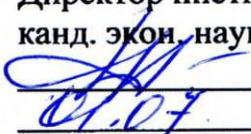


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Кафедра экономики и финансов

РЕКОМЕНДОВАНО К ЗАЩИТЕ В ГЭК
Директор института
канд. экон. наук, доцент
 Д.В. Лазутина
20 22 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
магистерская диссертация

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ

38.04.01. Экономика
Магистерская программа «Цифровая экономика»

Выполнили работу
(групповой проект)
обучающиеся 2 курса
очной формы обучения



Саллум Зиад
Шмонин Антон Васильевич

Научный руководитель
канд. экон. наук,
доцент



Захарова Кристина Алексеевна

Рецензент
специалист,
ведущий экономист
финансового отдела
ООО «Газпром
трансгаз Сургут»



Григорук Олег Евгеньевич

Тюмень
2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ КОММУНИКАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ	6
1.1. ПОНЯТИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ	6
1.2. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КОММУНИКАЦИОННУЮ ИНФРАСТРУКТУРУ.....	19
1.3. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ.....	23
ГЛАВА 2. АНАЛИЗ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ	36
2.1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ПРЕДЫДУЩИЕ МЕТОДОЛОГИИ	36
2.2. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИТИЗАЦИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	43
2.3. АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РАЗВИТИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ В РОССИИ.....	51
ГЛАВА 3. АНАЛИЗ И РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО РАЗВИТИЮ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ.....	56
3.1. АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В РОССИИ.....	56
3.2. РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО РАЗВИТИЮ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ.....	78
3.3. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦЕНТРОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ.....	86
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	94
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	97

ВВЕДЕНИЕ

В последнее десятилетие опережающими по сравнению с другими отраслями экономики темпами развиваются телекоммуникации. Широкое распространение получили процессы либерализации телекоммуникационных рынков, глобализации и персонализации услуг связи, цифровизация технологий. Процессы интеграции затрагивают как сами услуги связи, так и телекоммуникационные компании. Одно из направлений глобальной политики в мире - объединение региональных информационных инфраструктур в национальные, национальных информационных инфраструктур в глобальную информационную инфраструктуру и создание глобального информационного сообщества.

Россия не может находиться в стороне от этих преобразований. Она готовится к вхождению в мировое сообщество, но для этого ей необходимо разрешить проблемы, накопившиеся в телекоммуникациях.

Реформы, происходящие в экономике страны, породили новые цели, которые требуют переоценки расставленных ранее приоритетов.

Эффективность экономики региона зависит не только от эффективной деятельности отраслей промышленности и сельского хозяйства, но и от деятельности отраслей инфраструктуры. Роль инфраструктуры возрастает и примером служит отрасль связи. Управление развитием телекоммуникационных сетей требует использования новых научных подходов, анализа сложившегося рынка телекоммуникационных услуг в регионах.

Проблемы регионального управления, формирования научно-технической политики, развития отрасли связи нашли свое отражение в трудах В.Б.Булгака, Л.Е.Варакина, М.А.Горелик, Е.А.Голубицкой, Е.В.Деминой, Г.М.Жигульской, Е.К.Иодко, Н.П.Резниковой, О.С.Срапионова и др.

Теоретические и практические результаты, полученные этими авторами, имели значение, прежде всего, для прошедшего периода развития экономики.

Влияние и специфика особенностей экономики переходного периода пока исследованы не полностью.

Настоящая работа посвящена исследованию развития телекоммуникационной инфраструктуры, воздействующей на развитие цифровой экономики в регионе. В ней излагается методика определения объема номерной емкости местных первичных сетей, на основе которой предлагается формировать стратегический план развития телекоммуникационной инфраструктуры Тюменской области.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

- планируется уточнить понятие региональной информационной инфраструктуры в соответствии с современной системой взглядов на региональную экономику в обществе;

- выявить критерии, позволяющие определить наиболее перспективные направления для вложения инвестиций в развитие телекоммуникаций;

- разработать методику по определению необходимого размера телекоммуникационных сетей в регионе на основе построения зависимости от объема промышленной продукции и объема продукции сельского хозяйства;

- выявить основные внутренние факторы, влияющие на рентабельность реализации услуг региональных операторов электросвязи;

- дать оценки влияния внешних факторов на показатели эффективности деятельности предприятий электросвязи;

- разработать методику определения размера телекоммуникационной инфраструктуры в регионе: расчет минимального объема номерной емкости, соответствующего социально-экономическому положению в районе, максимального, исходя из численности населения, оптимального на основе максимизации удовлетворения спроса и оптимального на основе минимизации затрат;

Практическая значимость работы заключается в том, что содержащиеся в ней рекомендации по совершенствованию управления развитием региональной телекоммуникационной инфраструктуры позволяют повысить эффективность функционирования данной инфраструктуры, адресно вкладывать инвестиции в

их развитие, что будет положительно влиять на развитие цифровой экономики.
Публикации и апробация.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ КОММУНИКАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

1.1. ПОНЯТИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

В условиях научно-технического прогресса и развития новейших средств связи отрасль телекоммуникаций обретает признаки стратегически важной сферы деятельности, так как обновленная в последнее время виртуализация многих ИТ является перспективным направлением развития общества, в том числе и российская, что немаловажно особенно в контексте глобального носителя разработки в РФ. По мнению Л. В. Улезловой, "Инфраструктура – это совокупность отраслей и видов деятельности, которые служат основой своей деятельности как производственной, так и непроизводственной сферам экономики. Телекоммуникационная инфраструктура – это информационная основа для создания интерактивных систем, основа бизнеса". коммуникации, поэтому она должна быть надежной, удобной в использовании и защищенной. Эти условия необходимы для успешного создания, функционирования и развития бизнеса. Недостаточно развитая инфраструктура является одним из препятствий для сохранения нынешних темпов экономического роста в России». Телекоммуникационная отрасль имеет определенные преимущества благодаря инновациям и быстро развивающемуся целевому рынку; активное влияние конкурентов; Уникальность продукта, условия его потребления (обычно в момент сбережения) и т. д. Информационно-коммуникационная отрасль не изолирована от других. Скорее, наоборот, его развитие затрагивает другие сферы общественной и экономической жизни, во многих случаях определяет развитие финансового сектора, электронной коммерции, обеспечивает в первую очередь бизнес-процессы международных отношений в мировой экономической среде, оперативные коммуникации и передачу данных. Рынок телекоммуникаций является эффективным инструментом развития общества в целом. Стратегическое значение качественного развития телекоммуникаций обусловлено необходимостью: - интеграции России в мировое информационное пространство (особое значение имеет разработка и внедрение интегрированных

мультисервисных сетей); - предоставление пользователям неограниченного и надежного доступа к информационным ресурсам и специальным программным средствам различных сетей; Создание технологических условий для передвижения пользователей телекоммуникационными услугами во всех сферах общественной жизни в условиях динамичной глобальной среды. Привлечение инвестиций в развитие телекоммуникационной инфраструктуры на достаточно высоком уровне, за счет внедрения новых технологий, таких как развитие сетей 4G (LTE), а также за счет низкой капиталоемкости и высокой доходности. Главный фактор продвижения LTE — скорость, с которой будут появляться устройства, поддерживающие этот стандарт. Другими словами, скорость развития LTE будет соответствовать скорости проникновения смарт-устройств. Еще одним важным моментом является вопрос совершенствования законодательства. Говоря об этой проблеме, Л. В. Улезлова отмечает: «Создание и эксплуатация телекоммуникационной инфраструктуры регулируется градостроительными, гражданскими законами, федеральными законами и принятыми в соответствии с ними нормативными правовыми актами, нормами земельного и жилищного законодательства, а также Федеральным законом «О связи». Основной тенденцией развития мировой телекоммуникационной инфраструктуры можно считать очень быстрое развитие сетей передачи данных, основанных на протоколе IP, и постепенное вытеснение другими коммуникационными технологиями. Действительно, услуги IP-данных (включая фиксированный и мобильный доступ в Интернет и доступ к VPN) составляют большую часть трафика телекоммуникационных сетей и почти половину доходов операторов связи.

Информационно - телекоммуникационная инфраструктура — технологическая система, предназначенная для создания безопасных, простых и надежных сервисов, обеспечивающих коммуникации между различными подразделениями предприятий и организаций. Объединение в единую структуру различных средств и технологий связи позволяет получить быстрый доступ к

информации и обеспечить участие сотрудников организации в принятии решений вне зависимости от их местоположения и удаленности.

Системы телекоммуникационной инфраструктуры представляют комплекс технических средств, обеспечивающих безопасную передачу сообщений с заданными параметрами на любые расстояния. Основу телекоммуникационной инфраструктуры составляют системы, формирующие каналы передачи данных по радиопередающим, волоконно-оптическим и электрическими кабелями. В единую структуру могут включаться вычислительные и мультисервисные сети, системы пакетной и классической телефонии, комплексы оперативной и диспетчерской связи, беспроводные и проводные решения доступа к информации (включая Интернет), инфраструктура ЦОД (центров обработки данных), видеоконференцсвязь, центры обработки вызовов.

Использование современного оборудования телекоммуникационных сетей расширяет функциональные возможности инфраструктуры компании, ускоряет и упрощает введение новых услуг и сервисов. Кроме того, происходит оптимизация параметров отказоустойчивости и защищенности, доступности сервисов для большего количества пользователей, увеличивается скорость и надежность передачи данных.

Среди преимуществ использования развитой телекоммуникационной инфраструктуры:

- создание единого для всего предприятия инфокоммуникационного пространства, организация надежной и безопасной связи между головным офисом и любым структурным подразделением, вне зависимости от степени удаленности;

- сокращение расходов на оплату каналов связи;

- снижение затрат на международную, междугородную и внутрикорпоративную связь;

- возможность использования интерактивного и визуального взаимодействия руководства и сотрудников, находящихся в удаленных подразделениях.

Кардинальной задачей любой развитой информационно-коммуникационной инфраструктуры является обеспечение взаимного соединения абонентов вне зависимости от их географического местоположения. Современная телефонная связь серьезно ограничена в возможностях модификаций, скорости передачи информации, передачи больших объемов данных. Все возможные направления совершенствования этого вида связи опираются на использование современных информационных и телекоммуникационных технологий. Увеличение пропускной способности каналов передачи информации сегодня достигается за счет перехода на цифровые линии связи, использования компьютерной телефонии. Эта техника основана на интеллектуальных методах и средствах, предоставляющих возможности передачи рукописных текстов и данных, голоса и изображений, широкий спектр дополнительных услуг. Ее использование предопределяет наступление новой коммуникационной эры.

Современная телекоммуникационная инфраструктура должна быть доступна для любых категорий пользователей и обеспечивать им универсальный сервис. Зарубежные эксперты считают, что в перспективе это позволит ослабить остроту влияния на процесс коммуникации таких факторов, как лингвистические или этнические различия, географическая разобщенность и изолированность. В то же время требования к телекоммуникационному сервису, к качеству предоставляемых услуг (скорость передачи, время доступа, надежность передачи данных и другие показатели) со стороны разных категорий пользователей будут возрастать.

Сегодня трудно сформулировать детерминированный перечень желательных приложений, реализуемых с помощью телекоммуникационной инфраструктуры, поскольку существует огромное количество локальных целей и задач телекоммуникационной инфраструктуры, решаемых в конкретных

условиях. Опыт развития Интернета продемонстрировал, что потребности в новых услугах растут быстрее, чем они появляются. Большинство имеющихся сейчас в Интернете услуг разрабатывалось стихийно для обеспечения вновь возникших потребностей уже после того, как были реализованы базовые технологические возможности. Надо отметить, что эти возможности реализовывались, как правило, без государственного регулирования, без субсидий и очень часто при противодействии со стороны телекоммуникационных монополий. Вывод из этого таков: прикладные потребности будущего вряд ли могут быть полностью предсказаны, а это значит, что существующая в данный момент телекоммуникационная инфраструктура должна эффективно реагировать на любые вновь появляющиеся потребности.

Доступность информации и баз данных для широкого круга пользователей входит в перечень основных характеристик телекоммуникационной инфраструктуры. Наиболее важными источниками оперативной информации в настоящее время являются: органы власти всех уровней, центры научно-технической и деловой информации, ВУЗы, медицинские центры, газеты и журналы, а также широкий круг частных корпораций. Использование телекоммуникационной инфраструктуры ставит электронные системы вне конкуренции по таким позициям, как скорость доступа, объем, точность, стоимость и распознаваемость информации.

Новые функции телекоммуникационной инфраструктуры уже хорошо знакомы миллионам жителей развитых стран. Массовое распространение Интернета серьезно изменило образ жизни большого числа людей. Для многих Интернет стал необходимым инструментом, поскольку сеть дает возможность немедленно передавать по электронной почте документы, результаты исследований и другие данные в любые уголки мира за приемлемую стоимость. Благодаря последовательному эволюционному развитию и наращиванию функциональных возможностей Интернета создаются хорошие условия для постепенного овладения необходимыми навыками работы в сети у самых широких слоев населения.

Как уже говорилось, главная цель развития и использования современной телекоммуникационной инфраструктуры состоит в поддержке всеобъемлющей и полной коммуникации для всего общества. Важно при этом обеспечить стабильное снижение стоимости этих услуг. Вне зависимости от последующей эволюции телекоммуникационной инфраструктуры и реализации в ней тех или иных новых функций или услуг, ее технологическая основа обязательно должна, по мнению европейских экспертов, поддерживать три варианта структуры, в зависимости от потребностей пользователей:

- высоконадежную широкополосную коммуникационную сеть, которая должна обеспечивать связь между абонентами, нуждающимися в широком спектре сетевых услуг, в населённых пунктах, государственных учреждениях, корпорациях и предприятиях, университетах, медицинских центрах и других институтах, действующих на территории Тюменской области;

- коммуникационную сеть для пользователей, которые имеют умеренные потребности (и возможности). Эта сеть должна объединять локальные участки, малый бизнес, школы, отдельные библиотеки, местные органы власти и управления, клиники и т. д.;

- телефонную связь, обеспечивающую равный для всех домашних пользователей взаимный коммуникационный доступ.

Реальность решения этой задачи зависит от многих факторов, в частности, от разработки информационно-программного обеспечения приложений, от уровня инвестиций в развитие телекоммуникационных технологий, от использования современных и новых методов передачи данных для средств массовой информации, особенно через волоконно-оптические кабели, от применения новых высокоскоростных коммутационных технологий, использующих цифровые методы.

Персональные компьютеры, рабочие станции и различное сетевое оборудование являются главными средствами доступа к информационно-телекоммуникационному сервису. Основное требование, предъявляемое массовым пользователем к средствам доступа – это гибкость и возможность

аппаратно-программной модернизации. Именно эти показатели являются главными характеристиками компьютеров, используемых для доступа к ИКИ. Однако многие непрофессиональные пользователи (малый бизнес, школьные учреждения, «некомпьютеризованные» служащие и др.) хотели бы иметь упрощенные интерфейсы и средства диалога с компьютером. Реализация таких упрощенных и дешевых средств доступа должна содействовать привлечению потенциальных пользователей.

Для большинства деловых приложений, как показывают экономические оценки, использование обычных массовых ПК вполне пригодно. Однако для ряда других приложений экономически более выгодным может оказаться применение специализированного оборудования. Примерами приложений последнего вида являются, в частности «видео по запросу» или развлекательные мультимедийные продукты, распространяемые кабельным телевидением. В то же время эксперты считают, что этот потребительский сектор пока оказывает наименьшее влияние на развитие инфраструктуры, и даже самые оптимистичные прогнозы не предсказывают его широкого общественного распространения раньше начала следующего столетия.

Очевидно, что в каждой стране динамика национального развития отдельных сфер экономики определяет темпы развития национальной телекоммуникационной инфраструктуры. Ясно также, что в различных странах будет по-разному инициироваться развитие новых приложений: в одних случаях они могут создаваться в рамках существующих компаний или отраслей, в других случаях возможно создание новых сфер бизнеса. Чтобы гарантировать стабильную экономическую выгоду и эффективное решение социально значимых проблем, недостаточно иметь только хорошо функционирующую физическую инфраструктуру и регулирующую среду. Эти два фактора необходимы для инвестирования в приложения, однако успех проектов будет определяться, в первую очередь, соотношением стоимость-выгода. Тем не менее, даже инвестиционная и инновационная базовая поддержка не является

полностью достаточной для достижения стратегических социально-экономических целей.

Для развития современной телекоммуникационной инфраструктуры общество должно опираться на свои текущие и перспективные потребности, на свои возможности и ресурсы, в том числе на научный и образовательный потенциалы, а также на наличие благоприятного морально-психологического климата в обществе. Как и в любой другой общественной сфере, реальное значение телекоммуникационной инфраструктуры и получение действительных преимуществ от ее использования зависят от намерений и возможностей конкретных пользователей, от общественных интересов и настроений и, в немалой степени, от государственной поддержки развития телекоммуникационной инфраструктуры.

Таким образом, телекоммуникационная инфраструктура, будучи технологической системой, предназначенной для создания безопасных, простых и надежных сервисов, обеспечивающих коммуникации между различными подразделениями предприятий и организаций, является одним из главных базисов развития цифровой экономики региона.

Основные проблемы для операторов связи

Операторы связи вовлечены в процесс трансформации, пытаются заново изобрести свою роль в новой цифровой экосистеме, чтобы расширить свою текущую функцию по обеспечению подключения к другим развивающимся областям экономики.

Основные проблемы, с которыми они сталкиваются для продвижения в этом направлении:

1. Переосмысление модели отношений с клиентами

Происхождение и развитие операторов связи происходит из многовекового бизнеса, основанного на одном продукте (фиксированная голосовая связь) через сеть (медь) с одним типом клиента (называемым домашним). В последние десятилетия поступательная цифровизация общества радикально изменила эту модель. В наши дни у операторов есть клиенты,

постоянно подключенные через несколько устройств, которые используют стационарные и мобильные высокоскоростные или сверхвысокоскоростные сети для общения в широком смысле, потребляя аудио- и видеоконтент и выполняя повседневные задачи, которые были оцифрованы через приложения.

Эта цифровизация оказывает сильное влияние на расширение прав и возможностей клиентов во всех отраслях, что в случае операторов связи увеличивается за счет степени дистанцирования, когда новые игроки вмешиваются в модель отношений оператор/клиент. В этом контексте весь сектор (как и в других отраслях) стремится поставить клиента в центр своих бизнес-моделей.

Ниже приведены подробные сведения о некоторых основных проблемах, с которыми сталкиваются операторы связи:

- Использование твердого определения «клиент»: это утверждение, которое на первый взгляд может показаться очевидным, является непростой задачей для операторов связи. Например, для интеграции клиентов с договорами на фиксированный доступ к сети и клиентов с доступом к мобильным сетям в единую базу данных трудно сделать однородными соответствующие определения; продукты и услуги приложений и медиабизнеса требуют включения концепции пользователя; а бизнес, связанный с рекламой, требует понятия рекламодателя.

Эти примеры призваны показать, что переход от «ориентации на продукт», основанной на количестве обращений, к «ориентации на клиента», которая адекватно определяет различные бизнес-кейсы текущего бизнеса операторов, не является второстепенной проблемой и не является решаемой на рынке.

- Согласование нового каталога продуктов и оборота с новыми требованиями рынка: за последние двадцать лет, с расширением мобильной связи и появлением Интернета, каталог продуктов и услуг операторов увеличился, что сделало операционные процессы связанными. Сложны в управлении до такой степени, что ограничивают возможности операторов компетентно предлагать услуги, востребованные в настоящее время на рынке.

Такие аспекты, как улучшение возможностей выполнения заказов в режиме реального времени, вывод из эксплуатации устаревших продуктов, настройка сделок, включение продуктов и услуг третьих сторон, а также создание более гибкой функциональности для обеспечения динамического изменения услуг, тарифов и ценовых пакетов в соответствии с типом клиента, являются ключевыми аспектами планов по улучшению устаревших элементов в каталоге и соответствующих процессов выставления счетов.

- Улучшение монетизации потока данных клиентов: все операторы работают над стратегиями монетизации огромного разнообразия данных, генерируемых их клиентами и пользователями, путем преобразования своих областей ВІ, программ обработки больших данных и использования методов обработки данных. На сегодняшний день достигнут значительный прогресс в сборе и хранении таких данных, включая сбор новых неструктурированных источников данных. Однако преобразование данных в информацию и активное использование их в новых бизнес-стратегиях по-прежнему не дает действительно отличных результатов. Монетизация этой информации для создания новых линий повторного дохода на основе предоставления услуг станет одной из основных задач, с которыми столкнутся операторы в ближайшие годы.

- Трансформация моделей продаж: модели распространения, использовавшиеся в последние годы на этапе расширения возможностей подключения, не соответствуют текущему рыночному контексту.

Операторы в основном использовали модели, ориентированные на сбор, чтобы иметь возможность реагировать на сильное расширение рынка, а также сделки, специализирующиеся на разрозненных продуктах (фиксированные линии, сотовая связь, Интернет) в зависимости от степени фрагментации рынка. В настоящее время зрелость основных рынков требует переориентации усилий по продажам на лояльность клиентов и стратегии приобретения, направленные на получение доли кошелька⁷⁰ от новых клиентов. Кроме того, клиентский опыт, которого требуют пользователи, а также изменения в ценностном предложении (объединение сделок, отмена субсидий на мобильные телефоны, появление eSIM

в будущем и т. д.) способствуют развитию многоканальных программ, пересматривая роль каналов. создать последовательный многоканальный опыт, переопределив их в соответствии с текущими потребностями рынка и включив качество обслуживания в качестве ключевого отличия сделки. Все это включает в себя адаптацию бизнес-показателей, включая их в модели действий.

- Переориентация моделей аутсорсинга коммерческих процессов: традиционно практически на протяжении всего коммерческого цикла контакты с клиентами передаются на аутсорсинг. Продажи в основном осуществляются через не прямые каналы, предоставление услуг осуществляется на стороне, а в послепродажном обслуживании клиентов преобладает использование сторонних контакт-центров. В общем, основные моменты истины с клиентами находятся в руках третьих лиц.

В этом контексте стремление к «ориентированности на клиента» требует пересмотра моделей аутсорсинга, смещения акцента с акцента, чрезмерно основанного на стоимости/соглашении об уровне обслуживания, на модели, которые фокусируются на дифференциальной ценности доступности и возможностей обслуживания клиентов операторами.

- Модели обслуживания клиентов, ориентированные на «постоянное улучшение качества обслуживания клиентов»: на сегодняшний день все компании в целом и операторы связи в частности имеют операционные модели, обеспечивающие надежное выполнение их процессов. В то же время они имеют установленные уровни обслуживания (теоретическое качество), которые монетизируют их производительность (реальное качество) и обеспечивают соответствие стандартам, установленным каждым оператором для каждого из его процессов. Этот акцент на сравнении реального качества с теоретическим качеством является традиционным видением модели управления качеством обслуживания клиентов последних лет.

Однако оцифровка экономики и, как следствие, расширение прав и возможностей клиентов привели к эволюции этого направления, включающему восприятие клиента (воспринимаемое качество) с системами измерения

эффективности модели обслуживания клиентов. На практике это происходит за счет создания новых показателей, которые облегчают монетизацию клиентского опыта и создают программы для постоянного улучшения модели обслуживания клиентов.

2. Простота и эффективность.

Постепенная зрелость рынков и усиление конкурентного давления оказывают давление на доходы операторов, делая управление затратами ключом к поддержанию уровня конкурентоспособности и прибыльности для операторов связи. Параллельно цифровизация общества трансформирует спрос на продукты и услуги, оказывая повышательное давление на инвестиции и структурные затраты, необходимые для адекватного реагирования. Этот сценарий обязывает операторов заново изобретать свои модели подхода, чтобы значительно сократить структуру затрат, не забывая при этом о новых потребностях рынка. Для достижения этого сектор в целом погружается в программы упрощения, направленные на повышение степени эффективности и действенности своей базы затрат.

