A94A145FDD5D608A18F39AB3ADB77A511C06680F7
512KiB	512 Кбайт (524 288 байт)	001FA07FE000D4ED90B93073DCF360340CF2720889AB9CD6B128507988C9DEF2
1MiB	1 Мбайт (1 048 576 байт)	04D815CA1DC30506BADC3887B65A0AEA7C128A9378DB6D3E6A8225798B1061A5
5MiB	5 Мбайт (5 242 880 байт)	7384235E7BFEF7315AB60F788ABAC64A4FF3F03F3C7E66D65E1CE2E0B8F102DC
10MiB	10 Мбайт (10 485 760 байт)	93B15486E7E171323D23AF3E29213F31B2BC669A025CA53D02F86CC13DF605F5
20MiB	20 Мбайт (20 971 520 байт)	801F32725D9614629E93BF9DCFDF4C3286B3BCC0AFA59DD04B297DBC8DF0B38D
50MiB	50 Мбайт (52 428 800 байт)	3E26D74828C0966094E23584DC34D9C62CDD04F7FE5E860E08AA854F8540CD9E
100MiB	100 Мбайт (104 857 600 байт)	060545D893E9C9DB3DD794A70B0A813C26872CF351931371DF9009DB59176F3E
200MiB	200 Мбайт (209 715 200 байт)	5D96BD6245EFD70F08203269E38826198DBB90120CD15F3D57517DAA9C3C3572
500MiB	500 Мбайт (524 288 000 байт)	3701BC1005A844CD7AAE1982191542164789872EF3B987A019D846E82FD4FDBD
1GiB	1 Гбайт (1 073 741 824 байт)	3CFD9A3368ED152B20BE7EE2A2A3E29B7BA6511B56797D6F308775B7EF70927B
2GiB	2 Гбайт (2 147 483 648 байт)	471C3F9933505F7499C63C4DD8699C4A1D41FF8D81CF772582B48C0F5EC2D52E
5GiB	5 Гбайт (5 368 709 120 байт)	13AA435AA37E6C82C40080F4C9D015665F4480AD52D122E02968498F3732B15D
10GiB	10 Гбайт (10 737 418 240 байт)	383BE557A21178B7B03E9CFFC5434FAD1A8263395B397E5651A5377A1F72ECF9
20GiB	20 Гбайт (21 474 836 480 байт)	2B4AEF9E73A6B289503ED1065B160EA9FBCCD87F0B901AB9AA2E47AA7606443C
50GiB	50 Гбайт (53 687 091 200 байт)	60965CF8226942896877F3CF97F3A48E18172C2C49155B9B188858C692CFE4C0
100GiB	100 Гбайт (107 374 182 400 байт)	0558E0B182BDE177EE5DD37E909905BFCB910995C8631DD840F6252C79EE5F32
200GiB	200 Гбайт (214 748 364 800 байт)	0FABAE9B9D53A7D62DA6598D055AAB05C3640B72C20D135B99CBBD8983DAF572
500GiB	500 Гбайт (536 870 912 000 байт)	803279A749AE34402D80670DF49305D2255702FF5671D1852A9BA57B708C7865
1TiB	1 Тбайт (1 099 511 627 776 байт)	14458B5EB762AC66BBB421D5FE1236051BEC7D29363FA63942C33B588303CC52

Нормативно-правовые документы в РФ

- **Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений», гл.1, ст.1, п. 3,**

9) оказании услуг почтовой связи, учете объема оказанных услуг электросвязи операторами связи и обеспечении целостности и устойчивости функционирования сети связи общего пользования;

- Постановление ПП РФ №734 от 23.09.2010 г. «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»

Введено понятие «Исходный эталон единиц величин»- это эталон единицы величины, обладающей наивысшим показателями точности среди эталонов единиц величин, который применяется в подведомственной организации федерального органа исполнительной власти, от которого передаётся единица величины.

- **ПП РФ от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении Перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»**
- ПП РФ №2606 от «31» декабря 2021г. «Об утверждении Правил оказания услуг связи по передачи данных»

В ст. 30 В договоре об оказании услуг связи, заключаемом в письменной форме, должны быть указаны следующие данные:….п.ж) технические показатели, характеризующие качесвто услуг по передачи данных (в том числе полоса пропускания линии связи в сети передачи данных, потери пакетов информации, временные задержки при передачи пакетов информации, достоверность передачи информации).

- **Приказ Минсвязи РФ от 19 декабря 2019 г. № 870**

«Об утверждении Перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и выполняемых при обеспечении целостности и устойчивости функционирования сети связи общего пользования, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности измерений».