Упрощение требует внесения изменений по трем основным направлениям: процессы, системы и организация. Некоторые детали основных проблем, связанных с этим, включают:

- Оцифровка процессов: новые технологические возможности способствуют развитию процессов с более высокой степенью автоматизации и отказоустойчивости, переходя от традиционного исполнения, основанного на физических параметрах, к цифровым с минимальным присутствием человека или без него. Эти новые процессы облегчают разработку модели отношений с клиентами с точки зрения опыта взаимодействия клиентов и поставщиков за счет включения новых каналов взаимодействия с клиентами, которые способствуют развитию большого количества точек соприкосновения. Кроме того, это более интенсивное взаимодействие превращает этих клиентов в поставщиков информации, с помощью которых можно предвидеть потребности и

адаптировать лучшие решения (продукты и услуги), упрощая и согласовывая модели операций с последующей связанной с этим экономией средств.

- Рационализация систем: области ИТ у большинства операторов связи погружены в унаследованные системы, которые в некоторых случаях устарели. Обслуживание этих систем поглощает значительную часть их ресурсов и тормозит цифровизацию, истощая их способность посвятить себя ключевым проектам, необходимым для бизнеса.

Значительная часть программ усовершенствования в области ИТ сосредоточена на улучшении использования ресурсов за счет упрощения карты систем, тем самым высвобождая возможность сосредоточить инвестиции на новых проектах трансформации. Для этого есть три основные проблемы:

а) Вывод из эксплуатации унаследованных систем по среднесрочным моделям замены, учитывая невозможность урезать их одним махом.

б) Оцифровка коммерческой деятельности с особым акцентом на программы больших данных, согласование технологий с реинжинирингом структурных процессов, включение новых мощностей, использование новых методологий управления ИТ-проектами (Lean, Agile и т. д.) и улучшение их роль гаранта информационной безопасности.

с) Повышение эффективности сетевых зон за счет применения новых ИТ-решений, таких как виртуализация сетевых функций (NFV) и программно-конфигурируемая сеть (SDN), которые предусматривают абстрагирование проектирования и работы сети от ее физических аппаратных компонентов, улучшение мониторинга и контроля. функций и обеспечивает большую гибкость при разработке продукта и значительную экономию средств.

3. Финансовая гибкость.

Давление на выручку со стороны новой конкурентной среды наряду с возросшей потребностью в ресурсах из-за высокой потребности в сетевых инвестициях, развитии контентного бизнеса и финансировании процесса консолидации оказывает давление на финансовые структуры операторов. В настоящее время сектор демонстрирует высокие показатели использования

заемных средств, что ослабляет его способность маневрировать в условиях проблем, связанных с рынком в ближайшие годы. В этом контексте достижение большей финансовой гибкости для решения этих проблем будет одним из основных приоритетов в ближайшие финансовые годы и потребует дальнейшего совершенствования моделей, описанных в разделе «Финансовые ограничения», в основном ориентированных на две оси.

- Создание ценности из нестратегических активов: начатым моделям еще предстоит пройти путь, чтобы включить большее количество и типы активов, стремящихся к постепенному разделению распределения и коммерциализации, существующих в других отраслях (например, электроэнергия и газ).

- Оптимизация операционных и капитальных затрат: первые должны быть в состоянии продолжать продвижение в стратегических соглашениях между операторами для масштабирования закупок, а также в развертывании отдельных сетей, совместно используемых на определенных рынках.

1.2. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КОММУНИКАЦИОННУЮ ИНФРАСТРУКТУРУ

Переосмысление возможностей подключения:

Инфраструктура ИКТ является основой сегодняшней цифровой экономики и предлагает огромный потенциал для продвижения к Целям устойчивого развития ООН (ЦУР) и существенного улучшения жизни людей.

Развертывание широкополосного интернета в больших городах происходит практически естественным образом. Но развертывание этих сетей в сельских и отдаленных районах значительно сложнее.

Экономические, географические и/или демографические барьеры означают, что многие люди остаются неподключенными к цифровому миру.

Многие основные приложения уже работают в существующей инфраструктуре. Тем не менее, по-прежнему требуется более совершенная и плотная цифровая инфраструктура для реализации масштабных сценариев использования, требовательных к пропускной способности и/или критической

задержке, таких как интеллектуальный транспорт, общегородской мониторинг и т. д.

Возможности и требования обеспечения связи с использованием существующих распределенных фиксированных и мобильных сетей операторов в пределах города безграничны. Использование телекоммуникационных слотов для обеспечения эффективных локальных точек доступа, обеспечение низкой задержки за счет предоставления вычислений с множественным доступом (MEC) и даже развертывание сетей в общедоступной инфраструктуре — вот примеры возможностей, которые операторы могут взять на себя более важную роль в этой экосистеме.

Регулирующие органы и политики должны сыграть большую роль в изменении этого положения.

При разработке оптимальной бизнес-сети широкополосной связи, которая может реагировать и адаптироваться к широкому спектру проектов по развертыванию инфраструктуры, эти государственные агенты должны учитывать большой объем информации.

Сюда входят: варианты технологий; развертывание, эксплуатация, миграция и дальнейшее развитие национальной и трансграничной инфраструктуры; и, самое главное, относительные затраты и оптимальные стратегии финансирования необходимых инвестиций

Телекоммуникации, информационные технологии, цифровые медиа — сфера, которая во всем мире подвержена непрерывным, стремительным, кардинальным изменениям.

Одним из главных факторов, влияющих на развитие информационной инфраструктуры, на наш взгляд, является доступ к рынку информационных услуг и товаров, при помощи которых формируется телекоммуникационная инфраструктура.

- Особенности инфраструктуры телекоммуникационной отрасли как основного фактора развития:

Телекоммуникационная отрасль имеет определенные преимущества благодаря инновациям и быстро развивающемуся целевому рынку; активное влияние конкурентов; Уникальность продукта, условия его потребления (обычно в момент сбережения) и т. д. Информационно-коммуникационная отрасль не изолирована от других. Скорее, наоборот, его развитие затрагивает другие сферы общественной и экономической жизни, а во многих случаях определяет развитие финансового сектора, электронной коммерции, обеспечивает в первую очередь бизнес-процессы международных отношений в мировой экономической среде, оперативные коммуникации и данные. коробка передач. Рынок телекоммуникаций является эффективным инструментом развития общества в целом.

Стратегическое значение качественного развития телекоммуникаций обусловлено необходимостью:

1. Интеграция России в мировое информационное пространство (особое значение имеет разработка и внедрение интегрированных мультисервисных сетей);
2. Предоставление пользователям неограниченного и надежного доступа к информационным ресурсам и специальным программным средствам различных сетей;
3. Создание технологических условий для передвижения пользователей телекоммуникационными услугами во всех сферах общественной жизни в условиях динамичной глобальной среды.

Другим немаловажным фактором является человеческий ресурс, человеческий капитал, состоящий из специалистов в области информационных технологий. Особого внимания требует внедрение навыков использования современных технологий населением, так как развитие телекоммуникационной инфраструктуры не представляется возможным без использования населением современных технологий.

Одним из характерных показателей развития телекоммуникационной инфраструктуры является определение числа и доли пользователей интернета

среди взрослого населения. Так, по данным установочного исследования проекта WEB-индекс, в феврале-ноябре 2020 года интернетом в России хотя бы раз в месяц пользовались в среднем 95,6 млн человек или 78,1% населения всей страны старше 12 лет. В среднем за день в интернет выходили 87,1 млн человек или 71,1% населения России.

Проникновение интернета в России среди более молодого населения (до 44 лет) в 2020 году превысило 90%, а среди самых молодых россиян (12–24 лет) приблизилось к 100%. В группе населения 45–54 лет интернетом хотя бы раз в месяц пользовались 84,2% россиян, а среди самых старших жителей страны (55+ лет) в интернет выходит только половина – 49,7%.

Другой группой факторов, влияющих на развитие телекоммуникационной инфраструктуры, выступает деловая и экономическая среда. К сожалению, Россия на данный момент не может похвастаться тем, что деловая среда весьма благоприятна для развития телекоммуникационной инфраструктуры. По данным зарубежных аналитиков, для полноценного развития телекоммуникационной инфраструктуры преградой служат административные барьеры, вопросы защиты интеллектуальной собственности, независимости судебной системы, эффективности правовой системы в защите прав бизнеса в спорах с органами власти, влияния налоговой системы на предпринимательскую активность и инвестиции.

Наиболее важным фактором развития телекоммуникационной инфраструктуры служит господдержка. Так, издан указ Президента России «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». Разработана стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы, утверждена Доктрина информационной безопасности Российской Федерации. Органами власти реализуется государственная программа «Информационное общество».

Наиболее чувствительной сферой в области развития телекоммуникационной инфраструктуры является уровень экономического развития региона и страны в целом. В последние годы из-за проблем, связанных

с распространением коронавирусной инфекции в российских регионах, отмечается снижение покупательной способности, что так или иначе влияет на развитие телекоммуникационной инфраструктуры. Однако, развитие института банковского кредита формирует устойчивую способность населения к приобретению средств связи и использование Интернета.

В целом, на данный момент можно говорить о том, что Россия является одной из стран, где развитию телекоммуникационной инфраструктуры уделяется пристальное внимание. Россия в этом плане повышает свой рейтинг как среди стран ближнего зарубежья, так и стран дальнего зарубежья. Активная поддержка государством и Министерством связи и массовых коммуникаций способствует созданию благоприятных условий для совместной работы правительственных органов, операторов-поставщиков новых телекоммуникационных услуг и частных инвесторов и стимулированию развития телекоммуникационной инфраструктуры, что, в конечном счете, способно обеспечить ежегодный рост ВВП России и предоставить пользователям услуг международного уровня.

1.3. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Рациональное измерение имеет решающее значение для информирования и руководства политикой, поскольку оно помогает политикам проводить точную диагностику, оценивать потенциальное воздействие альтернативных вариантов политики, отслеживать прогресс и оценивать эффективность и действенность реализуемых политических мер.

Спрос на новые данные, показатели и инструменты измерения особенно остро ощущается в случае цифровой экономики в связи с растущей ролью, которую она играет в мировой экономике и повседневной жизни, ее потенциалом для преобразования рабочих мест и производства, а также быстрыми темпами изменений, которые ее характеризуют.

Конечная цель Инструментария - стать отправной точкой для выявления ключевых пробелов в измерениях и создания консенсусной программы

измерений, которая позволит лучше поддерживать разработку политики, основанной на фактах; производить точную и четкую диагностику проблем и возможностей, вызванных развитием цифровой экономики, и определять вопросы, которые должны быть решены в рамках государственной политики.

Основные сегменты телекоммуникационной отрасли

Сектор телекоммуникаций состоит из трех основных подсекторов: телекоммуникационное оборудование (самый крупный), телекоммуникационные услуги (следующий по величине) и беспроводная связь.

Основные сегменты в этих подсекторах включают следующие:

- Беспроводная связь
- Оборудование связи
- Системы и продукты обработки данных
- Операторы дальней связи
- Внутренние телекоммуникационные услуги
- Зарубежные телекоммуникационные услуги
- Диверсифицированные услуги связи

Беспроводная связь — это очень быстро растущий сектор телекоммуникаций; все больше и больше методов связи и вычислений переходят на мобильные устройства и облачные технологии. Эта часть отрасли является ожидаемым краеугольным камнем для дальнейшего глобального расширения телекоммуникационного сектора.

В перспективе главная задача отрасли - не отставать от потребностей людей в более быстрой передаче данных, более высоком разрешении, быстрой потоковой передаче видео и большом количестве мультимедийных приложений. Удовлетворение потребностей людей в более быстрых и качественных соединениях при потреблении и создании контента требует значительных капитальных затрат. Компании, способные удовлетворить эти потребности, процветают (BEERS, 2021)

Тенденции развития телекоммуникационной инфраструктуры в 2022 году.

Новый подход к башням, рост нейтральных узлов и расширение частных сетей. Это три сильные тенденции, которые следует учитывать в телекоммуникационной инфраструктуре в следующем году. Так считает Фергал Лоулор, генеральный директор компании Alpha Wireless, предоставляющей антенные решения.

Сильное восстановление экономики после пандемии еще больше ускорило переход общества на цифровые платформы. Поскольку потоковое вещание, работа из дома и встречи в формате Zoom становятся новой нормой, происходит структурная перестройка городов, в результате которой жилье и работа перемещаются в небольшие города, периферийные пригороды и сельскую местность. После Ковида триллионы долларов инвестируются в подключение этого нового общества к цифровой инфраструктуре. Это, в свою очередь, создало сильное давление для изменений в телекоммуникационной инфраструктуре, ускоряя расширение 5G. Вот три тенденции, за которыми следует следить в 2022 году. (Lawlor, 2021)

1. Новый подход к башням.

С точки зрения планирования беспроводных сетей в 2021 году "низко висящие плоды" заключались в модернизации стандартных макробашен до уровня 5G. В следующем году необходимо ускорить расширение зоны покрытия, при этом операторы должны учитывать нормативные требования к размещению вышек. Это требует нового подхода. Трехсекторные антенны могут быть развернуты на дорогах общего пользования и использовать преимущества сниженных ограничений на планирование. Это также позволяет двум операторам разместиться в одном месте и при этом иметь свою собственную антенну, скрытую в тонком контейнере. В настоящее время в Северной Америке и Европе осуществляются крупные инвестиции для обеспечения сельских населенных пунктов связью. Трехсекторные антенны могут быть недорогим и быстрым способом установки на различных домах и зданиях в этих сельских районах, впервые обеспечивая мобильное покрытие в населенных пунктах.

2. Нейтральные узлы.

Нейтральные узлы будут продолжать появляться на рынке в 2022 году. Операторы беспроводной связи переходят от совместного использования сайтов на собственной инфраструктуре к совместному использованию той же инфраструктуры через нейтральный хост, который может покрыть не все точки. Это, конечно, помогает людям оставаться на связи в чрезвычайно удаленных местах, таких как метро, а также в сельской местности и внутри зданий. Установка нейтрального хоста решает экономическую проблему во время роста спроса на связь, просто делая ее коммерчески выгодной, поскольку она работает автономно, часто в партнерстве с арендодателями или поставщиками транспортных услуг. Благодаря работе с нейтральными хостами каждый может оставаться на связи во время поездок под землей, работы в бункерах или в удаленных местах, независимо от того, услугами какого оператора беспроводной связи он пользуется. Такие компании, как Cellnex, Crown Castle, Freshwave, WIG и другие, увеличивают площадь своего присутствия за счет строительства объектов, чтобы как минимум два оператора разделяли расходы. Такой подход также способствует увеличению капитальных затрат операторов беспроводной связи, которые уже вложили значительные средства в приобретение лицензий на использование спектра.

3. Частные сети.

В следующем году значение частных сетей возрастет. Цифровая трансформация, Интернет вещей (IoT) и "умные фабрики" — все это требует возможностей 5G для критически важной инфраструктуры, промышленных операций и критически важных требований беспроводной связи в сфере общественной безопасности. В потребительской сфере это включает такие инновации, как AGV (автоматические управляемые транспортные средства), AR (дополненная реальность), совместные мобильные роботы, самоуправляемые автомобили и многое другое. 4G не в состоянии поддерживать это, и поскольку регулирующие органы открыли спектр для частного корпоративного 5G, коммунальные службы теперь рассматривают более низкие частотные диапазоны для своих частных сетей. Поскольку все больше спектра выделяется

предприятиям, застопорившийся процесс может возобновиться и способствовать дальнейшему росту телекоммуникационного сектора.

Инфраструктура связи - базовая архитектура

Природа коммуникационных сетей включает в себя как физическую инфраструктуру (здания, коммутаторы, вышки, антенны и т.д.), так и киберинфраструктуру (программное обеспечение для маршрутизации и коммутации, системы оперативной поддержки, пользовательские приложения и т.д.), представляя собой целостную задачу по решению всей физико-кибернетической инфраструктуры.

Коммуникационные сети позволяют людям во всем мире связываться друг с другом, получать мгновенный доступ к информации и общаться из удаленных районов. Это предполагает создание связи между отправителем (включая голосовые сигналы) и одним или несколькими получателями с помощью технологий (например, телефонной системы или Интернета) для передачи информации из одного места в другое. Технологии меняются быстрыми темпами, увеличивая количество продуктов, услуг, поставщиков услуг и вариантов связи.

Сектор связи представляет собой большое количество объектов и площадок, различающихся по функциям, размерам, принципам работы и рискам безопасности.

Сектор включает четыре составные области, которые имеют схожие функции и операции, тем самым представляя сегменты доступа: (main-moderator, 2019)

1. Радиовещание: системы вещания состоят из бесплатных и подписных эфирных радио- и телевизионных станций, которые предлагают аналоговые и цифровые аудио- и видеопрограммы, и услуги передачи данных. Радиовещание является основным средством предоставления услуг экстренного оповещения населению на протяжении шести десятилетий. Системы вещания работают в трехчастотных диапазонах: среднечастотном (СЧ (радио АМ)), очень высокочастотном (ОВЧ (радио и телевидение FM)) и сверхвысокочастотном

(СВЧ (телевидение)). Полный переход на цифровое телевидение и продолжающийся переход на цифровое радио предоставляет вещательным станциям расширенные возможности, включая возможность многоадресной передачи нескольких программ на одном канале. Радио- и телестанции также передают потоковое вещание и дополнительный программный контент через Интернет.

2. Кабель: кабельная промышленность включает в себя более 7 700 кабельных систем, которые предлагают услуги аналогового и цифрового видеопрограммирования, цифровой телефонной связи и высокоскоростной широкополосной связи. В кабельных системах используется смесь оптоволоконного и коаксиального кабеля для обеспечения двунаправленных путей передачи сигнала к потребителю. Архитектура гибридной оптоволоконно-коаксиальной сети (HFC) эффективно разделяет кабельную систему на несколько параллельных распределительных сетей. Архитектура HFC выгодна для коммерческих и бытовых потребителей, поскольку она улучшает характеристики сигнала, увеличивает доступную пропускную способность и общую надежность сети. Хотя проекты сетей различны, архитектура HFC в любом конкретном населенном пункте обычно основана на трехуровневой топологии, которая включает головную станцию, один или несколько распределительных узлов (хабов) и несколько волоконно-оптических узлов.

3. Спутник: это платформа, запущенная на орбиту для передачи голосовых, видео или информационных сигналов в рамках телекоммуникационной сети. Антенны земной станции передают сигналы на спутник, которые усиливаются и отправляются обратно на Землю для приема другими антеннами земной станции. Спутники используют комбинацию наземных и космических компонентов для выполнения многих видов функций, таких как двунаправленная передача голоса, видео и данных, сбор данных, обнаружение событий, синхронизация и навигация.

1. Беспроводная связь: беспроводная связь относится к телекоммуникациям, в которых электромагнитные волны (а не какая-либо форма

провода) переносят сигнал по части или всему пути связи. Беспроводные технологии включают в себя сотовые телефоны, беспроводные хот-споты (Wi-Fi), услуги персональной связи, высокочастотную радиосвязь, нелицензированную беспроводную связь и другие коммерческие и частные радиослужбы для предоставления услуг связи.

2. Проводная связь: состоит из сетей с коммутацией каналов и пакетов через медные, волоконные и коаксиальные транспортные среды. Сюда входят частные корпоративные сети передачи данных и телефонии, основная магистраль Интернета и ТфОП.

Для оценки телекоммуникационной инфраструктуры следует учитывать ряд особенностей:

- количество телекоммуникационных предприятий в регионе, специфику создаваемого ими продукта;

- неотделимость во времени процесса потребления услуг связи от процесса их производства;

- частоту потребления населением услуг телекоммуникационных предприятий.

На наш взгляд, наиболее эффективным методом оценки телекоммуникационной инфраструктуры является тот, который построен на использовании социально-экономического подхода и отличается от отраслевого тем, что учитывает не только уровень развития телекоммуникационной инфраструктуры, но и ее влияние как на развитие структурных отраслей, так и всех производительных сил и социальной сферы региона. Структурно-логическая схема данной методики комплексной оценки развития телекоммуникационной инфраструктуры региона состоит из двух взаимосвязанных блоков и включает пять этапов.

Одним из важных аспектов оценки развития региональной телекоммуникационной инфраструктуры является нахождение измерителей развития телекоммуникационной инфраструктуры, которые должны в полной мере соответствовать целям и задачам системы управления развитием

телекоммуникационной инфраструктуры и комплексно отражать степень развития всех структурных элементов телекоммуникационной инфраструктуры региона.

Стоит отметить, что важными элементами телекоммуникационной инфраструктуры региона считаются широкополосный доступ к Интернету, протяжённость опτικο-волоконных магистралей, доступ к цифровому телевидению и сотовой связи. Однако, наряду с показателями обеспеченности и доступности, степень развития телекоммуникационной инфраструктуры характеризуют показатели продуктивности ее функционирования, отражающие не только уровень ее развития, но и степень влияния на данное развитие внешних и внутренних инфраструктурообразующих факторов. При этом все показатели развития телекоммуникационной инфраструктуры региона можно условно разделить на три основные группы.

После выбора параметров развития телекоммуникационной инфраструктуры и выбора метода их количественного определения осуществляется расчет показателей значимости оценочных параметров с использованием метода экспертных оценок, затем проставляются или рассчитываются индивидуальные значения оценочных параметров. Следующим этапом оценки является расчет единичных показателей и оценка уровня развития телекоммуникационной инфраструктуры на основании расчета общего показателя. Уровень развития телекоммуникационной инфраструктуры региона оценивается как по значениям телекоммуникационной обеспеченности, так и на основании общего показателя развития методом многомерной классификации на основе многомерных средних.

В данном случае считаем целесообразным вычислить общий показатель развития телекоммуникационной инфраструктуры региона из относительных величин на основании многомерной средней:

$$\bar{R}_i = \frac{(\sum_{j=1}^n + \sum_{j=1}^n R'_{ij})}{n}, \quad (1.1.)$$

где R_i - общий показатель развития телекоммуникационной инфраструктуры i -го региона; R_{ij} , R'_{ij} - величина единичных показателей развития телекоммуникационной инфраструктуры региона по j -му оценочному параметру, увеличение значения которого означает повышение/снижение уровня развития телекоммуникационной инфраструктуры соответственно:

$$R_{ij} = \left(\frac{p_{ij}}{\bar{p}_{ij}} \right); \quad R'_{ij} = \left(\frac{\bar{p}_{ij}}{p_{ij}} \right), \quad (1.2.)$$

где p_{ij} – индивидуальное значение по j -му оценочному параметру развития телекоммуникационной инфраструктуры региона i -го региона;

\bar{p}_j – среднее значение j -го оценочного параметра в целом по совокупности регионов; i – номер региона; j – номер оценочного параметра; n – число оценочных параметров.

Расчет общего показателя развития телекоммуникационной инфраструктуры региона должен осуществляться с учетом коэффициентов значимости:

$$\bar{R}_i = \frac{(\sum_{j=1}^n (R_{ij} \times \omega_j) + \sum_{j=1}^n (R'_{ij} \times \omega_j))}{\sum_{j=1}^n \omega_j}, \quad (1.3.)$$

В виду того, что сумма коэффициентов значимости всегда равна 1, формула (1) будет иметь вид:

$$R_i = \sum_{j=1}^n (R_{ij} \times \omega_j) + \sum_{j=1}^n (R'_{ij} \times \omega_j), \quad (1.4.)$$

На основании расчета общего показателя оценивается уровень развития телекоммуникационной инфраструктуры региона следующим образом:

- если R_i больше 1,0, то уровень развития телекоммуникационной инфраструктуры выше, чем в целом по федеральному округу;

- если R_i равен 1,0, то уровень развития телекоммуникационной инфраструктуры соответствует уровню развития телекоммуникационной инфраструктуры в целом по федеральному округу;

- если R_i меньше 1,0, то уровень развития телекоммуникационной инфраструктуры ниже, чем в целом по федеральному округу.

Заключительным этапом данного методического подхода является классификация регионов по уровню развития телекоммуникационной инфраструктуры с использованием кластерного анализа, результаты которого указывают на уровень развития и продуктивности функционирования региональной телекоммуникационной инфраструктуры. Для полной картины ситуации в регионе в сфере развития телекоммуникационной инфраструктуры следует применить аналогичный метод в отношении муниципальных образований региона.

Оценка развития телекоммуникационной инфраструктуры не позволяет в полной мере изучить уровень развития региональной телекоммуникационной инфраструктуры, поэтому следующим этапом является оценка влияния телекоммуникационной инфраструктуры на социально-экономическое развитие региона.

Методический подход к оценке влияния телекоммуникационной инфраструктуры на социально-экономическое развитие региона основан на сравнительной оценке между уровнем развития телекоммуникационной инфраструктуры и уровнем социально-экономического развития региона по матрице «Развитие телекоммуникационной инфраструктуры – Социально-экономическое развитие региона».

На начальном этапе стоит определить совокупность критериальных показателей, в наибольшей степени характеризующих уровень регионального развития и по которым имеются надежные статистические данные.

На наш взгляд, основными социально-экономическими показателями, используемыми для оценки влияния телекоммуникационной инфраструктуры на развитие региона, могут быть: валовой региональный продукт; финансовый результат деятельности организаций; среднегодовая численность занятых в экономике; уровень и качество жизни населения; уровень инвестиционной активности в регионе.

После определения критериальных показателей, характеризующих уровень регионального развития, и выбора метода их количественного

определения осуществляется расчет показателей значимости оценочных параметров социально-экономического развития, участвующих в оценке, методом экспертных оценок.

Расчет общего показателя социально-экономического развития региона осуществляется также методом многомерной классификации на основе многомерных средних по формуле:

$$\bar{S}_i = \sum_{j=1}^n (S_{ij} \times \omega_j) + \sum_{j=1}^n (S'_{ij} \times \omega_j),$$

где S_i - общий показатель социально-экономического развития i -го региона; S_{ij} , S'_{ij} - величина единичных показателей социально-экономического развития региона по j -му оценочному параметру, увеличение значения которого означает повышение/снижение уровня социально-экономического развития соответственно:

$$S_{ij} = \left(\frac{r_{ij}}{\bar{r}_j} \right); \quad S'_{ij} = \left(\frac{\bar{r}_j}{r_{ij}} \right), \quad (1.6.)$$

где r_{ij} – индивидуальное значение по j -му оценочному параметру социально-экономического развития i -го региона; \bar{r}_j - среднее значение j -го оценочного параметра по исследуемой совокупности. На основании расчета общего показателя оценивается уровень социально-экономического развития региона следующим образом:

– если S_i больше 1,0, то уровень социально-экономического развития региона выше, чем в целом по федеральному округу;

– если S_i равен 1,0, то уровень социально-экономического развития региона соответствует уровню социально-экономического развития региона в целом по федеральному округу;

– если S_i меньше 1,0, то уровень социально-экономического развития региона ниже, чем в целом по федеральному округу.

Для оценки влияния телекоммуникационной инфраструктуры на развитие цифровой экономики в регионе необходимо определить количество предприятий, предоставляющих информационную продукцию и услуги

потребителям; возможность проведения электронных деловых операций – бизнес-процессов, реализуемых посредством компьютерных сетей в рамках виртуальных взаимодействий; электронную коммерцию (интернет-торговлю) – доставку товаров с помощью глобальной сети Интернет («Интернет вещей»), представляющую в настоящее время самый весомый сегмент цифровой экономики; количество компаний и организаций, ведущих свою деятельность с применением телекоммуникационных технологий.

В этом случае, на наш взгляд будет уместным провести оценку государственной программы Тюменской области «Развитие информатизации».

Количественная оценка вычисляется путем расчета средневзвешенной оценки по семи базовым субиндексам (табл. 1.3.1.)

Таблица 1.3.1.

Разновидности базовых факторов (субиндексов)

№ п/п	Базовые факторы (субиндексы)
1	Нормативное регулирование и административные показатели цифровизации
2	Специализированные кадры и учебные программы
3	Наличие и формирование исследовательских компетенций и технологических заделов, включая уровень научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
4	Информационная инфраструктура
5	Информационная безопасность
6	Экономические показатели цифровизации
7	Социальный эффект от внедрения цифровизации

Источник: [Составлено автором].

Соответственно каждый субиндекс может принимать значение от 0 до 100 баллов. Где 0 баллов означает полное отсутствие освещения работы по цифровизации по всем семи базовым факторам (субиндексам), а 100 баллов означает полноценное освещение выполнения региональной программы «Развитие информатизации», которая реализуется в Тюменской области в рамках федеральной программы "Цифровая экономика Российской Федерации".

Использование, предложенного в данном разделе методического инструментария позволяет анализировать информацию об уровне развития телекоммуникационной инфраструктуры, ее влиянии на развитие цифровой экономики и в целом на социально-экономическое развитие региона. На наш взгляд, предложенный подход может способствовать принятию соответствующих решений для дальнейшей успешной реализации региональной и федеральной программ по цифровизации и развитию телекоммуникационных технологий, которые будут служить базисом для развития цифровой экономики региона.

ГЛАВА 2. АНАЛИЗ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ

2.1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ПРЕДЫДУЩИЕ МЕТОДОЛОГИИ

В эпоху цифровизации при реализации государственной программы «Цифровая экономика» одним из основных инфраструктурных элементов цифровой экономики станет телекоммуникационная инфраструктура. Поэтому статья посвящена изучению развития телекоммуникаций и факторов, влияющих на его развитие. Материалы и методы: В статье раскрываются роль и современное значение телекоммуникационных услуг в экономике. Представлены показатели эффективности отрасли. Факторы, определяющие эффективность деятельности телекоммуникационных услуг, организованы по различным критериям. Выявлены современные тенденции, происходящие в отрасли, и сформулированы возможные варианты развития. Результаты: Анализ факторов развития услуг связи позволил выделить основные элементы, имеющие первостепенное значение для развития и формирования объединенной единицы связи.

В последние десятилетия сфера информации и коммуникации развивалась с возрастающей скоростью: от различных моделей коммуникационных сетей к информационно-коммуникационным технологиям. С момента появления телефонной сети общего пользования перед системами управления связью стояла сложная задача, и, учитывая потенциал сетей после СПП в 2020-х годах, она станет еще более сложной. Для сетей связи специального назначения появление сетей после СПП также создаст ряд новых проблем, таких как неоднородность и мобильность большого количества сетевых устройств. Это аппараты подвижной (полевой) части наземного уровня, мобильные аппараты воздушного уровня, морского и космического уровней военных самолетов и кораблей, боевых и специальных беспилотных летательных аппаратов, мобильных боевых платформ и других военных объектов. В результате всего вышеперечисленного возникает необходимость поиска новых моделей и методов построения систем управления телекоммуникациями. В данной статье

авторы рассматривают усиливающие модели управления: начиная с традиционных подходов и переходя к современным моделям и методам управления коммуникациями.

Во-первых, наше исследование вносит свой вклад в литературу по телекоммуникационной инфраструктуре и экономическому росту. Начиная с Aschauer (1989), несколько исследований задокументировали важность общественной инфраструктуры для экономического роста. Munnell (1992) нашел подтверждение этому свидетельству в своей более ранней работе и утверждал, что государственная инфраструктура может иметь большие положительные результаты по некоторым показателям экономической деятельности, несмотря на критику, появившуюся в литературе по поводу ее методологии. В этой литературе основное внимание уделяется различным типам инфраструктуры, таким как дороги и мосты (например, Aggarwal, 2018, Gibbons, Luutikainen, Overman, Sanchis-Guarner, 2019), железные дороги (например, Banerjee et al., 2020), традиционные услуги фиксированной связи. (например, Roller and Waverman, 2001), которые по большей части пришли к выводу, что эти инвестиции действительно способствуют экономическому росту.

В другом направлении литературы также подчеркивалось, что телекоммуникационная инфраструктура может отличаться от других форм инфраструктурных инвестиций, поскольку высокоскоростной доступ в Интернет через широкополосную связь может дополнительно способствовать росту экономики в целом за счет ускорения распространения информации, снижения транзакционных издержек и информационной асимметрии, и, таким образом, повышение эффективности и повышение производительности. Например, Кутрумпис (2009 г.) обнаруживает возрастающую отдачу от инвестиций в телекоммуникационную инфраструктуру, используя данные из 22 стран ОЭСР с 2002 по 2007 гг. В другой статье в этой литературе Czernich et al. (2011) анализирует влияние инфраструктуры широкополосной связи на рост, используя панель стран ОЭСР с 1996 по 2007 год. Они пришли к выводу, что увеличение проникновения широкополосной связи на 10 процентных пунктов увеличило

ежегодный рост на душу населения на 0,9–1,5 процентных пункта. В этой литературе в основном делается попытка получить причинно-следственные оценки от неслучайного предоставления телекоммуникационной инфраструктуры или путем использования различий в положениях в разных странах.

Несмотря на растущее количество данных, существующий объем работ, посвященных внедрению широкополосной связи и ее последствиям, не исследовал различные определения широкополосной связи. В целом в литературе утверждается, что широкополосный доступ обеспечивает значительно более высокую скорость соединения, но фактический термин может использоваться для обозначения различных технологий, начиная от DSL и заканчивая беспроводными соединениями. По большей части в исследованиях не указывается, какой тип широкополосного доступа или диапазон скоростей они используют в своем анализе. Учитывая, что широкополосный доступ можно классифицировать на основе скорости соединения, в этой статье мы также используем различные пороговые значения скорости для определения широкополосного доступа. Данные свидетельствуют о том, что наибольший эффект наблюдается при скорости менее 10 Мбит/с. Влияние высокой скорости 10 Мбит/с и выше незначительно и статистически незначимо.

На основе МСОК (Rev. 3, 1998 г.)¹ ОЭСР разделила отраслевое определение ИКТ на две категории: производство и услуги². обработка для измерения и/или записи физических явлений или управления физическим процессом». Те, кто работает в сфере услуг, обеспечивают «функцию обработки информации и связи с помощью электронных средств». Стране нужна инфраструктура ИКТ в качестве основы для всего производства и услуг ИКТ. Телекоммуникационная инфраструктура, в том числе для Интернета, мобильной связи, FTN и радиовещания, обеспечивает основную физическую базу для услуг ИКТ.

Связь между ИКТ и экономическим ростом интенсивно исследовалась и анализировалась многими авторами в последнее десятилетие. Некоторые

утверждают, что существуют эмпирические доказательства положительной корреляции между этими двумя факторами. Jalava and Pohjola (2002) показали, что использование ИКТ и качество производства были основными факторами экономического развития США в 1990-х годах. В случае Финляндии они обнаружили, что вклад ИКТ в производительность увеличил рост с 0,3% до 0,7% в период между началом и концом 1990-х годов. Бахши и Ларсен (2005) утверждали, что в долгосрочной перспективе инвестиции в ИКТ являются источником примерно 20–30% роста производительности труда в Великобритании. Они показали, что увеличение отдачи от инвестиций в ИКТ повысит, соответственно, норму амортизации и расходы. Анализируя влияние внедрения приложений электронного бизнеса на производительность фирм ЕС, Фальк (2005) обнаружил положительную корреляцию между «ростом производительности труда и долей предприятий с новой или значительно измененной организационной структурой».

Несмотря на значительное количество исследований, доказательств вклада ИКТ в экономический рост в развивающихся странах по-прежнему недостаточно. Например, недавнее исследование показало, что значимость вклада ИКТ в экономический рост проявляется только «во многих развитых странах и странах с новой индустриальной экономикой (НИС), но не в развивающихся странах» (Lee, Gholami, & Tong, 2005). Точно так же Roller and Waverman (2001) обнаружили, что телекоммуникационная инфраструктура вносит большой вклад в экономический рост в странах с критической массой телекоммуникационной инфраструктуры. В статье о «шведском чуде ИКТ» Эдквист (2005) пришел к выводу, что «чудо произошло в производственных отраслях, производящих ИКТ, а не в отраслях, использующих ИКТ». Более того, автор показал, что на рост радио-, теле- и телекоммуникаций повлияли дефляторы цен на добавленную стоимость. Таким образом, смутные свидетельства того, что ИКТ способствовали экономическому росту в развивающихся странах, могут объяснить позднее появление секторов ИКТ; например, большинство развивающихся стран не пользовались интернет-

услугами до конца 1990-х годов. Соответственно, многие исследователи утверждают, что положительное влияние ИКТ на экономический рост не было очевидным в развитых странах до середины 1990-х годов. Используя компьютерное оборудование, программное обеспечение и коммуникационное оборудование наряду с капиталом и рабочей силой в качестве ресурсов, Oliner and Sichel (2000) эмпирически подтвердили очень высокую роль ИКТ в экономическом росте в конце 1990-х годов, но они не представили эмпирических доказательств положительной связи до середины 1990-х годов (см. также Oliner & Sichel, 1994). Jorgenson and Stiroh (1999) показали, что вклад информационных технологий (ИТ) в экономический рост США обусловлен заменой компьютеров и связанного с ними оборудования и услуг, а не технологическими изменениями в экономическом смысле. Однако Бейли и Лоуренс (2001) заявили, что «существует новая электронная экономика»; в частности, они предположили, что влияние ИТ на волну инноваций, особенно «дополнительных инноваций», таких как управление цепочками поставок, привело к реальному росту.

Точно так же Литан и Ривлин (2001) утверждали, что потенциальное влияние Интернета на ускорение экономического роста в восьми основных секторах было реальным, но сила воздействия зависит от двух факторов: «Стратегии снижения затрат на основе Интернета» и «Организационных обязательств.» Недавние новые исследования показывают больше доказательств влияния ИКТ на развивающиеся страны. В тематическом исследовании сельской Индии Матхур и Амбани (2005) показали множество случаев, когда ИКТ сыграли огромную роль в повышении производительности. Они показали, что осознание ценности ИКТ и их творческое использование для решения уникальных проблем, а также участие правительства, частного сектора и местного сообщества — все это факторы положительной взаимосвязи между ИКТ и экономическим ростом в этих сельских районах.

Данная статья посвящена определению механизмов и методологии преодоления регионального аспекта цифрового разрыва. Особое внимание уделяется развитию сетевой инфраструктуры в небольших отдаленных

населенных пунктах, как наиболее актуальной задаче в борьбе с цифровым неравенством. Выявлены структурные и стратегические барьеры развития телекоммуникационной инфраструктуры. Проанализирован способ снижения затрат на развитие сетевой инфраструктуры за счет ее общего использования несколькими операторами связи, а также предложена иерархия совместного использования сетевой инфраструктуры. Произведена оценка влияния совместного использования сетевой инфраструктуры, выраженная в количестве людей, проживающих в регионах, не привлекательных для инвестиций, за исключением случая совместного использования сетевой инфраструктуры. Предлагается разработать стратегию операторов связи по совместному расширению инфраструктуры малонаселенных регионов.

Он посвящен определению механизмов и методологий преодоления доменной стороны цифрового разрыва. Особое внимание уделяется развитию сетевой инфраструктуры в малых селах как важнейшей задаче преодоления цифрового разрыва. В этой статье я определяю структурные и стратегические барьеры на пути развития коммуникационной инфраструктуры. Авторы проанализировали подход к снижению затрат на сетевую инфраструктуру за счет ее совместного использования несколькими операторами и предложили иерархию совместного использования сетевой инфраструктуры. В статье содержится оценка влияния использования совместной сетевой инфраструктуры, выраженная в количестве людей, проживающих в регионах, которая имеет инвестиционную ценность только в случае совместного использования сетевой инфраструктуры. В этой статье стратегия сотрудничества операторов в малонаселенных районах расширения инфраструктуры была прекращена.

Сети операторов связи, в частности интернет-провайдеров, представляют собой распределенную архитектуру, состоящую из разнородных элементов, решающих общую задачу - предоставление информационно-коммуникационных услуг конечному пользователю. В роли потребителя информационно-коммуникационных услуг выступают индивидуальные пользователи -

физические лица и корпоративные заказчики - юридические лица. Чтобы оставаться жизнеспособным как организация, оператор связи должен обеспечить предоставление конкурентоспособного набора услуг, которые имеют определенный диапазон стоимости и отвечают определенному набору объективных и субъективных качественных критериев. Определенный набор услуг может предоставляться с использованием определенного набора технических средств — элементов сетевой структуры оператора или интернет-провайдера. Как показывает практический опыт, рынок телекоммуникаций с каждым годом увеличивает спектр предложений новых услуг и объемы их потребления.

Увеличение объема услуг и объема их потребления приводит к увеличению объема передаваемого трафика и, как следствие, увеличению нагрузки на оборудование. В результате повышенной нагрузки на оборудование и расширения спектра оказываемых услуг увеличивается как материальный, так и моральный износ оборудования.

Следствием морального и материального износа является необходимость принятия решений по модернизации элементов структуры сети передачи информации. Основанием для принятия решения о модернизации являются информационные сводки о состоянии сетевого оборудования. Как показывает бизнес-обзор, современные средства сбора информации о состоянии оборудования ориентированы в первую очередь на получение информации о техническом состоянии узлов сети, что позволяет достаточно подробно описать процесс физического износа, но недостаточно внимания уделяется вопросам старения оборудования в этих решениях. В результате лицо, принимающее решение о модернизации системы связи, имеет недостаточно полную информацию об устаревании элементов сетевой инфраструктуры управляющего ею оператора или интернет-провайдера.

2.2. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИТИЗАЦИИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Различия между российскими регионами по уровню развития телекоммуникационной инфраструктуры в 2019 году усилились: среднее по стране значение отраслевого индекса снизилось на 0,03 и достигло 6,41. Напомним, что еще годом ранее оно уменьшилось также на 0,03. В 2019 году это было связано с упрочившимся неравенством в сфере мобильной и стационарной связи. Наряду с этим обеспеченность российских регионов высокоскоростным доступом в интернет незначительно выровнялась, а ситуация с оснащенностью интернетом организаций по всей стране в целом заметно улучшилась.

Москва хоть и осталась безусловным лидером по развитию телекоммуникационной инфраструктуры (9,87), но за год значение ее индекса снизилось на 0,07. Это было вызвано снижением показателя обеспеченности жителей высокоскоростным интернетом относительно лидера по стране (хотя фактически уровень обеспечения населения этой услугой был тем же).

В прошлом году отставание именно по этому индикатору от Новосибирской области не позволило Москве достичь индекса, равного 10.

У Санкт-Петербурга, находящегося на втором месте по телекоммуникационному индексу, шансов догнать Москву в ближайшие годы пока немного. Отставание в 1,47 остается существенным: чтобы ликвидировать его, Северной столице придется улучшать показатели в сфере высокоскоростного интернета и развития мобильной связи.

Среди регионов, не являющихся городами федерального значения, лидирующее положение по-прежнему занимает Новосибирская область (7,81). За год она его упрочила (благодаря росту отраслевого индекса сразу на 0,18) и усилила отрыв от ближайшего конкурента — Московской области (7,65).

Новосибирская область и Подмосковье — единственные два региона из топ-10 субъектов с наиболее развитой инфраструктурой телекома, чьи индексы в 2019 году росли.

Наибольший скачок отраслевого индекса произошел в Севастополе: по итогам 2019 года его значение выросло сразу на 1,25. Это было связано с резким ростом показателя обеспеченности населения высокоскоростным интернетом (в 2,5 раза, до 15 абонентов на 100 жителей) и оснащенности им организаций (в 1,5 раза, до 92 %). Мы полагаем, этот рост только частично мог быть связан со значительным улучшением телекоммуникационной инфраструктуры. Просто этот сектор на полуострове в целом и в Севастополе в частности в предыдущие годы мог находиться в «тени». Всего отраслевой индекс вырос у 29 регионов, еще у двух — Хакасии и Тувы — он остался стабильным. Во всех остальных 54 случаях наблюдалось падение показателей, причем самое существенное зафиксировано у Ульяновской области (на 0,39). Это было вызвано ухудшением всех четырех исследованных показателей, но в наибольшей степени по высокоскоростному интернету: количество охваченных абонентов, как следует из данных Минцифры (бывшее Минкомсвязи), в регионе снизилось более чем на 12 %.

Лидерство по развитию телекоммуникационной инфраструктуры по итогам 2019 года сохранил Северо Западный федеральный округ (6,95), даже несмотря на то что среднее значение отраслевого индекса для его регионов упало сразу на 0,12. От него немного отстает ЦФО (6,94). Падение среднего значения телекоммуникационного индекса по округам наблюдалось везде, за исключением Южного федерального округа (где за год случился рост на 0,16 — из-за улучшения ситуации в Севастополе и Ростовской области) и Сибири (там отраслевой индекс оставался стабильным).

Мы полагаем, что различия между субъектами по итогам 2020 года могут даже усилиться: поскольку пандемия хоть и подтолкнула многие регионы и страны мира к цифровизации и дополнительному развитию телекома, но многие компании предпочтут сосредоточиться на инвестировании в проекты для крупнонаселенных территорий. В более «проблемных» регионах и без того небольшой объем инвестиций может еще сократиться из-за кризиса.

Индекс развития телекоммуникационной инфраструктуры 2020.

В исследовании, проведенном в 85 регионах России в 2020 году, говорится в годовом отчете Национального инфраструктурного индекса, различия между российскими регионами по уровню развития телекоммуникационной инфраструктуры в 2019 году усилились: среднее по стране значение отраслевого индекса снизилось на 0,03 и достигло 6,41.

Напомним, что еще годом ранее оно уменьшилось также на 0,03. В 2019 году это было связано с упрочившимся неравенством в сфере мобильной и стационарной связи. Наряду с этим обеспеченность российских регионов высокоскоростным доступом в интернет незначительно выровнялась, а ситуация с оснащенностью интернетом организаций по всей стране в целом заметно улучшилась.

Москва хоть и осталась лидером по развитию телекоммуникационной инфраструктуры (9,87), но за год значение ее индекса снизилось на 0,07. Это было вызвано снижением показателя обеспеченности жителей высокоскоростным интернетом относительно лидера по стране (хотя фактически уровень обеспечения населения этой услугой был тем же).

Всего отраслевой индекс вырос у 29 регионов. Во всех остальных 54 случаях наблюдалось падение показателей.

И это снижение показателей мы связываем с отсутствием динамичного механизма развития коммуникативных структур, чтобы идти в ногу с нарастающей потребностью перехода в цифровую эпоху.

Российская Федерация Рейтинг в Индексе сетевой готовности.

Россия заняла 43-е место в Индексе сетевой готовности (NRI), опубликованном Всемирным экономическим форумом на 2021 год. Этот показатель измеряет, насколько хорошо экономика использует ИКТ для повышения конкурентоспособности, и показывает готовность сети страны извлекать выгоду из постепенного перехода к цифровым технологиям.