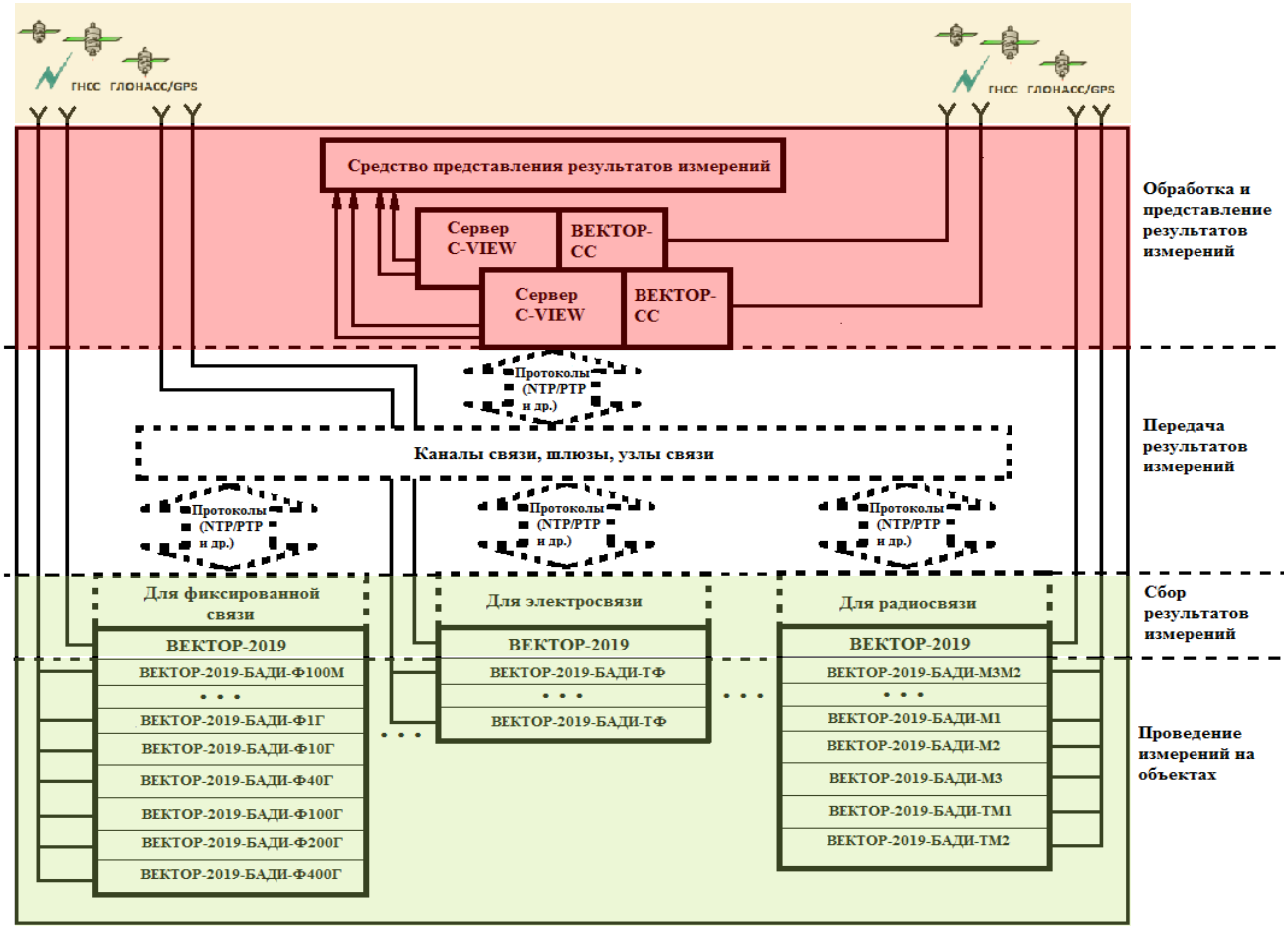
- **Приказ Минсвязи РФ от 22 ноября 2021 г. № 1229**

«Об утверждении Требований к организационно-техническому обеспечению устойчивого функционирования сети связи общего пользования»

Требуется создание группы исходных эталонов единиц величин для Минцифры РФ

- Создание в ГСОЕИ группы исходных эталонов единиц величин для Минцифры РФ позволит с заданной погрешностью формировать, хранить и передавать общий объём данных (информации), служебной и полезной, а также в последующем получать эталонные скорости и другие производные величины. Это позволит определять с заданной погрешностью скорость передачи полезной эталонной информации в общем объеме данных X переданного по сети передачи данных с технологией Y, системой кодирования Z или скорость передачи пакета/пакетов на сетях с пакетным разделением на основе стандартов МСЭ.
- - воспроизводить, хранить, передавать сигналы точного времени необходимые в сетях связи для внутренних шкал времени, синхронизированной с национальной шкалой времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС, для измерений разности (расхождения) шкал времени в сетях связи;
- - формировать из эталонных файлов государственного эталона эталонные пакеты для различных видов связи и протоколов в соответствии с требованиями и рекомендациями МСЭ,
- - хранить, передавать, считывать и сверять эталонные пакеты, кадры,
- - генерировать сигналы времени с заданной погрешностью частоты и фазы для формирования, хранения, передачи, считывания и сверки временных интервалов между пакетами, задержек при прохождении пакетов,

Системы мониторинга



Системы мониторинга качества работы сети связи **НЕОБХОДИМОСТЬ**

- Контроль качества предоставления услуг связи. Включает в себя обеспечение поддержания SLA на должном уровне
- Превентивный мониторинг качества услуг связи для обеспечения лояльности абонентов и превентивного устранения проблем с качеством предоставления услуг связи (устранение проблем до звонка абонента).
- Обеспечение своевременной модернизации сетевой инфраструктуры при ухудшении качества передачи трафика в интересах услуг связи.
- Обеспечение планирования внедрения новых услуг связи путем проведения оценки соответствия текущего качества работы сети связи требованиям со стороны услуг связи, которое планируется внедрить.
- Обеспечение выполнения требований регулирующих органов отрасли связи (отчеты по обеспечению качества передачи трафика с учетом требования нормативных документов).