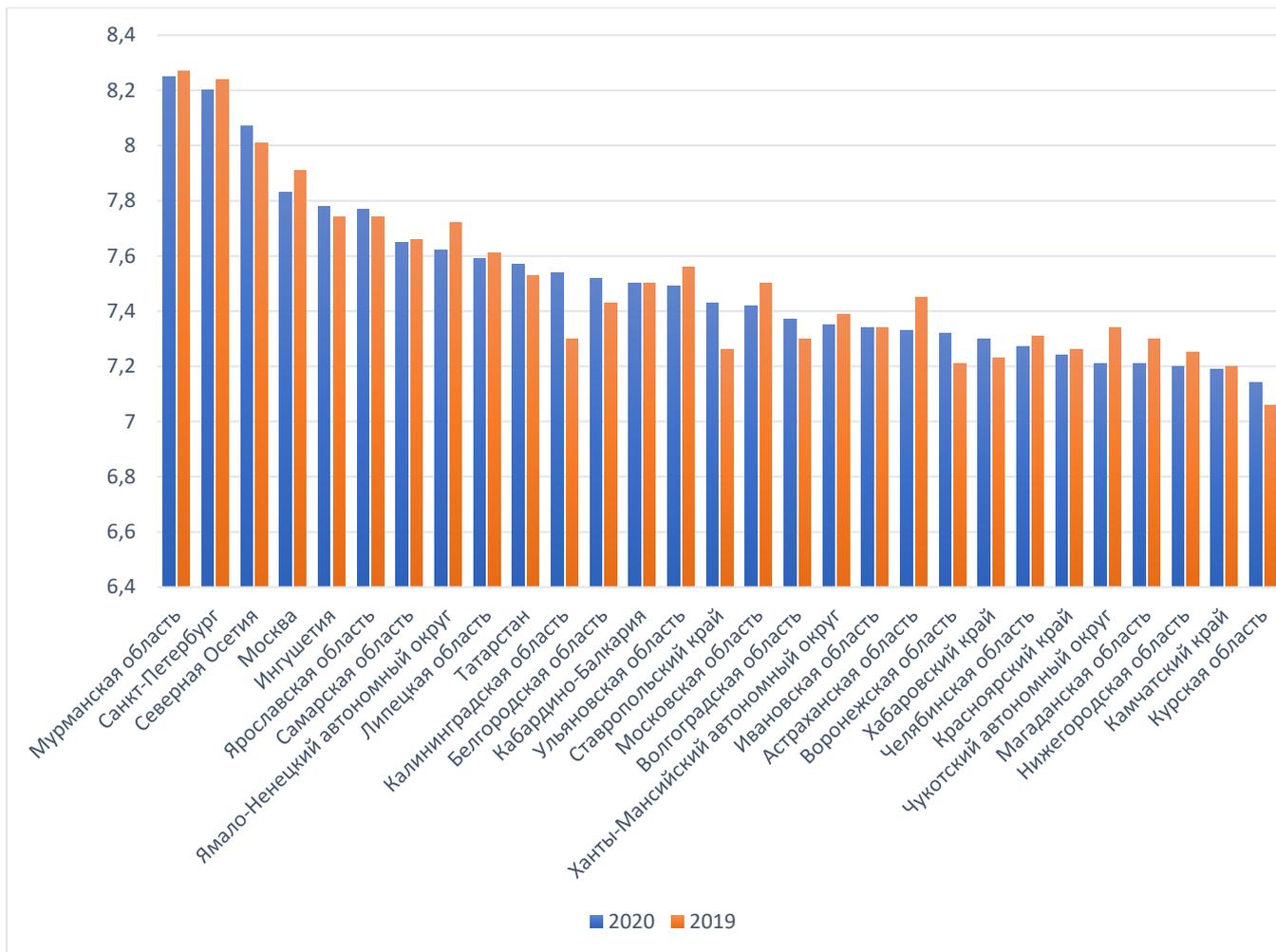


Рис. 2.2.1. Индекс развития коммунальной инфраструктуры 2020

Источник: [Russian Infrastructure Development Index].

Где данные собираются из международных агентств, таких как Международный союз электросвязи, ЮНЕСКО и других учреждений Организации Объединенных Наций и Всемирного банка.

В рамках этого показателя большая группа подпоказателей относится к четырем основным направлениям: технологии, люди, управление и влияние.

И в ходе нашего исследования мы выбрали набор подпоказателей, которые имеют непосредственное отношение к исследованию и показывают некоторые слабые места в коммуникационной инфраструктуре и другие факторы, влияющие на них.

Индекс сетевой готовности (NRI)

Страна	Ранг	Счет	Технология	Люди	Управление	Воздействие
Российская Федерация	43	57.74	53.71	58.80	59.97	58.49

Источник: [Network Readiness Index – Benchmarking the Future of the Network Economy].

При детальном ознакомлении с приведенными выше показателями отметим, что в рейтинге Российской Федерации наблюдается снижение показателей, прямо или косвенно связанных с коммуникационной инфраструктурой, и такая позиция неприемлема при относительно развитой экономической ситуации Российской Федерации, и соответственно мы говорим о необходимости пересмотра основ оценки и управления телекоммуникационной инфраструктурой со стороны государства и телекоммуникационных компаний.

Некоторые индикаторы готовности сети

Показатель	Балл	Ранг
Население, охваченное как минимум мобильной сетью 3G	98.80	79
Домохозяйства с доступом в интернет	80.15	57
ИКТ навыки	24.99	55
Регуляторная среда ИКТ	48.82	125
Пробел в использовании цифровых платежей в сельской местности	72.70	46

Источник: [Network Readiness Index – Benchmarking the Future of the Network Economy].

Основной объясняющей переменной во многих предыдущих исследованиях был индекс уровня развития телекоммуникационной инфраструктуры. Однако единодушия в определении и измерении уровня развития телекоммуникационной инфраструктуры нет, и унифицированного измерения не проводилось. Например, Chakraborty, Nandi (2011) заменили развитие телекоммуникационной инфраструктуры объемом инвестиций в телекоммуникационную инфраструктуру. Прадхан и др. (2014) рассматривали уровень развития телекоммуникационной инфраструктуры как показатель, объединяющий три телекоммуникационных показателя — количество пользователей фиксированной связи, количество пользователей мобильных телефонов и количество пользователей интернета. В 2008 году Международный союз электросвязи выпустил систему индексов, состоящую из 11 показателей, которые сформировали комплексный индекс уровня развития информационных и коммуникационных технологий.

Согласно исследованию электронного правительства ООН, телекоммуникационная инфраструктура — это еще один фактор, в котором заинтересована ООН. ООН исследовала пять подкомпонентов следующим образом:

- Количество пользователей Интернета на 100 человек
- Количество пользователей стационарной связи на 100 человек
- Количество регистраций мобильных телефонов на 100 человек
- Количество людей, зарегистрированных для пользования Интернетом, на 100 человек
- Количество людей, охваченных высокоскоростным доступом в Интернет, на 100 человек.

Согласно данным, опубликованным Международным союзом электросвязи (ITU) в 2020 году, и простому сравнению, которое мы провели между Российской Федерацией и группой стран мира, лидирующих в экономическом рейтинге по ВВП, и с использованием показателя «Количество

абонентов со скоростью интернета 10 Мбит/с и выше на каждые 100 жителей, составила мы имеем следующий график:

Приведенный выше график показывает, что у Российской Федерации самый низкий процент по этому показателю среди стран, представляющих самые мощные экономики мира. Это связано с двумя причинами, либо с высокими ценами на интернет, которые мы отвергаем, так как цены на интернет в России относительно дешевые, либо с тем, что люди не могут достичь этих скоростей, потому что структуры связи и коммуникационная инфраструктура нуждаются в развитии и модернизации, и, таким образом, разработать методологию для переоценки этих структур.

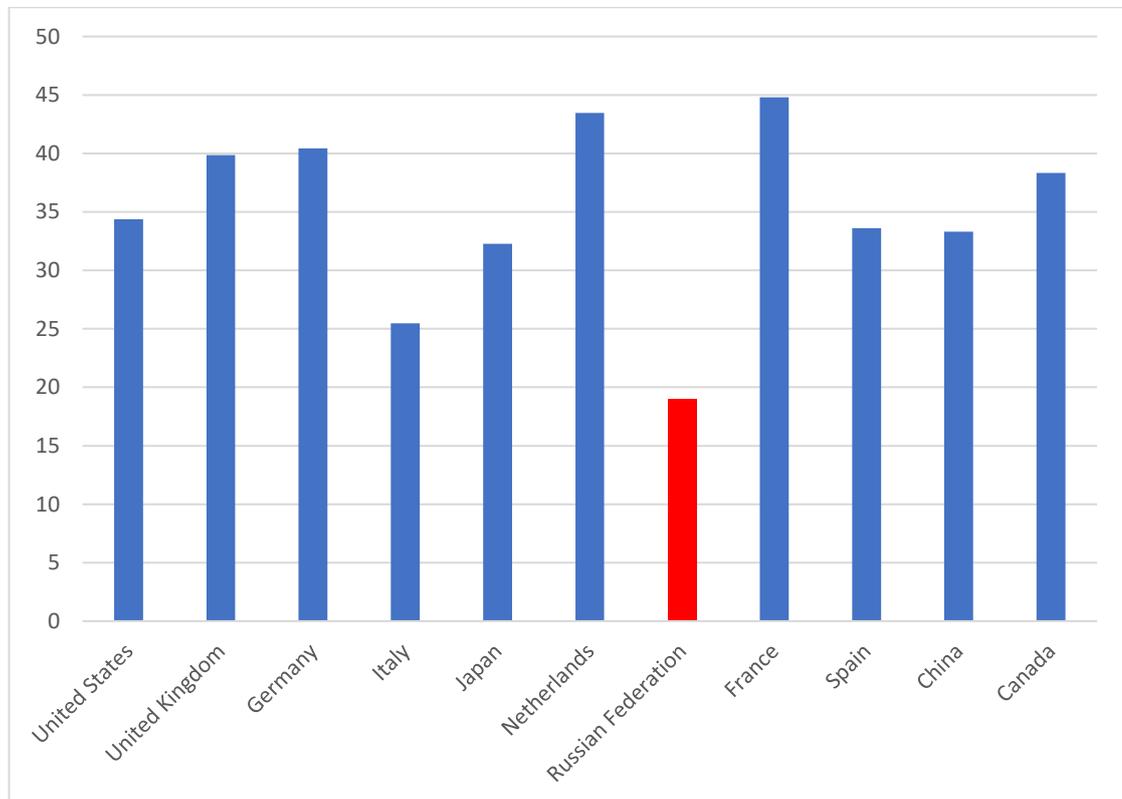


Рис. 2.2.2. Количество абонентов со скоростью интернета 10 Мбит/с и выше на каждые 100 жителей

Источник: [World Telecommunication/ICT Indicators Database].

Москва хоть и осталась безусловным лидером по развитию телекоммуникационной инфраструктуры (9,87), но за год значение ее индекса снизилось на 0,07. Это было вызвано снижением показателя обеспеченности

жителей высокоскоростным интернетом относительно лидера по стране (хотя фактически уровень обеспечения населения этой услугой был тем же).

В прошлом году отставание именно по этому индикатору от Новосибирской области не позволило Москве достичь индекса, равного 10.

У Санкт-Петербурга, находящегося на втором месте по телекоммуникационному индексу, шансов догнать Москву в ближайшие годы пока немного. Отставание в 1,47 остается существенным: чтобы ликвидировать его, Северной столице придется улучшать показатели в сфере высокоскоростного интернета и развития мобильной связи.

Среди регионов, не являющихся городами федерального значения, лидирующее положение по-прежнему занимает Новосибирская область (7,81). За год она его упрочила (благодаря росту отраслевого индекса сразу на 0,18) и усилила отрыв от ближайшего конкурента — Московской области (7,65).

Новосибирская область и Подмосковье — единственные два региона из топ-10 субъектов с наиболее развитой инфраструктурой телекома, чьи индексы в 2019 году росли.

Наибольший скачок отраслевого индекса произошел в Севастополе: по итогам 2019 года его значение выросло сразу на 1,25. Это было связано с резким ростом показателя обеспеченности населения высокоскоростным интернетом (в 2,5 раза, до 15 абонентов на 100 жителей) и оснащенности им организаций (в 1,5 раза, до 92 %). Мы полагаем, этот рост только частично мог быть связан со значительным улучшением телекоммуникационной инфраструктуры. Просто этот сектор на полуострове в целом и в Севастополе в частности в предыдущие годы мог находиться в «тени». Всего отраслевой индекс вырос у 29 регионов, еще у двух — Хакасии и Тувы — он остался стабильным. Во всех остальных 54 случаях наблюдалось падение показателей, причем самое существенное зафиксировано у Ульяновской области (на 0,39). Это было вызвано ухудшением всех четырех исследованных показателей, но в наибольшей степени по высокоскоростному интернету: количество охваченных абонентов, как следует

из данных Минцифры (бывшее Минкомсвязи), в регионе снизилось более чем на 12 %.

Лидерство по развитию телекоммуникационной инфраструктуры по итогам 2019 года сохранил Северо-Западный федеральный округ (6,95), даже несмотря на то, что среднее значение отраслевого индекса для его регионов упало сразу на 0,12. От него немного отстает ЦФО (6,94). Падение среднего значения телекоммуникационного индекса по округам наблюдалось везде, за исключением Южного федерального округа (где за год случился рост на 0,16 — из-за улучшения ситуации в Севастополе и Ростовской области) и Сибири (там отраслевой индекс оставался стабильным).

2.3. АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РАЗВИТИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ В РОССИИ

Учитывая внешние факторы, особое внимание следует уделить макроэкономике и ее непосредственному влиянию на телекоммуникационную отрасль. Например, валовой внутренний продукт (ВВП) и объем производства в различных отраслях экономики влияют на доходы, получаемые от услуг связи и массовых коммуникаций.

Чтобы узнать, какие факторы, вероятно, влияют на телекоммуникационную инфраструктуру, мы должны начать с определения, что телекоммуникационная инфраструктура:

Это физическая среда, через которую проходит весь интернет-трафик. Сюда входят телефонные провода, кабели (в том числе подводные), спутники, микроволновые печи и мобильные технологии, такие как мобильные сети пятого поколения (5G). Даже стандартная электрическая сеть может быть использована для ретрансляции интернет-трафика с использованием технологии Power-line. Также постепенно внедряются инновационные беспроводные решения, такие как интернет-шары и дроны.

Как данные проходят через эту инфраструктуру

Допустим, пользователь из России, подключенный через пакет данных на устройстве, хочет получить доступ к контенту, размещенному в США. Устройство пользователя будет передавать по беспроводной сети пакеты информации по сотовой сети. Затем эти пакеты будут маршрутизироваться между этой сетью и каждой подключенной сетью через кабели Ethernet, коаксиальные кабели, а также по наземным, подземным или подводным оптоволоконным кабелям, пока пакеты не поступят на сервер назначения. Процесс идет в обратном порядке — не обязательно по тому же маршруту чтобы цифровой контент возвращался обратно на устройство пользователя.

Планирование эффективного развития телекоммуникационных услуг должно основываться на законах информационного, экономического и логистического развития, а также на стратегии опережающего развития. Научно-техническое развитие, соответствие современным требованиям к скорости передачи и объемам производимой информации с учетом уровня экономического развития страны и развития научно-технического прогресса в области связи и информационных технологий.

Факторы, влияющие на развитие страны в сфере телекоммуникаций, играют важную роль в эффективном предоставлении телекоммуникационных услуг. К ним относятся деловой климат для данного сектора экономики, который включает в себя:

- влияние государства на промышленность в виде налогового и тарифного бремени, предоставления различных льгот и субсидий;
- жители района, в котором предоставляются услуги;
- покупательная способность населения;
- развитие правовой системы в отрасли.

При рассмотрении человеческого капитала следует обратить внимание на следующие факторы:

- уровень образования населения;
- потенциал сотрудников в научно-инновационной сфере;
- потенциал сотрудников в сфере телекоммуникаций;

- информационная грамотность населения.

Регулирование государства также оказывает существенное влияние на развитие страны в сфере телекоммуникаций, и сюда входят следующие факторы:

- состояние законодательного регулирования сферы телекоммуникаций;
- национальные программы электронного развития;
- бюджетная политика в области связи.

Многие исследовательские центры выделяют два уровня влияния в рамках внешней среды телекоммуникационной инфраструктуры. Первая - макросреда (среда косвенного влияния), включающая демографические, экономические, технологические, политические и правовые факторы.

Второй уровень – микросреда (среда прямого воздействия), или непосредственная среда, в которую входят потребители, поставщики, инвесторы, рынок труда, органы государственной власти.

Понятно, что невозможно оценить все факторы, влияющие на коммуникационную инфраструктуру. Мы считаем, что наиболее важными факторами в развитии телекоммуникационной инфраструктуры являются: финансовый фактор, фактор спроса на сеть, правительственные постановления и политика, разработки и исследования.

Мы выбрали набор показателей, представляющих эти факторы, где показатель выручки от телекоммуникаций представляет собой финансовый фактор, показатель уровня абонентской платы представляет собой спрос, показатель эффективности правительства представляет собой показатель государственной политики, а ежегодное исследование российских телекоммуникаций, публикуемое в Scopus, является фактором развития технологий и научных исследований.

Четыре фактора были выбраны путем обработки годовых статистических отчетов и соответствующих предыдущих исследований. Эти факторы были выбраны для формирования нулевой гипотезы о факторах, связанных с телекоммуникационной инфраструктурой. Для проверки этих факторов были собраны статистические данные за последний 12-летний период с 2010 по 2021

год: по четырем факторам с наивысшим рейтингом, полученным с использованием индикаторов, которые представляют эти факторы,

Хотя он охватывает ограниченный диапазон данных за 12 лет, надежные источники данных, такие как Международный союз электросвязи ИТУ, Всемирный

банк, Министерство цифровых технологий России, а также публикуемые ежегодные национальные статистические отчеты обеспечивают правильность результатов.

Регрессионная модель была использована для ранжирования факторов, на которых нам нужно сосредоточиться, от наиболее к наименее после добавления столбца X , который мы рассматривали как зависимую переменную, представляющую гипотетическое состояние развития телекоммуникационной инфраструктуры в России в течение двенадцати лет.

И, читая значение коэффициента корреляции r между независимыми переменными и зависимой переменной X , чем ниже значение коэффициента, тем больше необходимо сосредоточиться на влияющем факторе. Таким образом, порядок следующий.

1. Фактор научно-технического развития.
2. Государственный фактор и регуляторная политика.
3. Финансовый фактор и доходы операторов связи, работающих на российском рынке.
4. Коэффициент востребованности сети связи.

И в соответствии с расположением этих четырех основных факторов мы заключаем, что факторы технической компетентности и факторы научных исследований и разработок зависят от учебных центров, университетов, научных миссий и внешнего опыта, в дополнение к практике правительства и телекоммуникаций. сектора, которые представляют компании, чья роль должна быть увеличена в мониторинге компонентов телекоммуникационной инфраструктуры и принятии законов, которые облегчают процесс развития и заставляют телекоммуникационные компании идти в ногу с развитием

глобальных телекоммуникационных структур, чтобы облегчить переход в цифровую эпоху.

Таблица 2.3.1

Показатели измерения телекоммуникационной инфраструктуры в России с
2010 по 2021 год

Год	X	Телекоммуникационная выручка в млрд руб.	Подписки на фиксированный широкополосный доступ в Интернет на 100 жителей	Эффективность правительства	Ежегодные российские телекоммуникационные исследования в Scopus
2010	1	1204.259	10.94234698	-0.5	154
2011	2	1264.108	12.27170131	-0.5	109
2012	3	1367.588	14.53068301	-0.4	112
2013	4	1444.347	16.45263962	-0.4	128
2014	5	1478.879	17.24714162	-0.1	176
2015	6	1511.849	18.54085073	-0.2	225
2016	7	1393.646	18.94519321	-0.2	362
2017	8	1432	21.37237509	-0.1	364
2018	9	1700	22.0008863	0	441
2019	10	1754.2	22.52492345	0.2	496
2020	11	1790	23.22501795	0	432
2021	12	1830	23.89749744	0.2	379

Источник: [Банк России ...]

ГЛАВА 3. АНАЛИЗ И РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО РАЗВИТИЮ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

3.1. АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В РОССИИ

Появление интернета является определенным началом для того, чтобы появились цифровые технологии и стали достаточно стремительно развиваться. На данный момент интернет-пространство насчитывает примерно 354 млн. доменных имен. Из них 5.9 млн – российские, то есть 5.0 млн – .RU, 0.8 млн – РФ и 0.1 млн – .SU. Домен .RU по популярности находится на шестом месте среди всех национальных доменов, находящихся на верхнем уровне. При этом бесплатные модели регистратуры не принимаются во внимание.

Развитие и рост цифровых технологий существенно влияют на общество и на все сферы экономики. Как правило, становится выше роль отдельных технологий, в частности, такое направление, как искусственный интеллект, блокчейн и интернет вещей. Все это автоматически приводит к тому, что производственным процессам подлежат все виды трансформации. Появляются новые бизнес-модели, изменяются рынки. Среди новых бизнес-моделей можно было выделить бизнес-компании, экосистемы, всевозможные платформы и прочее. Решение, которое производится на базе цифровых технологий, предоставляет возможность максимально эффективно оптимизировать рабочий процесс. Одновременно с этим упрощаются научно-технологические кооперации. Образуются определенные связи между территориями, предприятия связываются в одну цепочку добавленной стоимости [Колобанов, с. 250].

Существующая на сегодня в экономике цифровая трансформация вызвана тем, что происходят серьезные корректировки в секторе коммуникационных и информационных технологий. С 2008 года в структуре данного сектора преобладает деятельность в области именно информационных технологий. Среди добавленной стоимости на них приходится примерно 80%. Подобная трансформация в цифровой сфере требует того, чтобы постоянно работала

структура определенной коммуникации. Это должны быть такие элементы, которые принимают во внимание потребности пользователей всех услуг связи.

Существует определенный рейтинг, в котором отражается распространение фиксированного интернета. Согласно этому рейтингу, Россия занимает одно место вместе с Болгарией. Им отведен такой показатель, как 25.4 единицы на 100 человек. Говоря о других странах, можно привести такие параметры, как:

- Румыния (24.3);
- Польша (20.2);
- Турцией (16.5).

Лидируют по этому показателю Швейцария (46.8), Дания (43.3), Франция (43.2), Нидерланды (43.0) Норвегия (41.5) и Республика Корея (41.2).

По такому показателю, как проникновение мобильного интернета, Россия ближе к Франции. Здесь показатель равен (88.5). В других странах ситуация выглядит следующим образом:

- Австрия (88.4);
- Чешская Республика (88.3);
- Словакия (86.1);
- Китай (83.6);
- Германия (82.8);
- Канада (76.4)
- Бельгия (76.3).

Что касается максимального значения, то оно зафиксировано в таких государствах, как Японии (172.3), Финляндии (156.6), Эстонии (148.8), США (144.4) и Дании (135.7), (рис. 3.1.1.).

После проведения анализа главных инфраструктурных показателей, которые характерны для сферы телекоммуникаций в России, можно сделать определенные выводы. В частности, стало понятно то, что присутствует достаточно устойчивый рост доступа к интернету (рис. 3.1.2.).

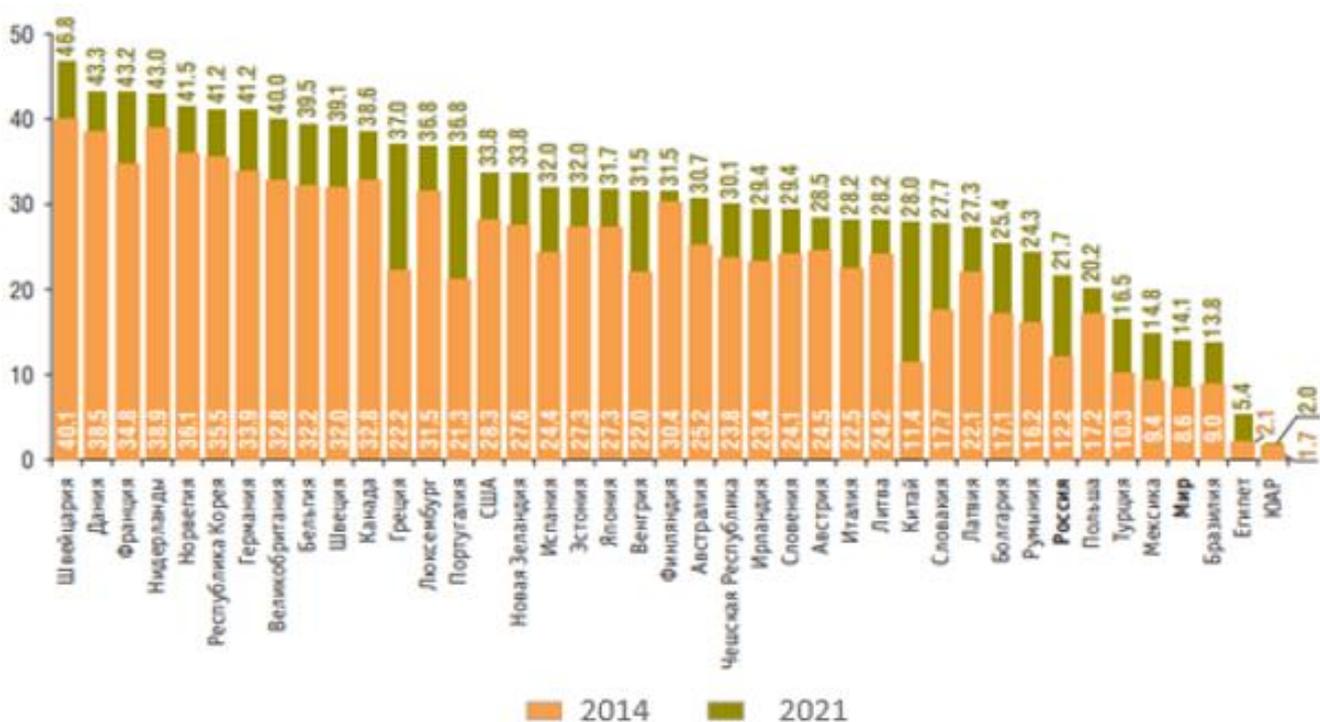


Рис. 3.1.1. Абоненты широкополосного доступа к интернету
(единиц на 100 человек населения)

Источник: [Федеральная служба ...].

По темпам распространения фиксированного и мобильного доступа к интернету Россия в среднем превосходит показатели средних по миру. С 2014 по 2021 года в России произошел активный рост числа тех людей, которые подключили широкополосный интернет. Эти показатели брались в расчете на 100 человек. Что касается фиксированного интернета, то здесь увеличение достигло почти 78%, мобильный интернет по распространенности увеличился почти на 80%. Говоря иными словами, за последние 11 лет количество абонентов широкополосного фиксированного доступа к интернету увеличилось почти в 6 раз. (рис. 3.1.3.).

Общее качество широкополосного мобильного интернета является главным критерием, на который опираются потенциальные клиенты, выбирая поставщика. Каждый человек понимает, что чем выше качество, тем более эффективным будет доступ к разнообразным онлайн услугам. Повышая качество, поставщик автоматически усиливает вовлеченность населения в разные сферы существующей на сегодня, цифровой экономики.

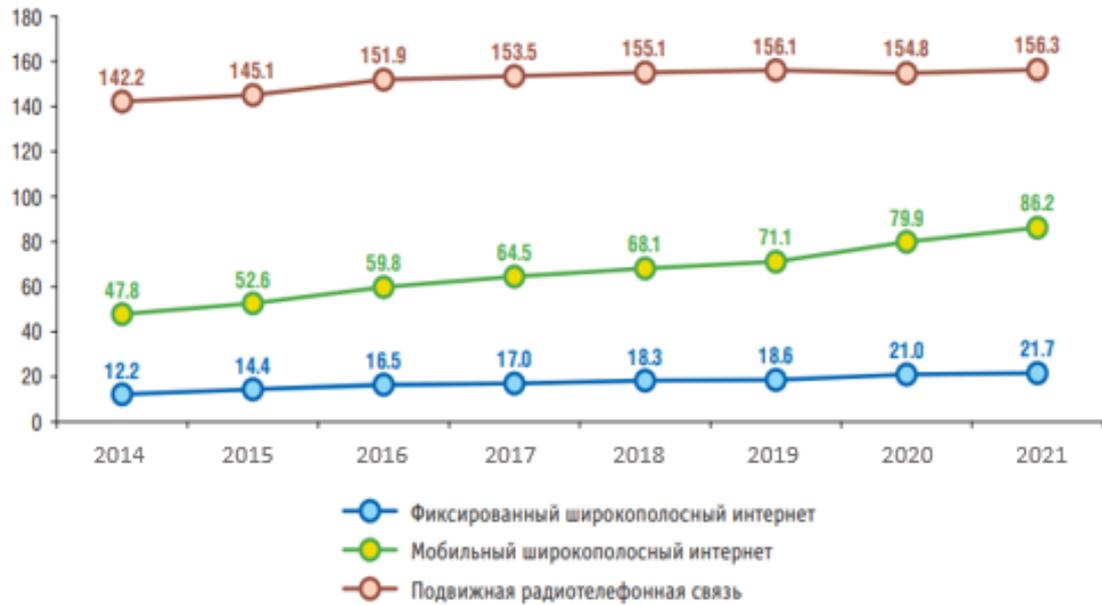


Рис. 3.1.2. Основные показатели сферы телекоммуникаций в России
(единиц на 100 человек населения)

Источник: [Федеральная служба ...].

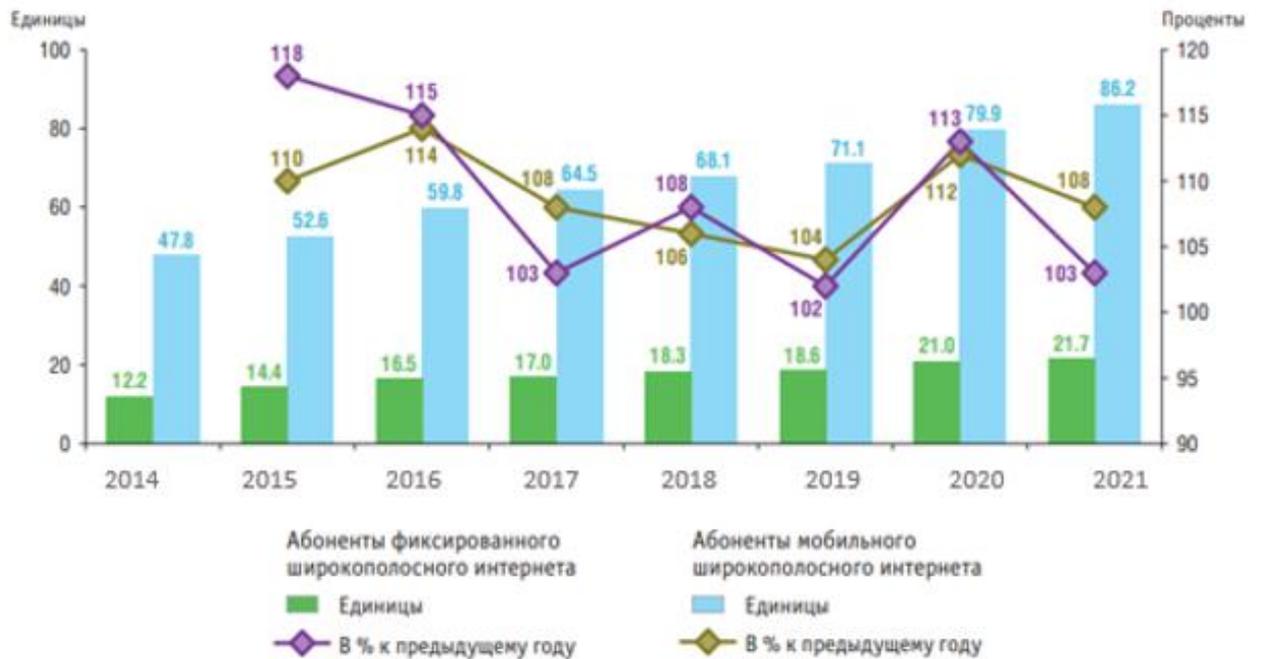


Рис. 3.1.3. Абоненты широкополосного доступа к интернету в России
(единиц на 100 человек населения)

Источник: [Федеральная служба ...].

Согласно определенным статистическим данным, такие страны, как Италия, Нидерланды, Швейцария, Бельгия и Дания отличаются тем, что здесь

население живет на территории, полностью покрытой мобильным интернетом. Более 99% из всех граждан, проживающих в этих странах, имеют доступ к интернету 3G. Более 98% населения имеют доступ к технологии LTE/WiMAX. Более подробно это отражено на рисунке 4. Охват населения в государствах, которые пользуются мобильным интернетом, составляет в среднем 99%. Важно обратить внимание, что качество такого интернета напрямую зависит от тех технологий, которые поставщик использует при передаче данных. В частности, в Швеции, в Дании и в Бельгии почти 100% населения пользуются интернетом технологии LTE/WiMAX. В России процентное соотношение такого плана составляет 62% [Федеральная служба ...].

Существующие на сегодня интернет-возможности предоставляют получение равного доступа к информации каждому человеку. Также можно получить сведения об определенных услугах и товарах. Причем услуги могут быть не только частные и коммерческие, но также муниципальные и государственные. Также благодаря качественному высокоскоростному интернету обеспечивается возможность пользователям максимально свободно общаться друг с другом, вне зависимости от расстояния. Здесь важно обратить внимание, что использование глобальной сети и условия доступа к ней различаются в зависимости от таких критериев, как:

- место проживания;
- уровень образования;
- возраст;
- социально-демографическая группа.

В России интернет становится все более доступным и популярным. Соответственно, наблюдается то, что интернетом пользуются люди более старшей возрастной категории. При этом среди основной массы пользователей в основном преобладает молодежь возрастом от 15 до 24 лет. Пользователей, возраст которых колеблется от 65 до 75 лет относительно немного. Молодые люди практически все пользуются интернетом, в частности, 94% ежедневно

выходят в интернет. Что касается старшего поколения, то здесь ежедневно пользуются интернетом чуть более 18%.

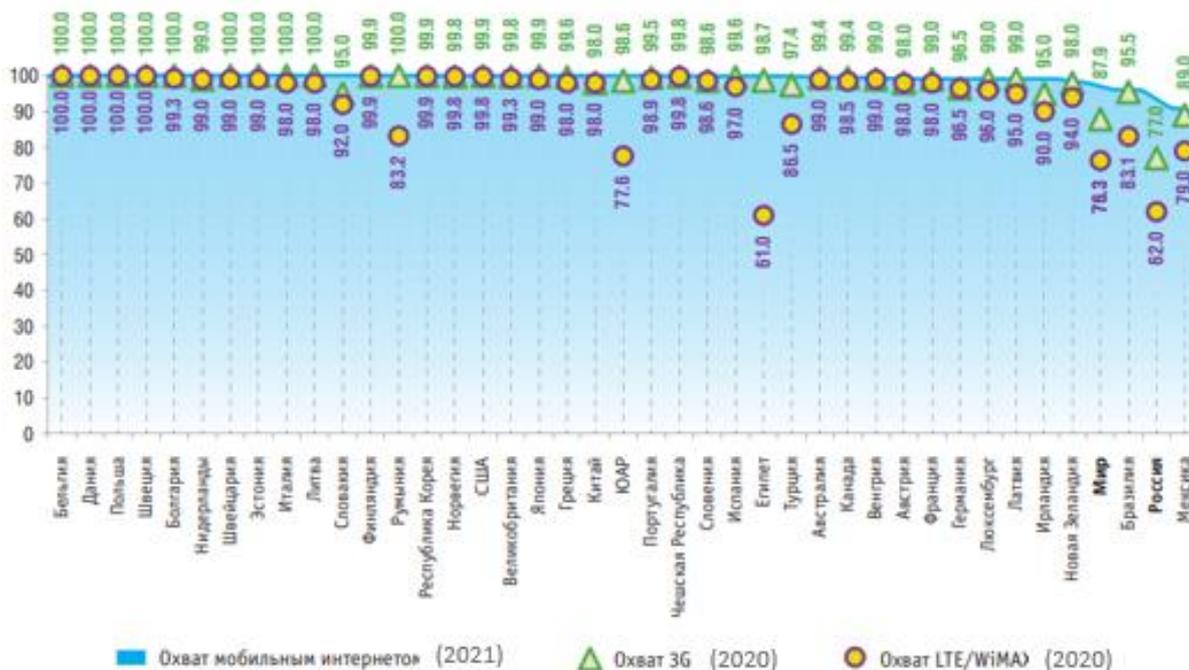


Рис. 3.1.4. Охват населения мобильным интернетом, сетями 3G и LTE/WiMAX (в процентах от численности населения)

Источник: [Федеральная служба ...].

Также относительно невысокая интернет-активность наблюдается у людей, возраст которых колеблется от 50 до 65 лет. Из них ежедневно пользуются возможностями интернета 43%. Говоря о людях старшего поколения, нужно отметить, что, хотя бы раз, каждый из них пользовался интернетом в процентном соотношении более 75% [Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики, URL: <https://rosstat.gov.ru/>].

Стоит обратить внимание на частоту использования разнообразной портативной техники, с помощью которой осуществляется выход в интернет. Ее разнообразие становится все больше с каждым годом. При этом основную роль в данном процессе играют современные смартфоны. Они являются более функциональными и универсальными устройствами. Процентное соотношение по использованию данных устройств представлено на рисунке 6. Изучив его, становится понятно, что пользователи мобильных телефонов, как правило,

выходят в интернет через сотовую связь. Как правило, этим пользуются 60% взрослого населения России. Беспроводной доступ использует только 33%, то есть каждый третий.

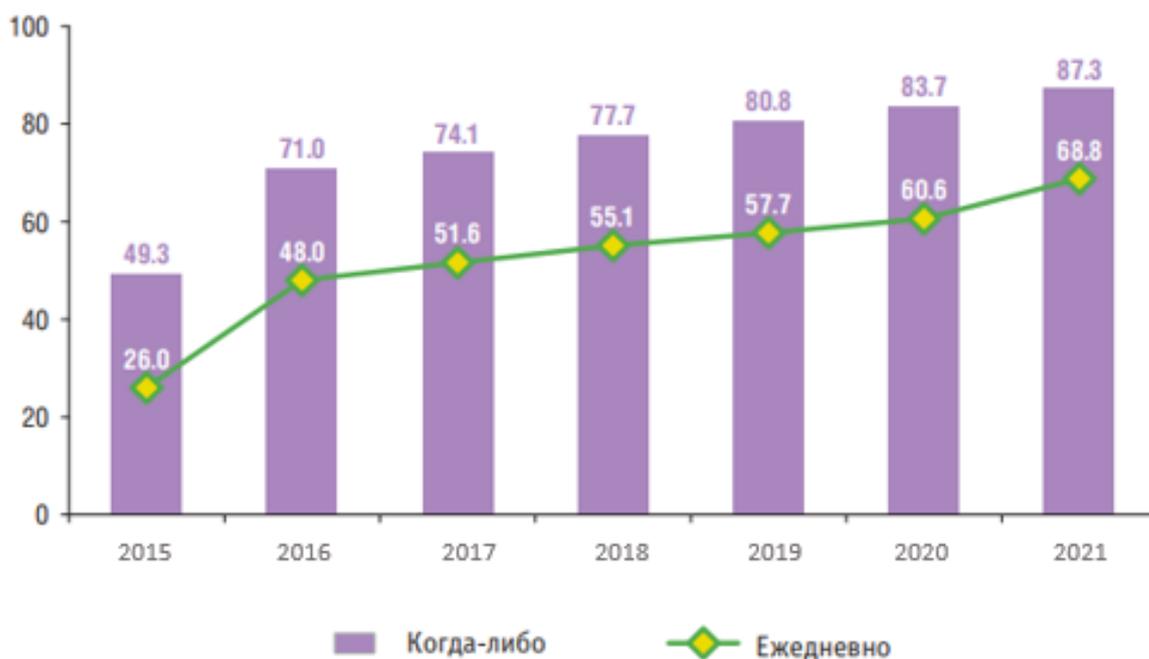


Рис. 3.1.5. Население, использующее интернет

(в процентах от общей численности населения в возрасте 15–74 лет)

Источник: [Федеральная служба ...].

Пользователи, у которых есть ноутбуки и планшеты, в равной степени используют сеть сотовой связи и беспроводной интернет для того, чтобы пользоваться услугами ресурсов. В процентном соотношении таких пользователей примерно 7%. Говоря о мобильной аудитории, можно отметить, что Россия на данный момент находится на одном уровне с такими странами, как Эстония, Франция и Швейцария. Здесь таких пользователей примерно 80%. В Турции в Словении 64%. Этот показатель превышает Японию, где отмечается 38% и США, где данный показатель равен 47%. Лидирующее место по данному показателю занимает Южная Корея 95%, Нидерланды и Скандинавские страны 84%, а также Люксембург 81%.

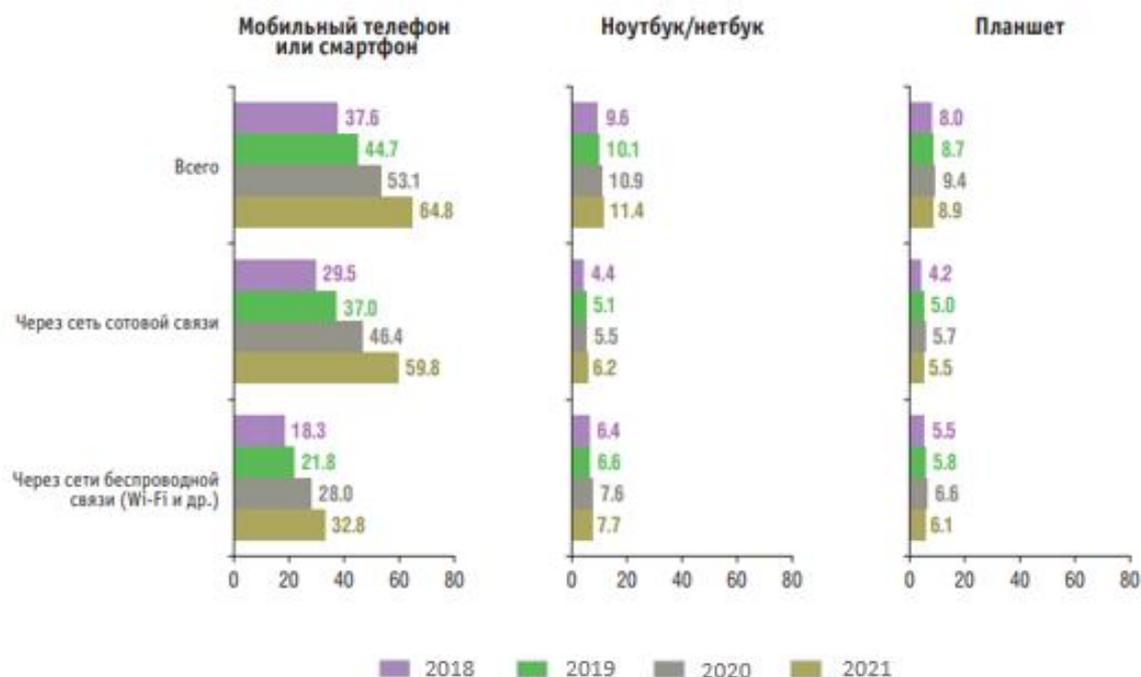


Рис. 3.1.6. Население, использующее мобильные устройства для выхода в интернет

(в процентах от общей численности населения в возрасте 15–74 лет)

Источник: [Федеральная служба ...].

Чтобы предотвратить разные проблемы, которые связаны с деятельностью в сети пользователей интернета, как правило, достаточно активно используют разные средства, предназначенные для защиты информации. В 2021 году они были востребованы более, чем у 82% опрошенных. Основная масса из них использует разные антивирусные и антиспамовые фильтры и средства (рис. 3.1.7.).

Важно обратить внимание, что защищенность личных данных и информационная безопасность при распространении интернета занимает очень важное место. В частности, не каждый человек хочет раскрывать в сети свои личные данные. Это послужило определенным поводом отказаться от интернет-услуг, от заказа товаров. Говоря иными словами, от данной возможности отказалось почти 2,5% населения России [Тарасова О.Ю., с. 126].

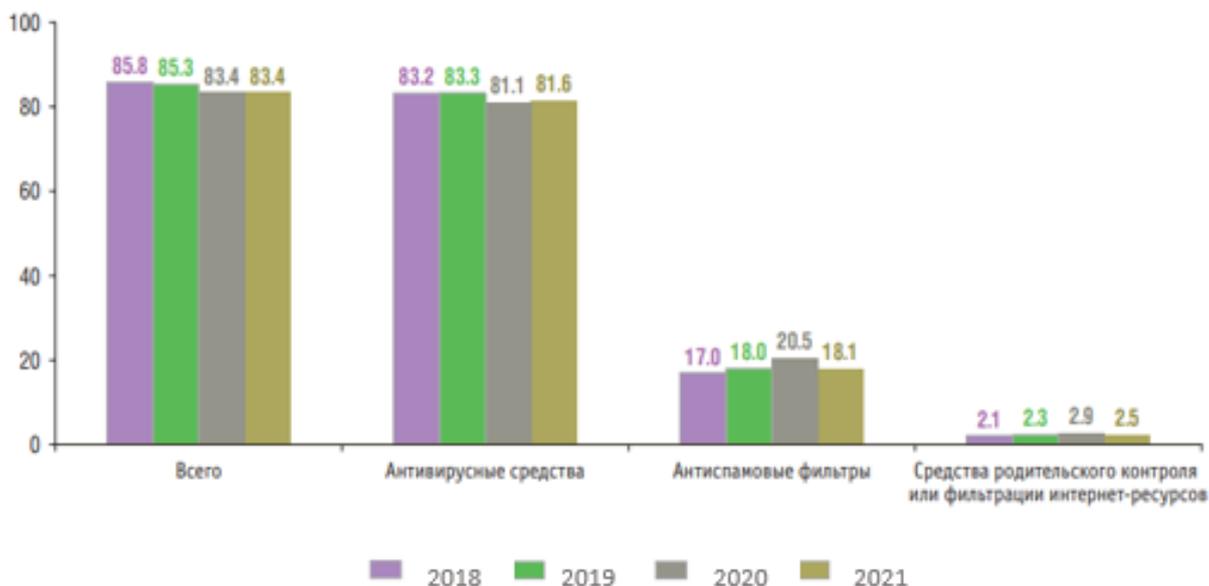


Рис. 3.1.7. Население, использующее средства защиты информации (в процентах от численности населения в возрасте 15–74 лет, использующего интернет)

Источник: [Федеральная служба ...].

На данный момент интернет предоставляет пользователям большое количество возможностей. Здесь можно не только заказывать товары, но и осуществлять разные коммерческие операции. Именно этой возможностью пользуются компании, деятельность которых связана с самыми разными экономическими интересами. Особенно это касается организаций, деятельность которых ориентирована на оказание населению определенных услуг.

Несмотря на то, что в разных странах это направление динамично увеличивается, на территории в России подобными возможностями пользуются немногие. Изучив данные (рис. 3.1.8.), можно сделать вывод, что через интернет товары заказывают в основном молодые люди. В частности, в 2021 году онлайн-покупки, совершенные людьми возрастной категории от 25 до 35 лет, занимали 53%, от 55 до 65 лет 16%, от 65 до 75 лет 5%. Наиболее часто в сети покупают разные спорттовары, обувь и одежду. Товары данной категории востребованы более, чем у 55% пользователей. Среди других товаров и процентных соотношений частоты таких покупок можно выделить следующие:

- товары для домашнего обихода 27%;
- билеты на разные мероприятия 20%;
- электроника и техника 16%;
- медицинские товары 13%;
- компьютерное оборудование 12%.

Что касается услуг, то наиболее востребованными являются финансовые операции. Их популярность и частота использования составляет 40%. Телекоммуникационные услуги составляют 25%, организация отдыха и путешествий - 19%.