Методики измерений

Методики измерений параметров сетей связи и показателей качества услуг связи

- **Внесена в ФИФ №ФР.1.33.2021.40416.** Методика измерений параметров сетей передачи данных, включая методики прямых измерений пропускной способности канала передачи данных, средней задержки передачи пакетов данных (PD), вариации задержки передачи пакетов данных (PDV) и коэффициента потерь пакетов данных (PL) с использованием комплекса измерительного ВЕКТОР-2019, внесенного в госреестр СИ под номером 79185-20.
- "Показатели качества предоставления услуг связи по передаче данных (за исключением услуги связи по передачи данных для целей передачи голосовой информации)." Суть методики – корреляция требований ПП РФ №1847 от 16.11.20 г., приказа Минцифры РФ №870 от 19.12.2019 г., МХ СИ «ВЕКТОР-2019» и показателями качества из ГОСТ Р 53728-2009. «Качество услуги «Передача данных». Показатели качества».
- "Показатели качества предоставления услуг связи по предоставлению виртуальной частной сети (VPN)." Суть методики – корреляция требований ПП РФ №1847 от 16.11.20 г., приказа Минцифры РФ №870 от 19.12.2019 г., МХ СИ «ВЕКТОР-2019» и показателями качества из ГОСТ Р 53729-2009. «Качество услуги "Предоставление виртуальной частной сети (VPN)". Показатели качества».
- "Показателей качества предоставления услуг связи по доступу в интернет». Суть методики – корреляция требований ПП РФ №1847 от 16.11.20 г., приказа Минцифры РФ №870 от 19.12.2019 г., МХ СИ «ВЕКТОР-2019» и показателями качества из ГОСТ Р 55387-2012 «Качество услуги "Доступ в Интернет". Показатели качества».
- "Показатели качества предоставления услуг связи по предоставлению каналов связи в аренду. Суть методики – корреляция требований ПП РФ №1847 от 16.11.20 г., приказа Минцифры РФ №870 от 19.12.2019 г., МХ СИ «ВЕКТОР-2019» и показателями качества из ГОСТ Р 53730-2009 «Качество услуги "Предоставление каналов связи в аренду". Показатели качества».

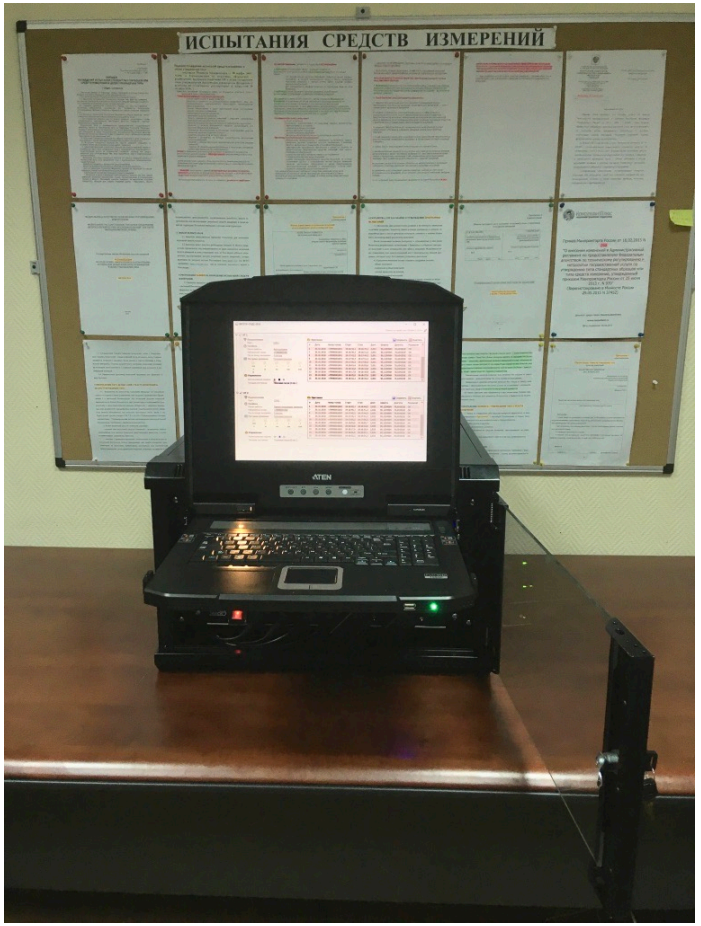
Комплексы программно-аппаратные ВЕКТОР-2019