Те граждане, которые отказываются от онлайн-покупок, мотивируют этим тем, что предпочитают лично приобретать товары, билеты, электронику и технику. В этом мнении сходится более 57% опрошенных. Именно столько людей не совершали в 2021 году ни одной онлайн-покупки. За счет этого можно судить, что эти граждане не желают менять привычный образ жизни. У 40% из них вообще отсутствует подобная необходимость. Также некоторые не совершают онлайн-покупки по той причине, что не доверяют товарам, которые продаются таким образом. В этом мнении сходится почти 19%. Примерно 5% не делают такие покупки по той причине, что не хотят оставлять в сети свою платежную и личную информацию.

Современная телекоммуникационная инфраструктура в основном касается такого аспекта, как цифровизация бизнеса. Широкополосный высокоскоростной интернет является одним из главных драйверов, за счет которого в бизнесе происходит цифровое изменение. Стремительное продвижение разных технологий говорит о довольно серьезном уровне связи, который отражает индекс цифровизации бизнеса и общее количество абонентов. В данном вопросе коэффициент корреляции равен 0.59, по мобильному интернету 0.49.

Чтобы сделать выводы относительно цифровой трансформации в среде предпринимателей, стоит изучить уровень автоматизации основных бизнес-функций современных компаний. Как правило, внутренняя интеграция существенно упрощает их работу, делает более эффективной экономическую

деятельность. На территории России в период с 2018 по 2021 год, количество коммерческих компаний, которые используют ERP-системы, увеличилось на 6% и стало достигать 22%. В данном случае наблюдается достаточно высокий уровень такого аспекта, как межотраслевая дифференциация. Разница между минимальными и максимальными отраслевыми значениями составляет 41%. В телекоммуникационных компаниях составляет 7% и столько же в таких организациях, деятельность которых связана с реализацией отходов и водообеспечения (рис. 3.1.9.).

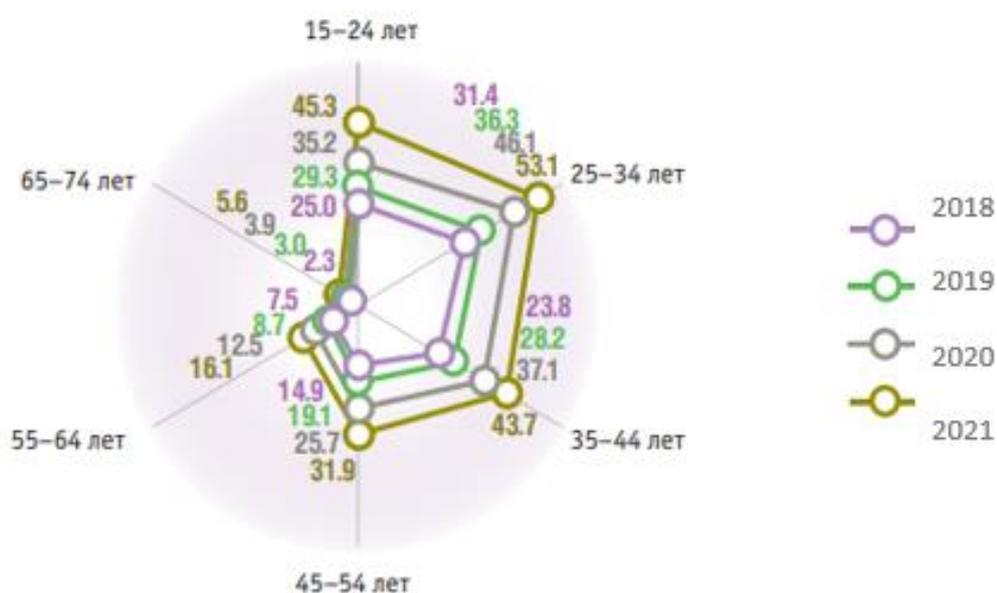


Рис. 3.1.8. Население, использующее интернет для заказа товаров, услуг (в процентах от численности населения соответствующей возрастной группы)

Источник: [Федеральная служба ...].

В цифровизации существует одна важная мировая тенденция. Она заключается в достаточно быстром распространении облачных сервисов. Они предназначены для того, чтобы реализовать принципы распределенных вычислений. Согласно определенным прогнозам, в 2023 году объем рынка облачных сервисов в США достигает 623.3 млрд долл. Он будет достигнут в том случае, если среднегодовое увеличение будет составлять 18%. Популярность таких сервисов увеличивается и на территории России. На сегодняшний день по

сравнению с 2018 годом востребованность облачных сервисов увеличилась в полтора раза. В 2021 году 27% организаций используют их.

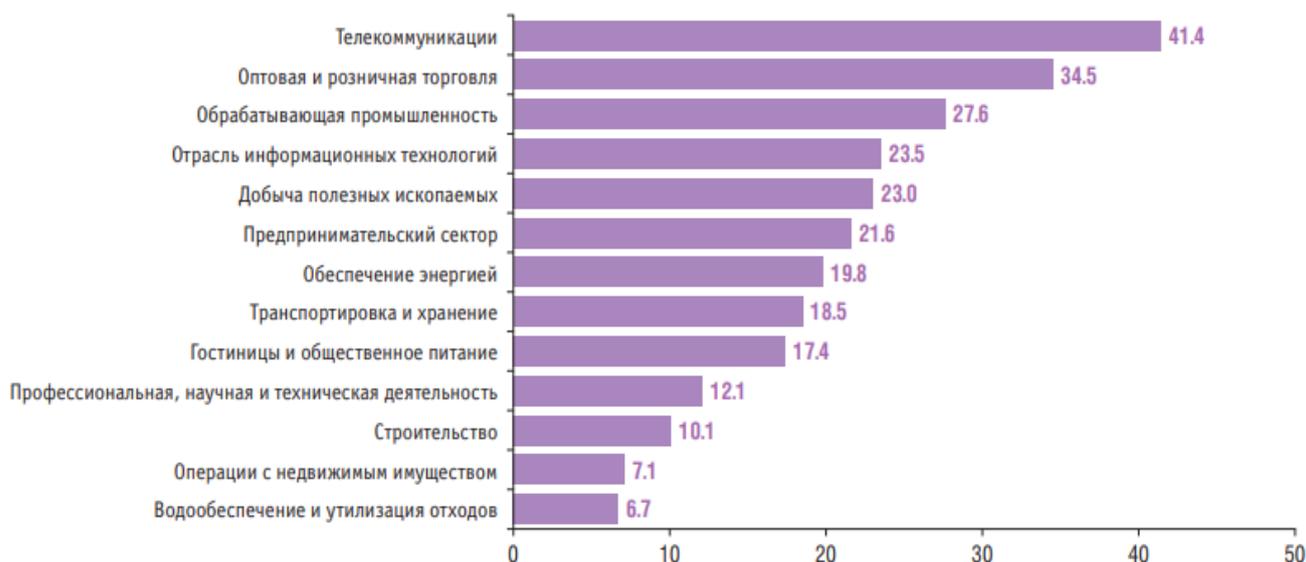


Рис. 3.1.9. Организации, использующие ERP-системы, по видам экономической деятельности: 2021

Источник: [Федеральная служба ...].

Степень использования облачных сервисов можно сопоставить с показателями, характерными для Чешской Республики, для Словении, а также для Франции и Германии [Феоктистова Д.А., с. 151].

Зафиксировано также увеличение применения облачных серверов в отраслевом аспекте, в частности, в таких областях, как:

- информационные технологии;
- торговля;
- телекоммуникации.

Кроме того, достаточно активно используются возможности удаленного доступа к ресурсам обрабатывающей промышленности и в гостиничном бизнесе (рис. 3.1.10.).

Средний индекс, который отражает развитие телекоммуникационных систем и общей инфраструктуры такого плана, несколько снизился и стал составлять 6,45. Общее снижение составило 0,03. На основании этого можно судить, что есть существенное различие между регионами в вопросе развития

отрасли. Но увеличились они незначительно. По большей части, это произошло из-за снижения обеспеченности жителей страны высокоскоростным широкополосным интернетом, а также социальной связью.



Рис. 3.1.10. Организации, использующие облачные сервисы, по видам экономической деятельности: 2021

(в процентах от общего числа организаций соответствующего вида экономической деятельности)

Источник: [Федеральная служба ...].

Особого внимания заслуживает субиндекс, отражающий развитие мобильной связи и соответствующей инфраструктуры за год. Он стал выше. Лидирующее положение в этой отрасли занимает Москва. В столице этот показатель вырос на 0,07 и достиг 9,94. Для того чтобы достигнуть 10 пунктов, не хватило максимальных показателей, характерных для всей страны, которые могут отражать уровень обеспеченности жителей высокоскоростным интернетом. Первое место в этом параметре занимает Новосибирская область, уже второй год. Она идет следом за столицей по такому вопросу, как развитие телекоммуникаций. Санкт-Петербург отстал от столицы намного больше, чем за прошлый год. Параметр развития телекоммуникаций упал на 0,39 до 8,54.

Причиной послужило уменьшение показателей, которые отражают обеспеченность населения высокоскоростным интернетом, стационарной и

мобильной связью. Если говорить, в общем и целом, отраслевой индекс 32 регионов стал выше. На том же уровне он остался в Тульской и Архангельской области, уменьшился во всех остальных 51 регионах.

Максимальный рост показала Тула. Параметр индекса увеличился на 0,48, а в Ненецком автономном округе на 0,46. Если изучить данные роста, можно сделать вывод, что увеличилось распространение мобильной связи между всеми регионами по таким параметрам, как с 53,5 до 145,3 на 100 жителей. Второй причиной увеличения является то, что население стало обеспечено высокоскоростным интернетом. Показатель вырос с 2,8 до 18,2 на 100 жителей.

Падение отраслевого индекса отмечается в Дагестане. Здесь снижение составило 0,77. Причина в том, что были уменьшены показатели в организациях. 38 регионов, как и в прошлом году, показали параметр ниже среднероссийского уровня. Но еще более худшие результаты показали Самарской и Курской области. Их значение значительно ниже, чем в среднем по России. Что касается верхней части списка, туда попали Ненецкий автономный округ и Тамбовская область. Среди самых слаборазвитых телекоммуникационных отраслей в 2020 году можно выделить три региона:

- Дагестан (4,00);
- Севастополь (4,43);
- Тува (4,74).

При этом Севастополь в отличие от других регионов стал выше на 0,20. Причиной подобного подъема является то, что увеличилось количество организаций, которые стали обеспечены интернетом. Довольно существенно телекоммуникационная инфраструктура по округам развита с такими показателями, как СЗФО (7,07) и ЦФО (6,97), а слабо — в ЮФО (5,67) и СКФО (5,27).

Есть предположение, что это произошло по итогам всеобщего кризиса, произошедшего в 2020 году. На основании этого можно предполагать, что за последние несколько лет показатели начнут расти. Телекоммуникационная сфера будет развиваться более стабильно и равномерно. Причина в том, что она

может стать главной основой для того, чтобы начать запускать более современные IT-проекты в городской среде, в том числе. Речь идет о создании умных городов.

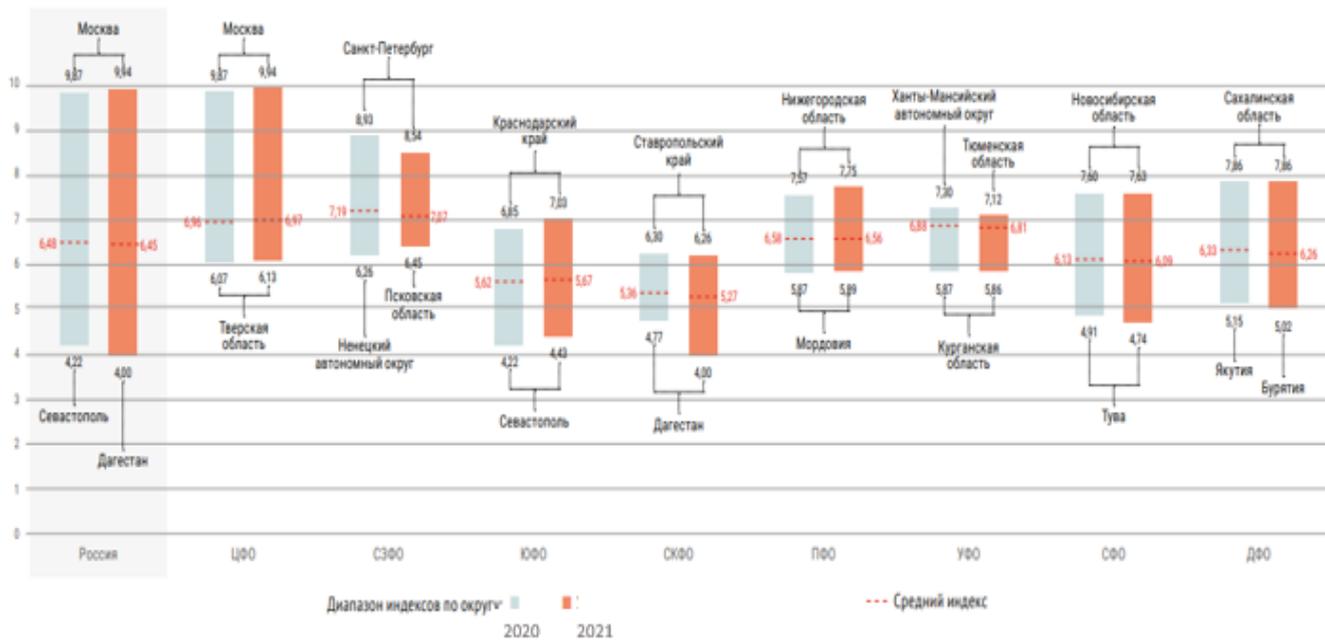


Рис. 3.1.11. Распределение индекса развития телекоммуникационной инфраструктуры по стране и федеральным округам

Источник: [Федеральная служба ...].

Для того чтобы, некоторым образом, подтолкнуть и запустить развитие телекоммуникационной сферы, проект Умный дом и его реализация будет идеальным решением. Стандарты для этого в начале марта были утверждены организацией Минстрой. Этот проект планируется реализовать до 2024 года. Изменениям будут подвергнуты все города, население в которых превышает 100 000 человек. Речь идет о 188 территориях с общим количеством населения 76 млн. Этот проект предполагает внедрение в основные области жизнедеятельности специализированных Айти-систем. Речь идет о таких сферах, как:

- экологический контроль;
- обращение с отходами;
- безопасность;
- энергия;

- транспорт.

В рамках данных проектов можно создать особые цифровые двойники городов. Также будут созданы такие инструменты цифровизации и автоматизации, как:

- интерактивная схема движения транспорта;
- автоматика при снятии показатели счетчиков;
- система наблюдения;
- устройство фотофиксации нарушений правил на дорогах;
- информационные системы для градостроительства.

Основная часть этих проектов будет запущена в рамках уже существующей системы, которая носит название Безопасный город [Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики, URL: <https://rosstat.gov.ru/>].

По той причине, что существующие на сегодняшний день IT-проекты по большей части будут создаваться на основе информационных государственных систем, для них можно использовать особые компенсационные механизмы. Реализовывать проект в данной сфере планируется еще более года. Но здесь отмечается достаточно много проблем. Уже созданы проекты, связанные с созданием умных остановок, нового освещения и систем видео и фотофиксации. Количество умных городов и соответствующих проектов, которые попадают в стандарты, прописаны Минстроем. На реализацию потребуется около 400 млрд. руб. Само государство планирует вложить не более 13 млрд. Все остальные средства планируется привлечь за счет инвесторов.

Максимальные перспективы для реализации стандарта есть у тех населенных пунктов, у которых телекоммуникационная инфраструктура достаточно развита. Речь идет о тех городах, которые находятся в верхней части отраслевого экономического индекса. Также это коснется тех субъектов, которые отстают по некоторым параметрам и которым придется восстанавливать и дополнять существующую инфраструктуру.

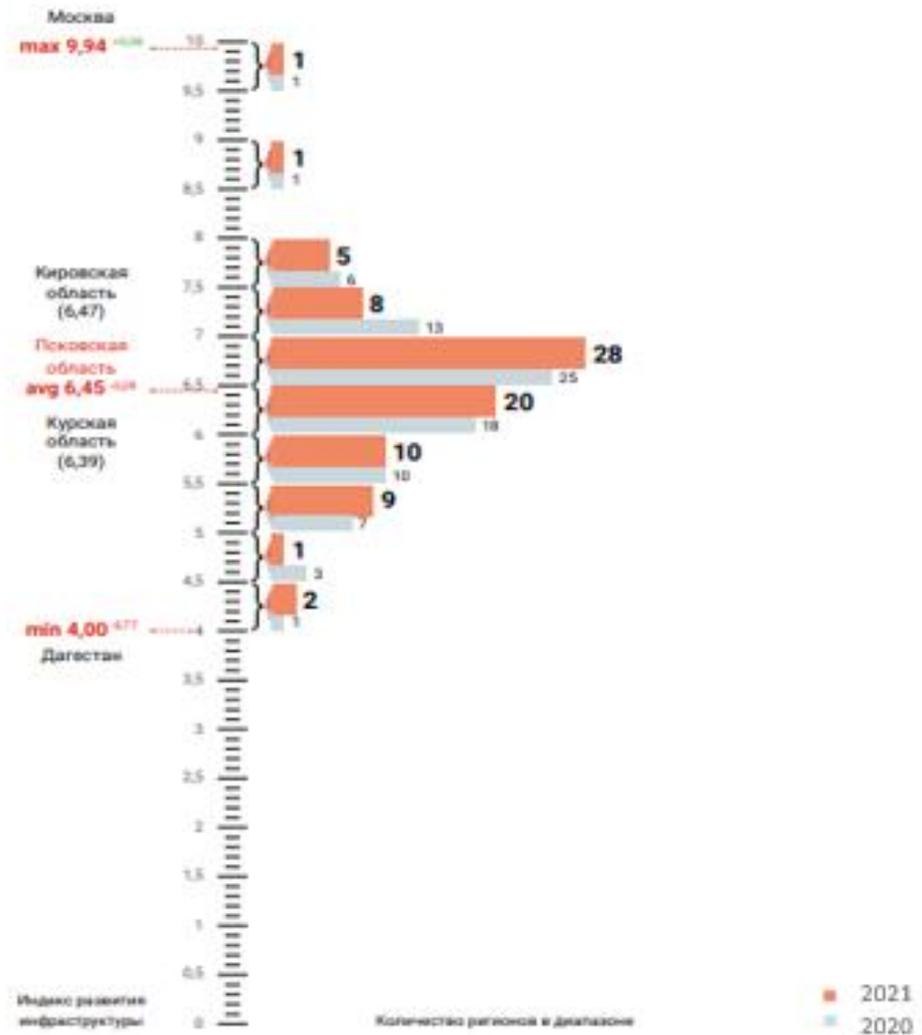


Рис. 3.1.12. Распределение регионов по индексу развития телекоммуникационной инфраструктуры

Источник: [Федеральная служба ...].

Расходы на инфраструктуру по всем уровням за 2020 год сократились по системе примерно на 2 млрд. руб. В процентном соотношении это составляет почти 2%. Относительно ВВП вложения достигли за 7 лет определенного максимума. Причина в том, что по итогам прошлого года Росстат зафиксировал увеличение ВВП примерно на 11 триллионов руб. При этом расходы, которые понес федеральный бюджет, снизился на 12%, региональный на 3%. Положения, направленные на развитие инфраструктуры Центрального округа, составили почти 562 млрд. руб. При этом 75% из них приходятся непосредственно на Москву. Более 50 млрд. руб. инвестировали в Московскую область, в Санкт-

Петербург и в Татарстан. На эти 5 регионов пришлось более 50% всех расходов, которые пошли на инфраструктуру непосредственно из региональных бюджетов. 52% расходов пришлось на 4 из них их. Исключением является Республика Татарстан. В 2020 году повысился уровень инфраструктурных расходов, характерных для регионов. Здесь проводился чемпионат мира по футболу, постройки, которые были приурочены к нему завершились. Вложения остальных субъектов в инфраструктуру стали ниже примерно у 22 регионов. На данный момент они лежат в пределах от 15 до 34 млрд. руб. Это относится к 58 регионам России. Особого внимания заслуживает Магаданская область и Еврейская автономная область. Здесь было потрачено меньше на 1 млн. млрд.

Специалисты делают прогнозы, что к концу 2022 года региональные расходы выросли примерно на полтора млн. руб. Но этих средств на развитие запланированных объектов инфраструктуры будет недостаточно. Причина в том, что, согласно все тем же прогнозам, необходима будет сумма не меньше 3 триллионов руб.

Москва снова занимает лидирующие места по бюджетным расходам на подобную инфраструктуру. В 2020 году было потрачено 423 млрд. руб. В процентном соотношении это 32% от всех региональных трат. Вложения в столицу за год уменьшились на 15%. Все остальные регионы и области отстают от столицы. Это подробно видно на рисунке 19. На втором месте по инвестициям находится Крым. Сюда вложен 71 млрд. руб. Далее идет Санкт-Петербург. Сюда вложено 65 млрд. руб. В Крыму расходы регионального бюджета на отрасль выросли примерно 47%, по Санкт-Петербургу на 20%.

Подобные изменения по большей части связаны с тем, что в Санкт-Петербурге и Москве до 2022 года была вложено в инфраструктуру очень много средств по причине запланированного чемпионата мира по футболу. Что касается Крыма, то здесь все еще продолжается строительство разных инфраструктурных объектов.

Наиболее стремительно увеличение вложений в строительство инфраструктурных объектов было отмечено в Хакасии и в Татарстане. В обеих

республиках суммы вложенных денежных средств выросли примерно на 120 %. В последнем случае оказала существенную роль низкая база. Меньше всего в инфраструктуру вкладывалась Еврейская автономная область. Здесь было потрачено полмиллиарда рублей. Магаданская область потратила 0,9 млрд. руб., а Калмыкия 1 млрд.

Магаданская область стала лидером по падению инвестиций. За год ее вложения снизились на 65%. Также сюда относится Дагестан. Здесь вложения упали на 49%, в Севастополе на 48%. За счет этого у удаленных регионов заметно снизились интегральные индексы в диапазоне с 0,20 и 0,33. В общем целом, у 44 регионов подобные траты по сравнению с прошлым годом выросли у 40 регионах. Они снизились в федеральных округах. Больше всех было израсходовано денежных средств именно на Центральный. В денежном соотношении это составляет 562 млрд. руб. Это примерно на 12% меньше, чем в прошлом году. Кроме того, за год этот показатель снизился в ЦФО в тратах всех регионов: с 46% до 42%.

Наиболее сильно увеличились вложения в Южный федеральный округ и Уральский. Здесь потраченная сумма достигла 120 млрд. руб. В Южном федеральном округе 132 млрд. руб. За счет того, что в программу были включены Бурятия, Дальневосточный округ и Забайкальский край, инфраструктурные расходы увеличились примерно на 11%.

При этом, если бы не случилось перевода, они бы снизились почти на 5%. У Сибирского федерального округа положение в отрасли уменьшилось до 96 млрд. руб. Но без этого перехода инвестиции бы увеличились примерно на два с половиной процента [Ефимов В.В., с. 12].

Есть предположение, что в 2023 году никаких особых изменений в расходах регионов на инфраструктуру не случится. Скачки и перемены будут носить локальный характер. Причина в том, что крупные инвестиции будут осуществляться примерно в 2023 году. Кроме того, в основном их будут делать на основании средств федерального бюджета. Ближайшие два-три года регионы по большей части будут тратить денежные средства на то, чтобы поддерживать

уже построенное, а не создавать что-то новое. Стоит отметить, что минимальная дополнительная потребность российской инфраструктуры 2023 году составила почти 2,5 триллионов руб. В 2022 году эта сумма достигнет 3 трлн. руб. Говоря иными словами, за год она увеличится примерно на 400 млрд. руб., а в 2024 году увеличение составит 4,8 триллионов руб.