ВЕКТОР-2019

Рег. № в гос. Реестре 79185-20

Приказ Росстандарта РФ

№ 1506 от 11 сентября 2020



Сравнение с американской с системой IXIA

- ВЕКТОР-2019 может быть использован для генерации и анализа трафика L2-L7, нагрузочных тестирований сетей Ethernet, Wi-Fi, LTE, систем хранения данных, систем борьбы с DDoS атаками, а также систем информационной безопасности.
- При помощи гибких инструментов генерации трафика существует возможность создавать абсолютно любые профили тестового трафика, наполненные заведомо известными сигнатурами приложений и атак, последовательностями протокольного обмена и даже репликами реального трафика тестовой сети.
- В результате, тестируемые устройства или сети можно проверить на функционирование именно в тех условиях, в которых и предполагается существование данной системы в дальнейшем. Данные возможности ВЕКТОР-2019 незаменимы при проведении приемо-сдаточных испытаний сетей связи и систем информационной безопасности, при проведении ProofofConcept предлагаемых решений или для нивелирования маркетинговых заявлений конкурентов, а также для разрешения конфликтных ситуаций вокруг SLA в процессе эксплуатации систем и сетей связи.
-

Внешний вид комплексов программно-аппаратные ВЕКТОР-2020

- **ВЕКТОР-2020**
- **Рег. № в гос. Реестре 82537-21**
- **Приказ Росстандарта РФ**
- **№ 1696 от 09 августа 2021**

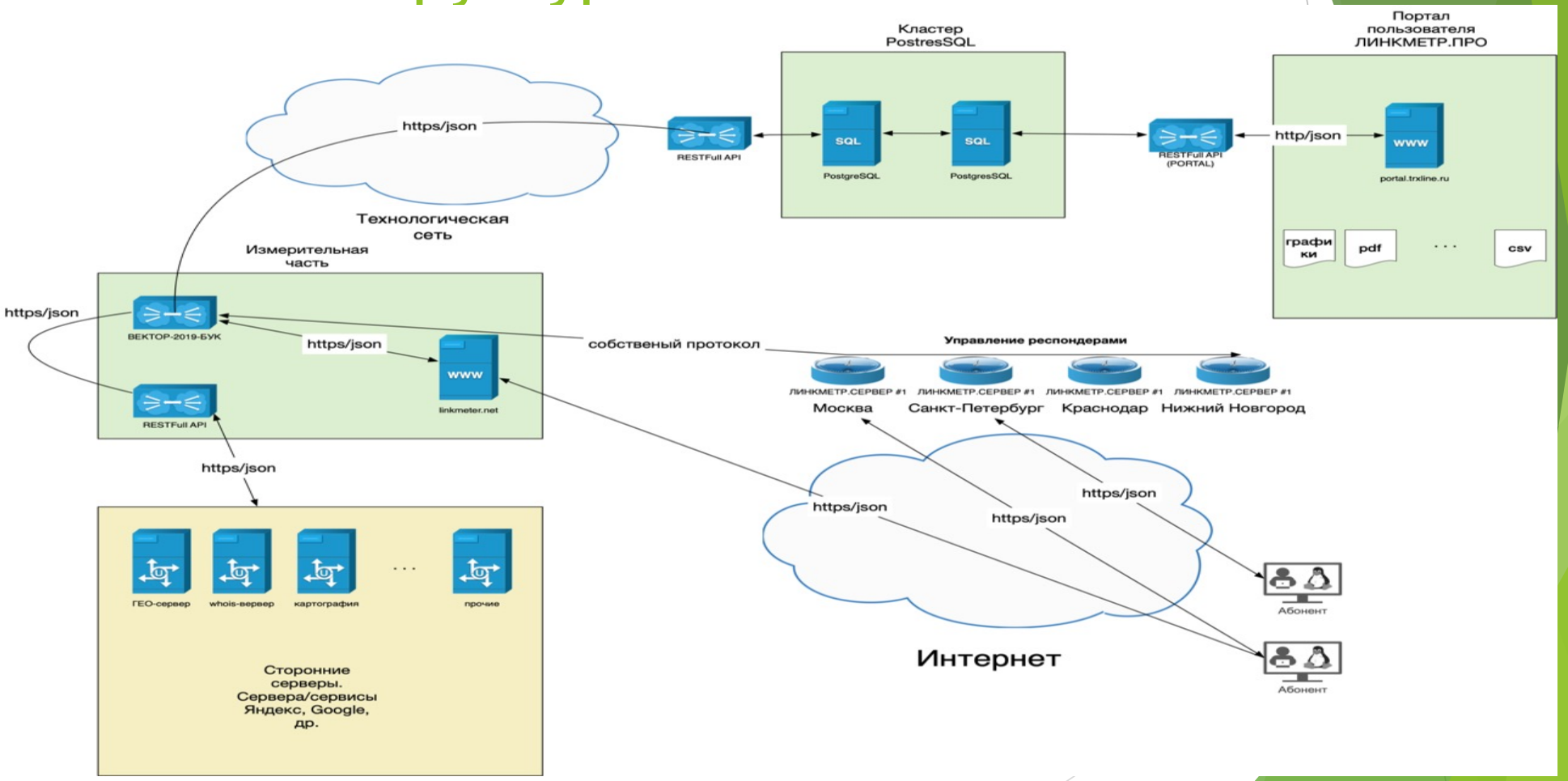


ИАПК «ВЕКТОР-2019» является основой российского «SpeedTest»

- с 01.07.2022 г. в России заработал созданный специалистами наших компаний проект «ЛИНКМЕТР» – комплекс продуктов по измерению характеристик каналов связи сетей передачи данных. Продукты разработаны в целях замещения импортных решений (Ookla SpeedTest). Публичный ресурс доступен по адресу https://linkmeter.net.

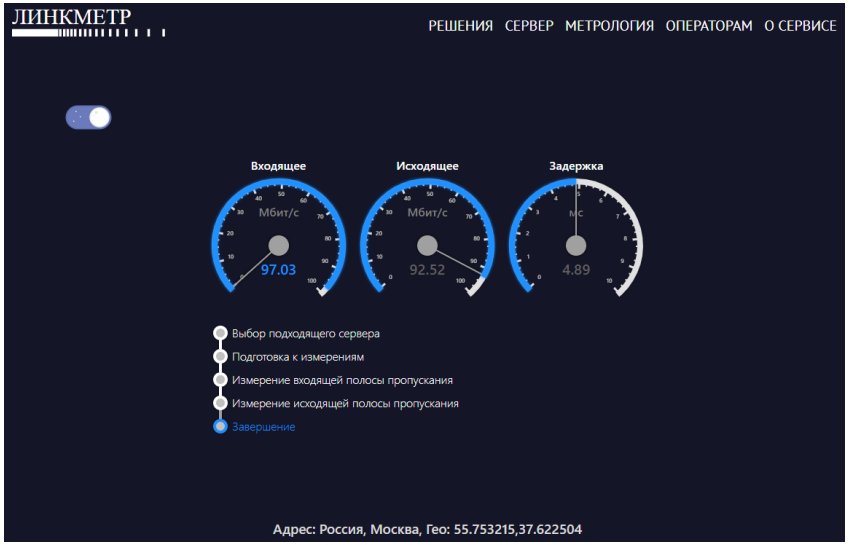
- В части компонента «ЛИНКМЕТР.МЕТРОЛОГИЯ» реализованы все метрологические требования нормативных документов в области связи на территории РФ.

Структурная схема ЛИНКМЕТР



Общие сведения о системе «ЛинкМетр»

Система «ЛинкМетр» на основе оборудования «Вектор-2019» является аналогом системы «SpeedTest», обеспечивает вопрос импортозамещения с части функционирования критически важной информационной инфраструктуры (системы управления и мониторинга сетей связи).



Основой системы «ЛинкМетр» является внесённый в государственный реестр СИ РФ (ФГИС АРШИН №79185-20) измерительный аппаратно-программный комплекс "Вектор-2019" российского производства. Измерения параметров каналов связи на сетях связи проводятся с использованием дистанционных методов измерений в соответствии с разработанной и внесённой в Федеральный информационный фонд РФ методикой измерений №ФР.1.33.2021.40416 от 15.06.2021г.

Данные в системе «ЛинкМетр»

Система «ЛинкМетр» собирает следующие данные о качестве работы сетевого соединения:

- ✓ Полоса пропускания Входящего Канала Передачи Данных, (усредненное значение, уровень L3 - IP),
- ✓ Полоса пропускания Исходящего Канала Передачи Данных, (усредненное значение, уровень L3 - IP),
- ✓ Полоса пропускания Входящего Канала Передачи Данных, (максимальное значение, уровень L3 - IP),
- ✓ Полоса пропускания Исходящего Канала Передачи Данных, (максимальное значение, уровень L3 - IP),
- ✓ Минимальная задержка передачи пакетов данных (RTTmin),
- ✓ Максимальная задержка передачи пакетов данных (RTTmax),
- ✓ Задержка передачи пакетов данных (RTT, средняя),
- ✓ Количество потерянных пакетов данных при приёме (к абоненту),
- ✓ Количество потерянных пакетов данных при отправке (от абонента),
- ✓ Коэффициент потерь пакетов данных при приёме (PLin, к абоненту),
- ✓ Коэффициент потерь пакетов данных при отправке (PLout, от абонента),
- ✓ Вариация задержки передачи пакетов данных при приёме (PDVin, к абоненту),
- ✓ Вариация задержки передачи пакетов данных при отправке (PDVout, от абонента),
- ✓ Максимальная вариация задержки передачи пакетов данных при приёме (PDVin-max, к абоненту),
- ✓ Максимальная вариация задержки передачи пакетов данных при отправке (PDVout-max, от абонента),
- ✓ Другие данные...

Информация в базе данных системы «ЛинкМетр»

Информация о результатах оценки качества содержит детальную информацию о проведенном тестировании и результаты трассировки маршрута от сервера до клиента, что позволяет оценить оптимальность маршрута передачи трафика в наиболее нагруженном направлении (DownLink):