На данный момент Москва в среднем за год осваивает 400 млрд. руб. На самом деле суммы требуется увеличивать, но в этом присутствуют определенные сложности. В частности, наблюдается недостаток качественных проектов по причине загруженности строительных мощностей. Подобная проблема будет иметь место еще полтора года. Здесь также важно отметить, что в столице присутствует самый высокий индекс развития инфраструктуры. Такое увеличение расходов не требуется. Именно по этой причине при расчетах была ограничена потребность в столице в 180 млрд. В 2022 году перевес несколько складывался в сторону увеличения.

Освободилась определенная сумма денежных средств. Ее распределили между остальными регионами в полном соответствии с индексом развития инфраструктурных объектов. Основная масса денежных средств пошла на нижнюю часть списка, не те регионы, где были самые слабые показатели. Но несмотря на это, возникла дополнительная потребность в том, чтобы провести консервативную оценку. Только она способна полноценно отобразить незакрытый минимальный спрос на инфраструктуру в каждом из регионов. Для развития экономики в целом нужно примерно 6% ВВП в масштабах всей страны. Этот показатель каждые два года увеличивается примерно на 0,1%.

По мнению экспертов, средний прирост дополнительных минимальных потребностей региона составит чуть больше 4 млрд. руб. Максимальное увеличение произойдет в столице. Это будет сумма больше 95 млрд. руб. ЯНАО - на 40 млрд руб., ХМАО на 25,3 млрд руб. и до 20 млрд руб. в Санкт-Петербурге, Московской области и Краснодарском крае.

Говоря иными словами, наблюдается определенная неравномерность с распределением инфраструктурных расходов. Но ее можно сгладить, если

инвестировать в проекты на местах с применением инструментов частного и государственного партнерства. При этом стоит обратить внимание, что на рынке не достает готовых проектов. Это не позволяет в полноте освоить все доступные средства для инфраструктуры. Наличие опыта реализации подобных проектов в некоторых регионах только усиливает разрыв между разными субъектами.

Как правило, у каждого региона существуют свои индивидуальные проблемы в области инфраструктуры. При этом в большинстве своем они не носят уникальный характер. Дефицит готовых проектов, которые можно запускать, является одной из проблем.

Также отмечается недостаток высококвалифицированных профессионалов, которые могли заниматься проектным финансированием.

Дополнительной проблемой является то, что не получается увидеть все инфраструктурное развитие на долгосрочную перспективу. Именно со всеми этими проблемами сталкивается основная масса государственных и региональных властей.

Развитие инфраструктуры базируется на нескольких важных моментах. В первую очередь, в распоряжении должна быть команда квалифицированных специалистов, которые будут курировать инфраструктурные проекты. Также необходимо наладить стратегическое видение развития этих объектов. Все это должно отражаться в специализированных документах. Необходимо применять специальные инструменты для проектного финансирования. Также необходимо непосредственно вкладывать денежные средства в проекты. Они могут быть с заемными и собственными, частными и государственными. Не менее важно получить одобрение от государственной власти, добиться от них определенного невмешательства. Говоря иными словами, успех или неудача проекта зависит не столько от политических, сколько от коммерческих экономических и социальных аспектов.

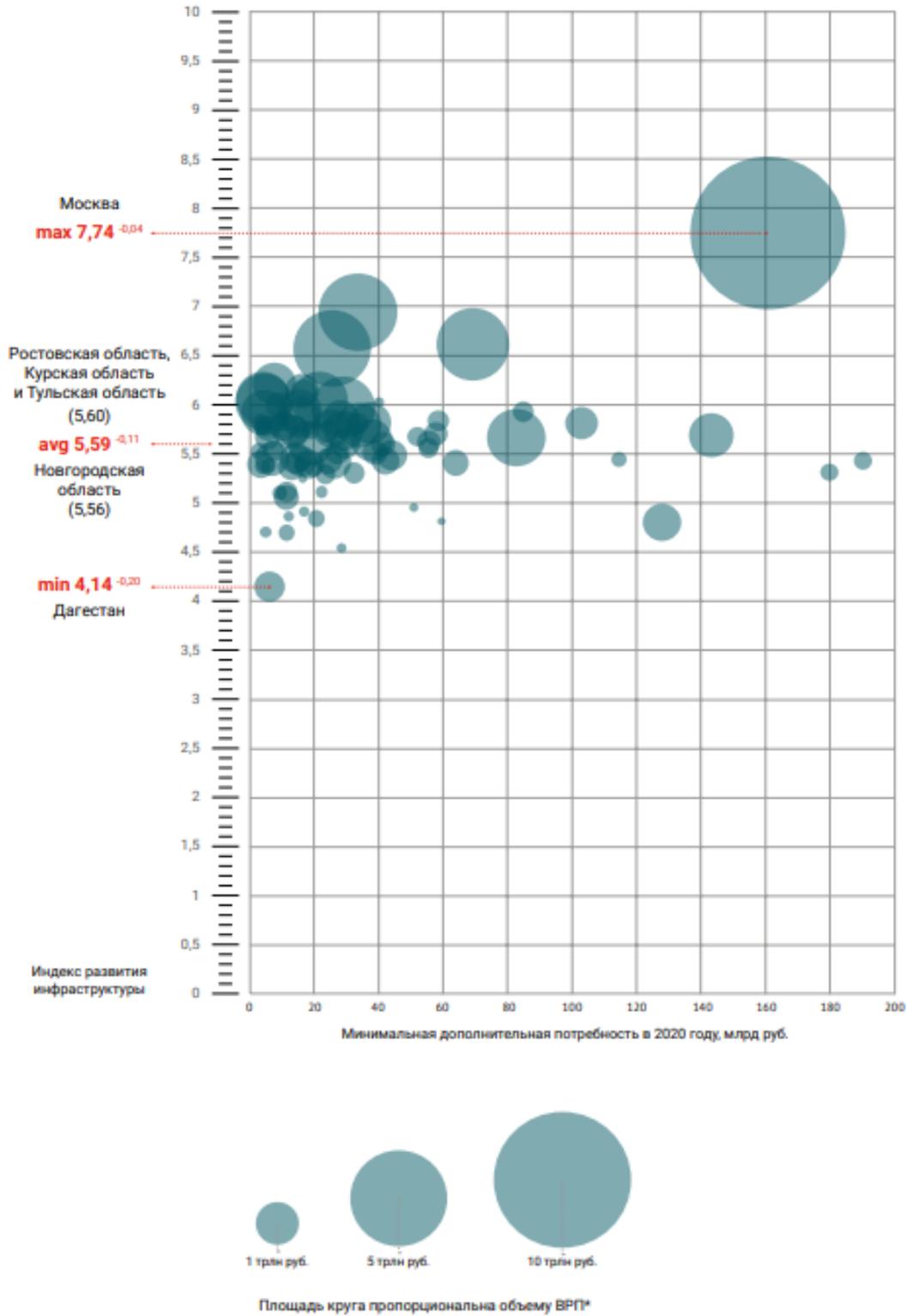


Рис. 3.1.13. Минимальная дополнительная потребность регионов в расходах на инфраструктуру в зависимости от индекса развития и объема ВРП

Источник: [Федеральная служба ...].

3.2. РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО РАЗВИТИЮ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Современная телекоммуникационная отрасль является быстро развивающейся крупной сферой во всей экономике в целом. Она состоит из функции обеспечения потребности передачи информации в увеличении интеллектуальной и деловой активности всего общества. Данная отрасль позиционируется, как базовая, структурная, экономическая сфера. Развитие этой отрасли является очень важным условием для того, чтобы создавать общую бизнес-инфраструктуру, чтобы привлекать инвестиции в сторону и в каждое отдельное экономическое направление, чтобы создавать и развивать информационные технологии. Общее значение подобной отрасли, как правило, проявляется в увеличении доли в общем ВВП государства.

Важно понимать, что телекоммуникационная отрасль является важным экономическим сектором, который в состоянии обеспечить функционирование огромного количества других отраслей экономики. Все они в состоянии обеспечить функционирование всего государства в целом и его отдельных хозяйственных отраслей. Добиться этого результата без современной телекоммуникационной инфраструктуры просто невозможно. Россия должна войти в мировое информационное экономическое пространство. Современное правительство страны рассматривает развитие подобной инфраструктуры, как один из главных факторов, с помощью которого можно поднять национальную экономику и укрепить в международном сообществе авторитет государства [Бармута К.А., с.25].

Существует несколько базовых принципов, на основании которых развиваются информационные технологии. Среди них можно выделить следующие:

- сохранение высокого уровня конкурентности;
- улучшение общих институциональных условий;
- поддержка малого бизнеса;
- минимальное прямое регулирование отраслей;

- определение приоритетов государственной поддержки на основе крупного, среднего и малого бизнеса;
- обеспечение сбалансированности структуры из малых, средних и крупных компаний;
- созданию новых рабочих мест;
- стимулирование капитализации современных компаний;
- интегрированность в российскую область глобальной информационной технологии;
- ориентация на частное государственное партнерство при развитии информационных технологий;
- создание научно-технического задела перспективных экономических отраслей [Проскура Д.В., с. 145].

Процесс создания, эксплуатации, модернизации и развития подобной структуры необходимо рассматривать, как очень важный фактор, на основании которого будет расти экономика в стране и в каждом отдельном регионе. Здесь стоит отметить, что сам термин «инфраструктура» в переводе обозначает «infra» - ниже, под, «structura» - строение, расположение. Он стал наиболее распространенным во второй половине XX века. Такой исследователь, как А. Смит в своей работе «Исследование о природе и причины богатства народов» высказался о том, что необходимо всеми возможными способами и создавать общественные сооружения и учреждения, что они необходимы для всеобщего производства и для частного капитала.

Эта идея является продолжением и развитием идеи Карла Маркса, которая касалась всеобщих производственных условий. Под ними первоначально подразумевалась область энергетики и транспорта, а также почта и разные базовые производственные структуры. Карл Маркс дал экономическое определение рассматриваемому понятию. Оно сформировалось с помощью предварительно проведенного анализа системы обращения, где главным качеством стандартной инфраструктуры является формирование общих производственных факторов. На основании этого можно сделать вывод, что

инфраструктура представляет собой объединение нескольких видов и отраслей деятельности, которые обслуживают непроеизводственные и производственные экономические сферы. Инфраструктурные объекты и отрасли отличаются достаточно высокими показателями гибкости. Все зависит от уровня социальных и производственных функций, от масштабов созданного потенциала, а также от очередности выполнения. На данный момент существует определенная глобализация, которая касается процессов информатизации. Важность инфраструктурных отраслей увеличивается. Кроме того, происходит такой процесс, как дифференциация и увеличение качественных и количественных показателей работы производств, их места в общем мировом хозяйстве и той роли, которую они играют [Сажнева О.А., с. 34].

На данный момент телекоммуникационная инфраструктура считается важным ресурсом, позволяющим стране развиваться с экономической и социальной точки зрения. Если развить эти услуги и сделать их доступными, можно добиться довольно стремительного экономического технологического развития. Государственное управление будет более эффективным, можно будет сделать выше охрану правопорядка и тем самым обеспечить общенациональную безопасность.

Говоря иными словами, телекоммуникационная инфраструктура представляет собой определенный информационный фундамент, предназначенный для того, чтобы создавать взаимодействующие друг с другом системы. Именно по этой причине она должна быть достаточно простой в использовании, защищенной и надежной. Так она сможет успешно развиваться и функционировать. Если инфраструктура будет неразвитой, это будет определенным препятствием для того, чтобы сохранить темп экономического развития.

Особенностью этого развития выступает увеличение конкуренции в телекоммуникационной отрасли. Это является главным фактором общественной политики любого предприятия и организации. Их требуется не только создавать, но развивать и модернизировать для внедрения телекоммуникационных

инфраструктур. За счет этого будет обеспечиваться конкурентоспособность, и она будет постепенно повышаться.

Проанализировав все сказанное выше, можно сделать определенные выводы. В частности, становится понятно, что необходима комплексная система связи, которая обеспечивает передачу довольно существенных объемов неструктурированной и структурированной информации. Ее можно будет обрабатывать. Также будет предоставлена возможность покрыть высококачественные услуги связи. Для страны — это актуальный вопрос, как с социальной, так и с военной политической и экономической точки зрения.

При этом добиваться подобных результатов приходится в условиях импортозамещения. Требуется радикально увеличивать пропускную способность каналов и сетей. Также необходимо повышать интеллектуализацию систем связи, обеспечивать максимально качественную передачу данных, предоставлять мобильный доступ к связи. Все это делает востребованным беспроводной широкополосный интернет, технологии категории SDN и NFV, интернет вещей и оптические технологии. По сути, это кластерные объекты, которые характеризуются многоаспектностью задач. Для их решения необходимы разные природные расчеты, которые будут полностью соответствовать специфике предварительно поставленных целей.

Важно знать, что в основе сетей беспроводного интернета такие технологии, как WirelessHART, ISA100 и WIA-PA, лежит протокол IPv6. Благодаря этому можно обеспечить все положительные характеристики, присущие расширенному адресному пространству. Кроме того, можно будет повысить общий уровень кибербезопасности. Также ведутся работы по направлению развития такого сегмента, как 5G. Эту задачу планируется решить при помощи технологии Bent-pipe и On-Board Processing.

Существуют также некоторые проблемы в массовом подключении устройств к глобальным сетям. Их предполагается решать при помощи таких технологий, как NB-IoT и LPWAN. В развитии информационной и коммуникационной инфраструктуры существует определенный момент. Речь

идет о такой триаде, как пропускная способность, мобильность и охват [Гапоненко Т.В., с. 11]. В связи с этим возникает необходимость уделять внимание развитию таких направлений, как:

- разработка системных и технических принципов;
- создание средств связи на высокоэллиптических орбитах;
- группировка космических аппаратов вещания и связи;
- создание бортового оборудования;
- создание технических решений для построения комбинированных гибридных сетей;
- разработка инновационных цифровых технологий;
- обеспечение широкополосного фиксированного мобильного интернета;
- проведение исследований, направленных на внедрение услуг IoT/M2M;
- интеграция LPWAN и NB-IoT в глобальную экосистему.

На данный момент отмечается переход к цифровой экономике. Данный процесс производится на основе мобильного глобального беспроводного интернета. Для того чтобы сделать его повсеместным, необходимо решить несколько важных задач. В основной массе они связаны с обеспечением всех видов связи, стандартов связи и радиотехнологий, которые используют радиочастотный спектр. Также требуется подключить электромагнитную совместимость и задействовать разные радиоэлектронные инструменты. Они должны функционировать в весьма ограниченных с территориальной точки зрения регионах. На данный момент эта проблема является одной из самых актуальных. Земля насыщена радиочастотами и требуется разработать специальные способы, с помощью которых можно их организовать и распределить [Проскура Н.В., с. 3].

Одновременно с этим требуется решить задачи, связанные с переводом отдельных категорий полос, на которых можно будет развивать технологии 5G/IMT-2020. Их необходимо преобразовывать из правительственных в гражданские. При этом необходимо компенсировать общий радиочастотный эффект.

Для того чтобы подкомиссии по цифровой экономике работали, им должны быть представлены предложения, связанные с теми или иными мероприятиями. Необходимо оценить капитальные затраты на достижение целей. Также важно принимать во внимание использование определенного спектра со стороны планируемых и действующих в Российской Федерации РЭС различного назначения [Цуриченко М.В., 2010].

Существующая на сегодня инвестиционная политика, направлена на то, чтобы оснащать компании телекоммуникационными технологиями. В обязательном порядке они должны предусматривать грамотное вложение инвестиций в то, чтобы создавать, модернизировать и развивать телекоммуникационные инструменты. Благодаря этому можно будет создать условия для того, чтобы внедрять новые технологии, чтобы создавать новые виды услуг и улучшать в будущем их качество.

Несмотря на то, что вложения такого характера являются достаточно затратными. Телекоммуникационная отрасль активно и успешно развивается за счет окупаемости капитальных вложений. Именно по этой причине стремительно развивающаяся телекоммуникационная инфраструктура для снижения затрат требует определенного взаимодействия. Важно объединить и наладить сотрудничество между несколькими крупными масштабными проектами. В качестве примера можно привести федеральную автомобильную дорогу, которая идет по направлению Чита — Хабаровск. Она должна быть оснащена подвижной радиотелефонной связью. Для достижения этой цели совместно работают несколько организаций. Все они создают телекоммуникационные инфраструктуры [Колобанов Н.Н., с. 250].

Необходимо придавать телекоммуникационным проектам общегосударственное значение и статус. Для этого будет увеличиваться мотивация на то, чтобы развивать эту отрасль делать всевозможное для того, чтобы он соответствовал мировым стандартам. Благодаря этому повысится конкурентоспособность. Кроме того, увеличивается экономический и социальный эффект. Подобного результата можно будет достигнуть за счет

популяризации внедренных используемых телекоммуникационных систем, причем в самых разных сферах деятельности [Попова Т.Н., с. 95].

Инвестиции и стремительное развитие подобных структур всегда будут достаточно значимыми. Этому способствует внедрение новых технологий по развитию сети 4G (LTE). Подобная распространенность будет основана на достаточно быстром уровне окупаемости вложений. Говоря иными словами, будут оптимизированы расходы в области телекоммуникаций. Можно совместно использовать все элементы подобной инфраструктуры.

На данный момент развитие этой сферы привело к тому, что в России был создан общенациональный оператор телекоммуникационной пассивной структуры. Его основным направлением деятельности является возведение и предоставление в аренду специальных антенных сооружений. Та компания, которая будет принимать участие в этом проекте, снизит свои расходы на вложения в инфраструктуру и сможет уделить внимание другим важным целям, требующим инвестиций.

Инвестирование в телекоммуникации должно ориентироваться на различные источники. На бюджетные не нужно обращать внимание. Очень важно повышать привлекательность отрасли для инвесторов, увеличивать их конкурентоспособность. Это особенно важно по сравнению с другими отраслями. Также очень важно увеличивать свою долю во внутреннем валовом продукте в долгосрочной перспективе. Если вкладывать серьезные суммы и осуществлять свою деятельность такого плана в широкомасштабном объеме, рынок можно сделать конкурентоспособным. При этом важно понимать, что среди основных участников рынка можно выделить современных операторов, которые отвечают за связь за телекоммуникации. Им отведена существенная доля на рынке. И они всеми возможными способами стремятся ограничить конкурентоспособность [Леднева О.В. 2015].

Внимание государства необходимо направлять на то, чтобы всеми возможными способами совершенствовать законодательство. Требуется создавать и вводить в эксплуатацию разные элементы телекоммуникации. Все

эти вопросы должны регулироваться гражданским кодексом, которые приняты на уровне федеральном и на региональном. Очень важно обращать внимание на подзаконные нормативы, которые относятся к жилищному и земельному законодательству. В интересах компании создать определенную ценовую конкуренцию. Также требуется расширять и модернизировать уже построенную на данный момент структуру, дополняя ее новыми технологическими решениями.

Для данной сферы особое значение имеет проблема, связанная с тем, как грамотно соблюдать пропорции между состоянием производственного и экономического потенциала и обслуживанием в этой сфере деятельности. Телекоммуникационная региональная инфраструктура представляет собой один из элементов, связанных между собой элементов страны. Она должна отвечать особым требованиям. С помощью этого возможна успешная интеграция и соответствие в среднем по отраслевым показателям.

В последнее время роль телекоммуникации значительно возросла. Причина в том, что инфраструктура такого характера оказывает существенное влияние на перспективы развития социальной сферы, на общий уровень жизни населения, на состояние информационной национальной безопасности каждого региона и всего государства [Митинский А.А., с. 23].

Если формировать телекоммуникационного современную структуру, можно будет гарантировать интенсивное развитие эксплуатации услуг такого характера. Ими будет пользоваться граждане, юридические лица и государства. В современных условиях развитие подобной отрасли является главным стратегическим направлением. Инвестиции в инфраструктуру помогают усилить стратегическое положение в стране на долгое время вперед.

Для того чтобы понять основные перспективы инфраструктуры, стоит изучить планы инвесторов в эти области. Были оценены темпы реализации вложения в них денежных средств. На основе этого были сделаны определенные выводы о том, насколько реалистичны запланированные мероприятия.

В частности, стало понятно, что информационные технологии перед отраслью электросвязи ставят довольно серьезные задачи. В основном они связаны с созданием информационно-коммуникационной основы. С помощью нее можно перейти к информационному обществу и к цифровой экономике. Если в 2024 году разовьется пессимистический сценарий, это будет свидетельствовать о том, что не были достигнуты заявленные государством цели при общей экономической ситуации, которая еще хуже, чем та, которая сложилась сегодня. Также причиной будет невысокий интерес к этой сфере. Если подобные условия сложатся, есть риск запуска проектов из национального перечня с достаточно высоким потенциалом [Улезлова Л. В., с. 42].

Стоит отметить, что в базовом сценарии присутствуют особые реалистичные взгляды планов инвесторов и властей. Реализовать их можно только в том случае, если восстановится экономика. При реализации подобного прогноза можно будет привести ключевые проекты к средним и высоким потенциалам запуска за ближайшие 3 года.

В более оптимистичные сценарии были включены инициативы, с помощью которых можно реализовать и развить инфраструктуры телекоммуникации. Также это касалось тех аспектов, которые можно запустить при благоприятной экономической среде. Также заслуживают внимания, находящиеся в национальном перечне отрасли. Шансов на их реализацию. Ранее они считались относительными и большими. Именно по этой причине до 2025 года потребность отрасли в подобной форме инвестирования в городском пространстве будет сохраняться на протяжении длительного времени.

3.3. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦЕНТРОВ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

В настоящее время, характеризующееся наличием западных санкций на поставку высокотехнологичного оборудования, основные инвестиционные проекты в сфере телекоммуникаций, которые прогнозировались на ближайшие 3–5 лет, временно приостановлены. В частности, проекты, связанные с внедрением 5g технологий, полностью свернуты всеми ведущими

телекоммуникационными компаниями России. Практически единственными инвестиционными проектами в данной сфере, которые планируются всеми крупными компаниями, остаются проекты по созданию центров обработки данных (ЦОД). Причин для этого несколько, но основными являются две:

- ограничения по использованию иностранных облачных сервисов в связи с санкциями;

- внутреннее законодательство, обязывающее компании переносить их облачные сервисы на серверы внутри России.

Кроме того, в отличие от многих ранее заявленных телекоммуникационных проектов, эксплуатация ЦОД имеет вполне ясные коммерческие перспективы.

ЦОД имеет несколько типов инфраструктуры, задачи которых следующие:

- Информационная. Обеспечивает основные функции ЦОД, например обработку и хранение данных.

- Телекоммуникационная инфраструктура. Обеспечивает надёжную связь и передачу данных между отдельными серверами и их пользователями.

- Инженерная инфраструктура. Обеспечивает стабильное и бесперебойное функционирование всех систем дата-центра.

ЦОД располагают рядом с магистральной точкой обмена трафиком в силу того, что доступ к его вычислительному оборудованию осуществляется через Интернет. Для создания благоприятного микроклимата для оборудования дата-центры оснащают современными инженерными системами.

При проектировании ЦОД внедряют схемы резервирования инженерных систем, надёжность которых подтверждается сертификатом.

Основу любого дата-центра составляют инженерные системы, состоящие из сложного профессионального оборудования, недоступного для покупки в локальную серверную. Стабильность работы ЦОД зависит от правильной реализации инженерных систем.

Выделяют 5 основных инженерных систем:

- Электроснабжение. От бесперебойности электропитания дата-центра зависит стабильность работы его оборудования. Поэтому ЦОД подключают к электросетям по нескольким независимым каналам, оснащают системами бесперебойного питания и в некоторых случаях подключают дополнительный дизельный генератор на случай полного отключения электроэнергии.