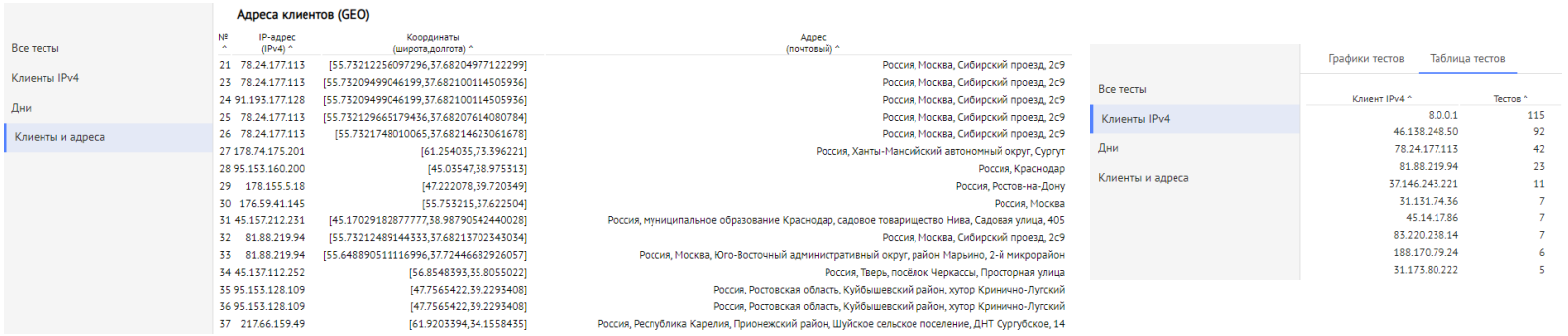
1234	21.08.2022, 14:46:58 +03:00	178.155.4.25	knd1-mts-pool.linkmeter.net	28.284	0.000	20.788

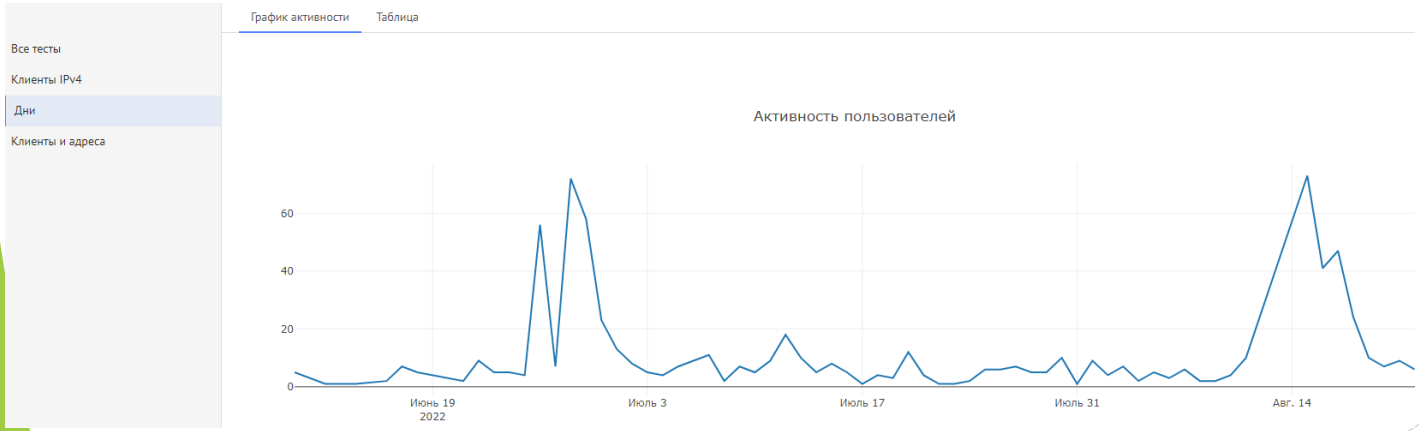
Номер:	1234
Время теста:	21.08.2022, 14:46:58 +03:00 – 21.08.2022, 14:47:48 +03:00
Портал запуска теста:	linkmeter.net (213.87.200.56)
IP-адрес клиента:	178.155.4.25:13569 ( )
Геопозиция клиента:	45.039268,38.987221
Страна клиента:	Россия
Регион клиента:	Краснодар
Адрес клиента:	Центральный внутригородской округ, микрорайон Центральный
Технология связи клиента:	Н/Д (5G, LTE, EDGE, GPRS, Other, Ethernet, ...)
Оператор клиента:	MTS PJSC
Тип устройства клиента:	Н/Д (планшет, смартфон, ПК, Other, ...)
Тип процессора клиента:	
Модель устройства клиента:	Н/Д (iPhone, Sony, Samsung S20, Other, ...)
Операционая система клиента:	Android 12
Тип измерительного ПО клиента:	webBrowser
User-agent клиента:	Mozilla/5.0 (Linux; Android 12; M2102J20SG) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/104.0.0.0 Mobile Safari/537.36
Измерительное ПО клиента:	Chrome 104.0.0.0
Ядро измерительного ПО клиента:	Blink 104.0.0.0
IP-Адрес сервера:	95.153.144.25 (knd1-mts-pool.linkmeter.net)
Технология выбора сервера:	auto
Технология выбора типа теста:	auto
Протокол теста:	tcp
Используемые типы теста:	websocket;
Скорость входящая (макс):	52.372 Мбит/с
Скорость входящая (сред):	28.284 Мбит/с
Скорость исходящая (макс):	0.000 Мбит/с
Скорость исходящая (сред):	0.000 Мбит/с
Джиттер входящий (макс):	193.704 мс
Джиттер входящий (сред):	20.788 мс
Джиттер исходящий (макс):	59.928 мс
Джиттер исходящий (сред):	0.982 мс
Задержка круговая:	27.336 мс
Коэффициент потерь входящий:	0.000
Коэффициент потерь исходящий:	0.000
Обратный маршрут пакетов ICMP:	{"ip": "217.74.255.128", "geo": "47.235714,39.701504", "ttl": 2, "region": "Ростов-на-Дону", "country": "Россия", "rtt__ms": 0.564, "hostname": "217-74-255-128.kubangsm.ru", "address_details1": "улица Козлова"} {"ip": "195.34.53.125", "geo": "47.232639,39.721992", "ttl": 5, "region": "Ростовская область", "country": "Россия", "rtt__ms": 10.229, "hostname": "ler-cr01-ae6.61.rnd.mts-internet.net", "address_details1": "Ростов-на-Дону", "address_details2": "улица Лермонтовская",