- Кондиционирование. Вычислительные системы потребляют большое количество энергии и выделяют большое количество тепла; поэтому, во избежание перегрева оборудования, помещения хорошо охлаждаются. Для чего используют профессиональные кондиционеры и фрикулинг.

- Безопасность. Системы безопасности ЦОД обеспечивают полную безопасность и конфиденциальность хранимых данных. Они включают в себя систему контроля доступа, видеонаблюдение, пожарную сигнализацию, систему экстренного пожаротушения и другие. Кроме того, физический доступ к размещённому оборудованию строго регламентируется собственной службой безопасности.

- Передача данных. Для обеспечения стабильного и бесперебойного процесса передачи данных используются как выделенные каналы, которые так и общедоступные интернет-сети с широкой полосой пропускания, которые обязательно резервируются.

- Диспетчеризация. За всеми системами ведётся круглосуточное наблюдение, а устранение обнаруженных проблем происходит по разработанным и отработанным алгоритмам, что снижает вероятность ошибок и позволяет решать проблемы с максимальной быстротой.

Правильное построение архитектуры и инфраструктуры ЦОД даёт следующие преимущества:

1. Увеличение производительности за счёт высокоскоростной системы транспортировки данных между узлами.

2. Увеличение отказоустойчивости за счёт географической распределённости конфигураций.

3. Быстрая адаптация к изменяющимся требованиям бизнеса за счёт масштабируемости архитектуры.

4. Повышение уровня эффективности использования дискового пространства за счёт использования сетей хранения.

5. Повышение безопасности данных.

6. Повышение качества обслуживания клиентов.

Оценка эффективности ЦОД по размещению вычислительного оборудования, надёжности и уровню резервирования систем подтверждается системой сертификации Tier.

1. Центр данных класса Tier I

Этот класс подразумевает базовую надёжность с применением схемы N. Данный сертификат давно устарел и последний раз применялся 50 лет назад. В его требованиях даже наличие бесперебойного питания не является обязательным. При таком подходе уровень доступности ЦОД составляет 99,671%, что соответствует около 30 часам простоя в год.

2. Центр данных класса Tier II

В этом классе применяют схему резервирования N+1. В данном случае всё равно остаётся необходимость останавливать работу системы во время проверок или ремонта, но также возможно резервирование. Это сертификат предъявляет небольшие требования к системе охлаждения и энергообеспечения, но наличие фальшпола уже обязательно. Время простоя в год — 22 часа.

3. Центр данных класса Tier III

Данный класс используется российскими компаниями для развертывания своих ЦОД. Он не требует остановки систем ЦОД для ремонта или обслуживания, резервируются все необходимые компоненты, имеется два канала распределения электропитания, но постоянно используется лишь один. Время простоя в год — 1,6 часа.

Многие ЦОД имеют свое собственное вычислительное оборудование, на базе которого они оказывают облачные услуги и выступают в качестве хостинг-провайдера

- оборудование простой серверной комнаты;
- создание ЦОД «под ключ» в соответствии со стандартами Uptime Institute;
- централизованное управление ИТ и телекоммуникационной инфраструктурой на базе ПО различных производителей;
- создание системы управления телекоммуникационной сетью, серверами и приложениями, компонентами системы хранения данных;
- HaaS — Hardware as a service.

Современные дата-центры могут предложить своим клиентам большой выбор услуг:

1. Аренда стоек. Даёт возможность разместить серверы клиента. Подходит для компаний, политика безопасности которых не позволяет размещать оборудование в общей стойке.

2. Colocation (физическое размещение серверов). Позволяет размещать собственное серверное оборудование клиента внутри специально выделенных стоек в ЦОД.

3. Аренда серверов. В случае если компания не обладает оборудованием необходимой конфигурации для стабильной работы с данными, есть возможность взять в долгосрочную аренду серверные мощности в дата-центре.

4. Виртуальный частный сервер (Virtual private server, VPS) Предоставление в аренду для проекта клиента виртуального выделенного сервера - эмулятора физического оборудования, сделанного на основе программных компонентов.

5. Виртуальный хостинг. Вид хостинга, при котором большое количество веб-сайтов располагается на одном сервере. Предназначен для размещения и непрерывного функционирования интернет-ресурсов компании.

6. Услуги. Аутсорсинг вычислительной инфраструктуры, управляемая защита от сбоев, управляемая защита данных от потерь, организация надежных и безопасных коммуникаций, администрирование, оптимизация ИТ-инфраструктуры, автоматизация HR.

Стоимость услуг ЦОД основных компаний приведена в таблице 3.3.1.

Для того, чтобы оценить эффективность проекта создания ЦОД, необходимо рассмотреть конкретный проект и рассчитать его основные характеристики эффективности.

В качестве такого проекта рассмотрим проект по созданию второй очереди мега ЦОД «Удомля» группы компаний «Ростелеком-ЦОД» в Тверской области.

Таблица 3.3.1

Стоимость услуг и выручка ЦОД за 2020 -2021 гг.

Название компании	Выручка в 2020 г., с НДС, тыс. руб.	Выручка в 2021 г., с НДС, тыс. руб.	Динамика 2021/2020, %	Выручка на одно стойко-место, тыс. руб. 2020 г.	Выручка на одно стойко-место, тыс. руб. 2021 г.	Динамика выручки на стойко-место 2021/2020, %
Ростелеком(1)	12992400	17674800	36,04%	1130	1342	18,76%
Selectel	2802025	4018102	43,40%	1483	1326	-10,59%
Крок	2974697	3900919	31,14%	2975	3901	31,13%
Ixcellerate	1046286	2182583	108,60%	316	639	102,22%
ТрастИнфо	1811000	1829800	1,04%	1509	1525	1,06%
DataPro	1071769	1791933	67,19%	536	640	19,40%
Linxdatacenter	1070863	1134287	5,92%	530	562	6,04%
DataSpace	743487	904971	21,72%	645	786	21,86%
3data	1090541	901127	-17,37%	824	620	-24,76%
Stack Telecom	723430	832200	15,04%	516	594	15,12%

Источник: [CNews Analytics].

(1) — выручка "Ростелекома" по направлениям ЦОД и IaaS, с учетом показателей DataLine

Вторая очередь дата-центра — это четыре зала на 800 стоек общей мощностью 8 МВт. Специально для этого проекта «Ростелеком-ЦОД» построил новую волоконно-оптическую трассу для обеспечения наилучшей сетевой связности. Благодаря такой архитектуре сети заказчики могут создавать географически распределенные решения на нескольких площадках, например, с

участием дата-центров компании в Москве и Санкт-Петербурге, а также использовать сервисы других дата-центров без дополнительных сложностей.

Новая очередь дата-центра построена в соответствии с требованиями надежности уровня Tier III. Это означает, что все элементы инженерной инфраструктуры зарезервированы: энерго- и холодоснабжение, телекоммуникационные трассы, системы пожаротушения и мониторинга. Таким образом, ЦОД «Удомля» может обеспечить бесперебойную работу размещаемых в нем ИТ-сервисов даже при ремонтных работах.

Заказчики дата-центра получают доступ к единому набору сервисов, представленных на всех площадках геораспределенной сети «Ростелеком-ЦОД»: размещение серверного оборудования (colocation), облачная инфраструктура (Infrastructure-as-a-Service, IaaS) и сервисы, телеком-услуги, резервное копирование и DR[1], сервисы информационной безопасности и многие другие.

Стоимость инвестиций в проект рассчитывается в соответствии с принятой методикой:

{стоимость сооружения ЦОД} = {количество мВт} * {цена 1 мВт = 7.6 млн. USD}

И в нашем случае стоимость инвестиций = 3328,2 млн. руб. (курс USD 56 руб.)

Далее рассчитаем чистый денежный поток (ЧДП) проекта.

Таблица 3.3.2

Расчет ЧДП проекта

выручка, млн. руб.	4294,4
операционные расходы (включая амортизацию), млн. руб.	3113,4
амортизация А, млн. руб.	272,4
прибыль до налогообложения, млн. руб.	1181,0
чистая прибыль ЧП, млн. руб.	944,8
ЧДП = ЧП + А, млн. руб.	1217,2

Источник: [Составлено автором].

Рассчитаем дисконтированный ЧДП (ДЧДП) (ставку дисконтирования примем равной 16 % годовых).

Вычисление ДЧДП, срока окупаемости РР и дисконтированного срока окупаемости DPP

№ года	год	Инвестиции	ЧДП	ДЧДП	Инвестиции	Инвестиции	Вычисления		Вычисления	
					- ЧДП нар /итогом	- ДЧДП нар /итогом	РР	DPP	РР	DPP
		3405	-3405				0,00	0,00	0,00	0,00
1			1217	1049	-2188	-2356	0,00	0,00	0,00	0,00
2			1217	905	-970	-1451	0,00	0,00	0,00	0,00
3			1217	780	247	-671	3,80	0,00	0,00	0,00
4			1217	672	1464	1	3,80	-3,80	5,00	0,00
5			1217	580	2681	581	3,80	-3,80	5,00	-5,00
			итого	3985			11,39	-7,59	10,00	-5,00

Источник: [Составлено автором].

И тогда в соответствии с данными таблицы 3.3.3 рассчитаем основные показатели эффективности проекта открытия 2 очереди ЦОД:

Чистый приведенный доход, NPV - 581 млн. руб.

Дисконтированный индекс доходности, DPI - 1,17

Внутренняя норма доходности, IRR - 23,10%

Период окупаемости, РР - 3,8 года

Дисконтированный период окупаемости, DPP - 5 лет

Простая рентабельность инвестиций, ARR - 27,75%

Рассчитанные характеристики показывают, что спустя 4 – 5 лет проект окупится и начнет приносить заметную прибыль.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования была изучена история цифровой трансформации в Российской Федерации и ее важнейшие этапы. Особое внимание было уделено телекоммуникационной инфраструктуре, которая считается главной опорой цифровой трансформации и главным показателем способности государства идти в ногу с быстрыми изменениями, происходящими сегодня в мире. Были уточнены несколько концепций коммуникационной и информационной инфраструктуры в соответствии с мнениями многих исследователей. Выяснена необходимость успешного управления коммуникационной инфраструктурой и повышения ее эффективности, что в свою очередь приведет к развитию цифровой экономики в Российской Федерации. Были уточнены все объекты, составляющие телекоммуникационный сектор, принципы работы и риски безопасности, а также прояснена комплексная картина компонентов телекоммуникационной инфраструктуры. Была обозначена связь развития коммуникаций с уровнем экономического развития Российской Федерации в целом и его включение в планы государства на ближайшие годы и важнейшие задачи, стоящие перед ним при движении в этом направлении.

Далее были рассмотрены предыдущие методологии и литература, способствующие изучению развития коммуникаций и факторов, влияющих на его рост. Мы исследовали инфраструктуру широкополосного доступа и ее охват в Российской Федерации. Выявлены структурные и стратегические барьеры на пути развития телекоммуникационной инфраструктуры и признание механизмов преодоления цифрового разрыва. Текущее состояние телекоммуникационной инфраструктуры происходило в цифровых условиях и определялись проценты упадка по локальным показателям, показанным в ежегодном российском отчете по инфраструктурным показателям. Была представлена степень готовности сети в Российской Федерации идти в ногу с цифровизацией, на данный момент Россия занимает 43-е место в мире, это огромная проблема для нашего государства, которая демонстрирует значительное отставание. по некоторым показателям, влияющим на развитие коммуникаций. Мы представили сравнение между

Российской Федерацией и наиболее экономически мощными странами мира из него можно сделать вывод, что все они превосходят Россию по большинству показателей развития телекоммуникаций. Мы проанализировали факторы, влияющие на развитие телекоммуникационной инфраструктуры, и показали слабые стороны этих факторов и аспекты, на которых следует сосредоточить внимание, чтобы вывести телекоммуникации в более продвинутое положение, обратив внимание на технический фактор и фактор НИОКР, которые зафиксировали меньший ранг по сравнению с другими странами.

Помимо этого, был выдвинут ряд мероприятий, способствующих улучшению существующей на сегодня инвестиционной политики, которая направлена на то, чтобы оснащать компании телекоммуникационными технологиями. Что в свою очередь свидетельствует о необходимости предусматривать грамотное вложение инвестиций в то, чтобы создавать, модернизировать и развивать телекоммуникационные инструменты. Благодаря этому можно будет создать условия для того, чтобы внедрять новые технологии, чтобы создавать новые виды услуг и улучшать в будущем их качество.

Также не оставлено без внимания нынешнее положение дел в Российской Федерации, относительно санкционного давления, оказываемого со стороны западных стран мира. Было отмечено, что, в связи с этим основные инвестиционные проекты в сфере телекоммуникаций, прогнозируемые на ближайшие 3–5 лет, были временно заморожены. В связи с этим были предложены проекты по созданию центров обработки данных, а также названы причины их необходимости при нынешних обстоятельствах.

Практическая ценность выпускной квалификационной работы состоит в том, что было проведено обоснование предложенной нами идеи, путем расчета оценки эффективности создания ЦОД на примере проекта уровня Tier III, осуществляемого группой компаний «Ростелеком-ЦОД». В результате мы пришли к тому, что за счет предоставления доступа к единому набору сервисов, таких как размещение серверного оборудования, облачная инфраструктура,

телеком-услуги и резервное копирование, окупаемость данного проекта наступит спустя 4 – 5 лет и будет в дальнейшем приносить заметную прибыль.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абдрахманова Г.И., Вишневский К.О., Волкова Г.Л. Индикаторы цифровой экономики. Москва: НИУ ВШЭ, 2018. С. 268.
2. Абдрахманова Г.И., Гохберг Л.М., Кевеш М.А. Индикаторы цифровой экономики. Москва: НИУ ВШЭ, 2017. С. 320.
3. Архипова, М.Ю., В.П. Сиротин Региональные аспекты развития информационно–коммуникационных и цифровых технологий в России // Экономика региона, 2019. № 3. С. 670–683.
4. Багдасарян В.М. Оценка экологической ответственности предприятий нефтегазового комплекса: магистерская диссертация, 2019. URL: <http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/71074/1/m-th-v.m.bagdasaryan-2019.pdf> (дата обращения: 26.06.2020).
5. Банк России: официальный сайт. URL: https://www.cbr.ru/currency_base/daily/?UniDbQuery.Posted=True&UniDbQuery.To=30.12.2008 (дата обращения: 04.05.2021).
6. Бармута К. А. Совершенствование инфраструктурной поддержки инновационного малого и среднего бизнеса в регионе // Ученые записки Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского. Экономика и управление. Т. 4(70). № 4, 2018. С. 21-30.
7. Беляева Ж. С. Корпоративная социальная ответственность. Москва: Флинта, 2018. С. 116. URL: <https://www.zanimaem.ru> (дата обращения: 15.06.2020).
8. Бондаренко В.В. Корпоративная социальная ответственность. Москва: ИНФРА-М, 2019. С. 304. URL: <https://www.zanimaem.ru> (дата обращения: 21.10.2021).
9. Вередюк О.В. Нормативное регулирование корпоративной социальной ответственности // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика, 2009. Вып. 2. С. 40-49. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/normativnoe-regulirovanie-korporativnoy-sotsialnoy-otvetstvennosti> (дата обращения: 02.12.2020).

10. Гапоненко Т. В. Разработка системы диагностики интеллектуальных ресурсов организации // Интеллект. Инновации. Инвестиции. № 3, 2018. С. 18-23.

11. Головенчик, Г.Г. Цифровизация белорусской экономики в современных условиях глобализации. Минск: Издательский центр БГУ, 2019. С. 257.

12. Григорян Е.С., Юрасов И.А. Корпоративная социальная ответственность. Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2019. URL: www.zanimaem.ru (дата обращения: 15.06.2021).

13. Гулло А.А., Филимонова Н.Г. Анализ методик оценки эффективности корпоративной социальной ответственности предприятий // Социально-экономический журнал Красноярского ГАУ. 2018. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-metodik-otsenki-effektivnosti-korporativnoy-sotsialnoy-otvetstvennosti-predpriyatiy> (дата обращения: 21.03.2021).

14. Даньшина В.В. Зарубежный опыт реализации социальной ответственности бизнеса // Вестник Томского государственного университета. Экономика, 2017. № 40. С. 152-170. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnyy-opyt-realizatsii-sotsialnoy-otvetstvennosti-biznesa> (дата обращения: 20.06.2020).

15. Десять принципов Глобального договора ООН. Global Compact Network Russia. URL: <http://www.globalcompact.ru/about/ten-principles/> (дата обращения: 26.06.2020).

16. Дорожкина Т.В. Корпоративная социальная ответственность. Калуга: Эйдос, 2016. С. 178.

17. Емельянов В. Углеродные единицы: актив, который обязан дорожать: сайт. URL: <https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/uglerodnye-edinitsy-aktiv-kotoryi-obiazan-dorozhat> (дата обращения: 11.11.2021).

18. Ефимов В. В., Соколов Н. А., Федоров А. В. Вероятные направления эволюции телекоммуникационной системы // Труды ЦНИИС. Санкт-Петербург. филиал. Т. 1, № 1(2), 2020. С. 11-23.

19. Зенкина Е.В., Ивина Н.В. К определению международных факторов, влияющих на устойчивое развитие экономики России // Международный научный журнал, 2019. № 1. С. 83–91.

20. Ивашина М.М. Корпоративная социальная ответственность. Саратов: Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2018. С. 92.

21. Калинин К.И. Методы государственного стимулирования корпоративной социальной ответственности среди компаний // Московский экономический журнал. №9, 2020. С. 280-293. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-gosudarstvennogo-stimulirovaniya-korporativnoy-sotsialnoy-otvetstvennosti-sredi-kompaniy> (дата обращения 30.11.2021).

22. Колобанов, Н. Н. Тенденции развития рынка коммуникационных услуг в России. Текст: непосредственный // Молодой ученый. 2021. № 4 (346). С. 250-252.

23. Конституция Российской Федерации: от 12 декабря 1993 г.: по состоянию на 14.03.2020. URL: <https://www.consultant.ru/document/cons-doc-LAW-28399/6e9322b9a111e965ab5650f7f01bf0039d6a29c6> (дата обращения: 10.06.2021).

24. Костин А.Е. Корпоративная ответственность и устойчивое развитие. — Москва: Институт устойчивого развития Общественной палаты Российской Федерации // Центр экологической политики России, 2013. С. 80.

25. Леднева О.В., Клочкова Е.Н. Индекс развития информационно-телекоммуникационных технологий (IDI) в зеркале статистики: сравнительная оценка // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ», 2015. №1. Т. 7. URL: <https://naukovedenie.ru/PDF/124EVN115.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/124EVN115.

26. Методология расчета индекса «Цифровая Россия» субъектов Российской Федерации // Официальный сайт Сколково URL:

<https://finance.skolkovo.ru/downloads/documents/FinChair/ResearchReports/SKOLKOVO-Digital-Russia-Methodology-2019-04-ru.pdf> (дата обращения: 15.03.2020).

27. Митинский, А. А. Особенности инфраструктуры в телекоммуникационной отрасли как основной фактор развития. Текст: непосредственный // Молодой ученый, 2019. № 49 (287). С. 23-26.

28. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики <https://rosstat.gov.ru/>

29. Попова Т.Н. Тенденции развития мирового рынка телекоммуникационных услуг // Вестник ДАЛЬРЬИВВТУЗА, 2014. № 3. С. 94-98.

30. Проскура Д. В., Проскура, Н.В., Мурашова Н. А, Зайцев А. Н. Становление информационного общества в условиях инновационного развития телекоммуникационных услуг // НГТУ. Н. Новгород, 2013. С. 145.

31. Проскура Н.В., Ефременко Д.В. Перспективы развития телекоммуникационного сектора в России. Отраслевая экономика // Управление экономическими системами, 2013. № 12(60). С. 1-39.

32. Сабельникова М.А., Абдрахманова Г.И., Гохберг Л.М. Информационное общество в Российской Федерации. Москва: НИУ ВШЭ, 2018. С. 195.

33. Сажнева О. А. Организационно-экономические вопросы формирования и мониторинга системы качества телекоммуникационных услуг // Фундаментальные исследования, 2011. № 8-1.

34. Салин, В.Н. Статистика. Москва: КНОРУС, 2019. С. 292.

35. Соловьев В.И. Анализ данных в экономике. Теория вероятностей, прикладная статистика, обработка и визуализация данных в Microsoft Excel. Москва: КНОРУС, 2018. С. 500.

36. Тарасова О. Ю., Пахомова Ю. В. Влияние современных тенденций развития российского рынка телекоммуникаций на финансовый менеджмент предприятий сотовой связи // Социально-экономические явления и процессы, 2020. Т. 10, № 8. С. 124-130.

37. Улезлова Л. В. Особенности инфраструктуры в телекоммуникационной отрасли как основной фактор развития // Economics, 2016. № 7 (16).

38. Феоктистова Д. А. Развитие рынка телекоммуникационных услуг: тренды и тенденции // Вестник Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова, 2020. № 4(20). С. 151-157.

39. Цуриченко, М.В. Критерии инвестиционной привлекательности мобильных телекоммуникационных компаний [Электронный ресурс], // Российское предпринимательство, 2010. №22.

40. Шваб К. Четвертая промышленная революция. Москва: Эксмо, 2018. С. 285.

41. Singh I. Attributes and Methods for Evaluating Sustainable CSR // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2019. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/691/1/012068/pdf> (дата обращения 25.06.2020).

42. Bowen H.R. Social Responsibilities of the Businessman: University of Iowa, 2013. С. 248.

43. Carroll A. B. The pyramid of corporate social responsibility: Toward the moral management of organizational stakeholders // Business Horizons, 1991. 34 (4) С. 39-48. URL: <https://www.researchgate.net/publication/4883660-The-Pyramid-of-Corporate-Social-Responsibility-Toward-the-Moral-Management-of-Organizational-Stakeholders> (дата обращения: 15.11.2021).

44. Golshid Sharifnia S., Saghaei A. A statistical approach for social network change detection: an ERGM based framework // Communications in Statistics. Theory and Methods, 2020. DOI: 10.1080/03610926.2020.1772981.

45. Haines A., Ebi K. The Imperative for Climate Action to Protect Health // New England Journal of Medicine, 2019. № 380 (3). URL: <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMra1807873> (дата обращения: 20.08.2021).

46. He H., L. Harris The impact of Covid-19 pandemic on corporate social responsibility // Journal of Business Research, 2020. № 116. С. 176-182. URL:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296320303295?via%3Dihub>
(дата обращения 23.11.2021).

47. Kaneva M. Telecommunications infrastructure and GDP/Jipp curve // Economics and computer science, 2019. № 1. С. 6-29.

48. Measuring the Information Society Report // International Telecommunication Union, 2018. URL: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/misr2018.aspx> (дата обращения: 15.06.2020).

49. Navrotskaia N.A., Kovaleva E.A., Kutlyeva G.M., Bogacheva T.V., Zenkina E.V., Bondarchuk N.V. Technological cooperation trends under conditions of the modern world economy // International Journal of Engineering and Technology (UAE), 2018. Т. 7. № 3.15. С. 288-292

50. Stevenson I., Marintseva K. A review of Corporate Social Responsibility assessment and reporting techniques in the aviation industry // Transportation Research Procedia, 2019. С. 93-103. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146519305903?via%3Dihub>
(дата обращения 24.06.2020).

51. Tan R., Lin B. The influence of carbon tax on the ecological efficiency of China's energy intensive industries. An inter-fuel and inter-factor substitution perspective // Journal of Environmental Management, 2020. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479720301870?via%3Dihub>
(дата обращения: 24.10.2021)

52. Yang Y. The performance implication of corporate social responsibility // International Journal of Production Economics, 2020. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527320301730?via%3Dihub>
(дата обращения 24.06.2020).