Аналитика в системе «ЛинкМетр»

- ✓Динамика изменений измерительных данных во времени (в сутки, в неделю, в месяц),
- ✓Сравнение измерительных данных по региону страны,
- ✓Отдельный отчёт по измерительным данным конкретного оператора связи,
- ✓Метрологические отчёты, полученные на основе данных со средств измерений,
- ✓Превышение установленных лимитов по измерительным данным с течением времени,
- ✓Другие настраиваемые отчёты,
- ✓Предсказания перегрузки IP-соединений и ухудшения их характеристик.
- ✓Расчет усредненных, максимальных, минимальных значений показателей качества по данным проведенных тестов в рамках выбранной группы абонентов согласно списка абонентов или нахождения абонентов на определенной территории в момент проведения тестов.
- ✓Расчет усредненных, максимальных, минимальных значений показателей качества по данным проведенных тестов может быть выполнен в рамках заданного интервала времени с использование в качестве дополнительного критерия условий нахождения на определенной территории.

Пример аналитики из системы «ЛинкМетр»





Геопозиционное отображение

- Все тесты
- Клиенты IPv4
- Дни
- Клиенты и адреса

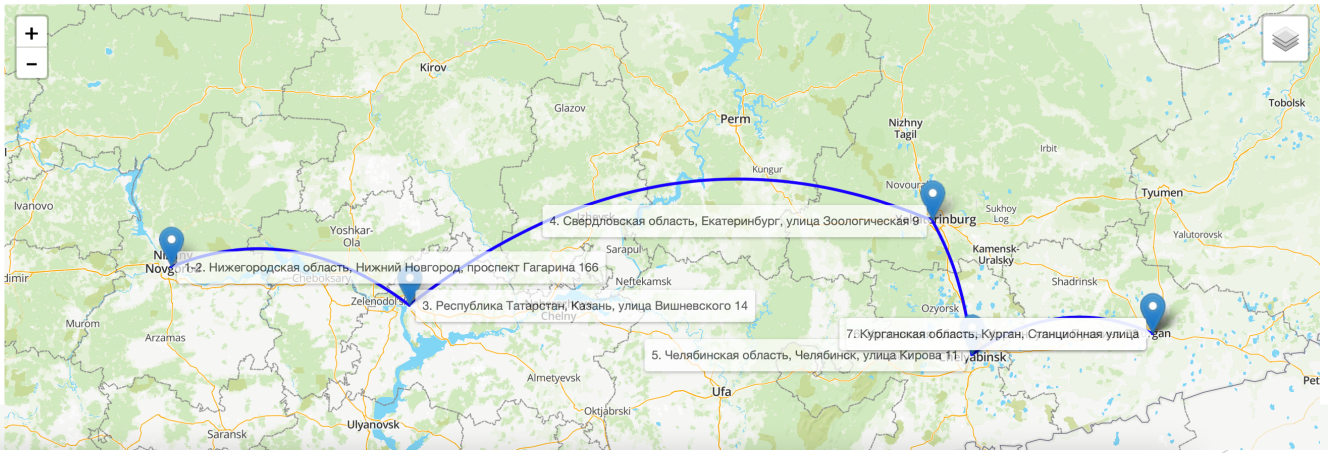
Маршрут пакетов для канала №1 теста №2365

	TTL ^	RTT ^	Узел ^	IPv4 ^	Страна ^	Регион ^	Город, адм. округ ^	Улица, микрорайон ^	Квартал, дом ^	Координаты ^
☑	2	0.613	18.mtsnet.ru	213.87.189.18	Россия	Нижегородская область	Нижний Новгород	проспект Гагарина	166	56.253492,43.970520
☑	3	0.61	pgag-cr02-ae52.100.nnov.mts-internet.net	85.140.1.253	Россия	Нижегородская область	Нижний Новгород	проспект Гагарина	166	56.253492,43.970520
☑	4	6.556	vish-cr01-be2.16.kaz.mts-internet.net	195.34.59.158	Россия	Республика Татарстан	Казань	улица Вишневского	14	55.784432,49.149342
☑	5	25.935	zoo-cr03-be7.66.ekt.mts-internet.net	212.188.29.86	Россия	Свердловская область	Екатеринбург	улица Зоологическая	9	56.813449,60.536632
☑	7	27.242	kir-cr01-ae1.74.chel.mts-internet.net	212.188.0.62	Россия	Челябинская область	Челябинск	улица Кирова	11	55.177280426,61.400115967
☑	8	71.982	push-cr01-ae2.45.kurgan.mts-internet.net	212.188.42.210	Россия	Курганская область	Курган	улица Пушкина	73	55.435554,65.326467
☑	9	30.548	89.31.38.156	89.31.38.156	Россия	Курганская область	Курган	Станционная улица		55.440178,65.319733

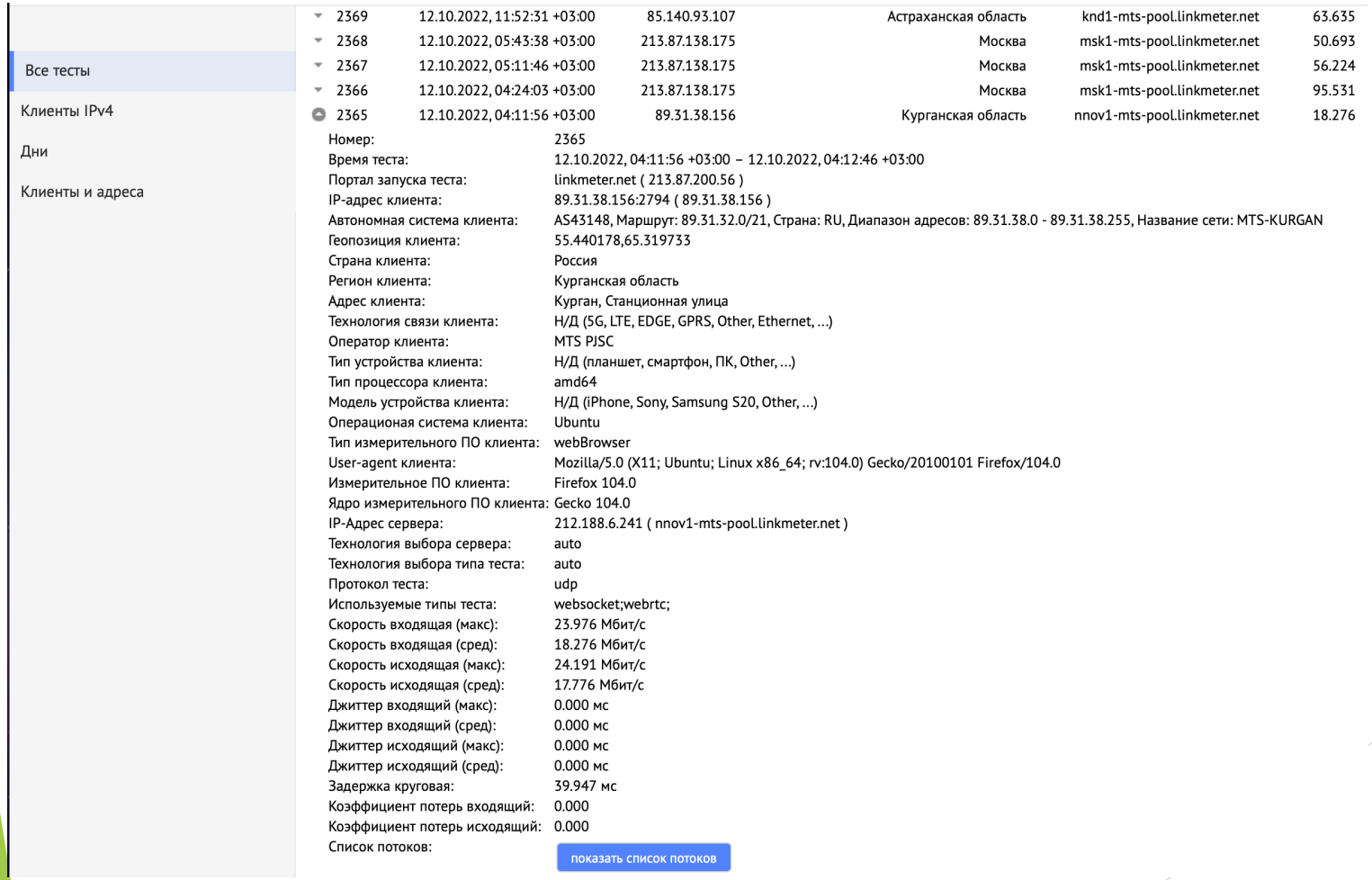
Скачать PDF | Скачать CSV

Показать на карте

Карта маршрута пакетов для канала №1 теста №2365



Детализация теста



Выводы и предложения

- 1. Использование ИАПК «ВЕКТОР-2019» позволяет решать задачи перечисленные в пункте 20 Указа Президента РФ от 01.12.2016 № 642, который определил стратегии научно-технического развития РФ:
  - д) противодействие киберугрозам для общества, экономики и государства в телекоммуникационной отрасли,
  - е) связанность территории Российской Федерации за счёт противодействия иностранному засилию и вмешательству в телекоммуникационные системы РФ
- 2. Направить следующие предложения в Правительство РФ:
  - - провести исследования целесообразности и необходимости создания в ГСОЕИ РФ группы исходных эталонов единиц величин для Минцифры РФ, что позволит с заданной погрешностью формировать, хранить и передавать объём данных (информации), а также в последующем получать эталонные скорости переачи и другие производные величины.
  - - в целях противодействия иностранному засилию и вмешательству в телекоммуникационные системы РФ, разработать нормативный документ о запрещении использования на сетях связи РФ вредоносных программ типа Spidtest, заменив их на российские разработки типа «ЛИНКМЕТР».

Спасибо!

Викулин Василий Николаевич

Генеральный директор ООО «КИА», ООО «Трилайн»

info@trxline.ru

13-10-2022 г.