

Андреева Ирина Марковна, Одинец Евгений Дмитриевич

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ СВЯЗИ В РОССИИ

Статья подчеркивает важность надежности и бесперебойности систем связи в современном мире, где информация играет ключевую роль. Обсуждается перспективность волоконно-оптических линий связи для передачи больших объемов данных на большие расстояния, подчеркивая их преимущества перед другими методами передачи информации. Волоконно-оптические системы обеспечивают высокую пропускную способность, скорость передачи данных и надежность, что делает их идеальным выбором для сферы экстренной помощи и государственных служб. Статья отмечает значительный вклад государственных

программ в развитие телекоммуникационной инфраструктуры в России через прокладку волоконно-оптических линий связи и внедрение технологий 4G LTE и 5G. Перспективы современных коммуникационных технологий способствуют улучшению социально-экономического положения, стимулируя экономический рост и развитие благодаря эффективным и надежным каналам связи.

Волоконно-оптические линии связи; телекоммуникационные услуги; перспективы развития; цифровые технологии; эффективность; безопасность; государственная поддержка; приоритетность развития.

Andreeva Irina Markovna, Odinets Evgeniy Dmitrievich

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF FIBER-OPTIC COMMUNICATION LINES IN RUSSIA

The article emphasizes the importance of reliability and continuity of communication systems in the modern world, where information plays a key role. The prospects of fiber-optic communication lines for the transmission of large amounts of data over long distances are discussed, emphasizing their advantages over other methods of information transmission. Fiber-optic systems provide high bandwidth, data transfer speeds and reliability, making them an ideal choice for the field of emergency care and public services. The article notes the significant contribution of government programs to the development of telecommunications infrastructure in Russia through the laying of fiber-optic communication lines and the introduction of 4G LTE and 5G technologies. The prospects of modern communication technologies contribute to improving the socio-economic situation, stimulating economic growth and development through effective and reliable communication channels.

Fiber-optic communication lines; telecommunication services; development prospects; digital technologies; efficiency; security; state support; priority development.

Введение

Надежная и бесперебойная передача сообщений является фундаментом любой системы связи. В современном мире, где информация играет все более важную роль, системы связи должны решать не только задачу передачи сообщений, но и обеспечивать ряд других критически важных функций: поддержка государственного управления, бизнеса, служб экстренной помощи; предоставление телекоммуникационных услуг населению; поддержка транспортной системы; обеспечение безопасности управления

энергетическими сетями. Надежные и бесперебойные системы связи являются необходимым условием для функционирования современного общества [1].

Основная часть

В настоящее время волоконно-оптические линии связи признаны наиболее перспективным средством передачи больших объемов информации на большие расстояния. Это значительно повысило пропускную способность сетей связи, способствуя быстрому обмену данными. Волоконно-оптические системы связи обладают рядом преимуществ перед альтернативными методами передачи информации, что делает их подходящими для таких важных приложений, как службы экстренной помощи и государственные службы [2]. Эти системы обеспечивают высокую пропускную способность и высокую скорость передачи данных, гарантируя надежную и безопасную передачу данных. Кроме того, волоконная оптика устойчива к электромагнитным помехам и условиям окружающей среды. Однако высокие первоначальные затраты на установку волоконно-оптических систем связи могут стать проблемой. Необходимость в специализированном монтажном оборудовании и высокоточных лазерных источниках также создает трудности. Тем не менее, последние технологические достижения решают эти проблемы, делая волоконную оптику все более доступным и экономичным вариантом [3].

Длительный срок службы волоконно-оптических кабелей способствует повышению эффективности и доступности кабельных информационных сетей. Эти сети составляют основу современных телекоммуникаций, обеспечивая важнейшую основу для государственных учреждений, предприятий и частных лиц. Внедрение крупномасштабной волоконно-оптической инфраструктуры обеспечивает использование передовых коммуникационных технологий в различных секторах общества, включая производство, образование, культуру, администрацию и безопасность [4].

Эти технологии способствуют значительному улучшению социально-экономического положения, способствуя экономическому росту и развитию благодаря эффективным и надежным каналам связи.

Растущий уровень внедрения информационных технологий в обществе и растущие требования государственных учреждений и бизнеса привели к расширению использования интернета, электронных услуг и цифровых технологий, а появление 4G и 5Gкратно повысило скорость передачи данных. Всё это потребовало повысить требования к надёжности и качеству связи

[5]. Государственные учреждения и бизнес-структуры всё больше зависят от надежности и бесперебойности связи для ведения своей деятельности. Перебои влекут за собой значительные финансовые потери и нарушения в работе.

Ростелеком играет ключевую роль в развитии телекоммуникационной инфраструктуры в России. Компания прокладывает ВОЛС по всей стране и продолжает инвестировать в их модернизацию. Строительство новых сетей увеличило пропускную способность и надёжность, а благодаря внедрению 4G LTE и 5G, доступ к широкополосному интернету появился как в крупных городах, так и в сельской местности.

В качестве магистральных провайдеров в России представлены [6]:

1. Ростелеком: Ведущий национальный провайдер, владеющий обширной сетью по всей стране.
2. Вымпелком: Второй по величине оператор мобильной связи, также предлагающий фиксированный перечень услуг.
3. Мобильные Телесистемы: Крупнейший оператор мобильной связи, представляющий широкий спектр телекоммуникационных услуг.
4. Мегафон: Третий по величине оператор мобильной связи.
5. ТрансТелеком: Оператор магистральных сетей, предоставляющий услуги другим операторам.

Эти компании активно участвуют в реализации важных проектов по обеспечению современных услуг высокоскоростной связи в отдаленных регионах России. Крайний Север, Дальний Восток, Сахалин, Камчатка и Курильские острова являются стратегически важными регионами с точки зрения социальных, экономических и геополитических интересов страны. Обеспечение бесперебойного доступа к этим регионам через современные и надежные сети связи является приоритетной задачей. Одним из ярких примеров является проект "Северный оптический поток", реализованный компанией "Ростелеком" в период с 2000 по 2014 год.

Эта магистральная линия связи протяженностью 3500 километров проходит из Екатеринбурга в Салехард через Нягань, Ханты-Мансийск, Сургут, Ноябрьск и Новый Уренгой. Она обеспечивает высокоскоростное соединение с отдаленными районами на севере России, способствуя развитию региона и улучшая качество жизни людей.

Помимо "Северного оптического потока", крупнейшие провайдеры реализуют и другие проекты по развитию сетей связи в отдаленных регионах. Использование современных технологий, таких как волоконно-оптические

линии связи и спутниковая связь, позволяет обеспечивать доступ к высокоскоростному интернету и другим телекоммуникационным услугам даже в самых сложных условиях.

Общая протяженность волоконно-оптических кабелей, действующих в настоящее время в рамках Северной оптической сети, включая региональные и местные филиалы, превышает 15 000 километров. Стоимость проекта "Северный оптический поток" превысила 10 миллиардов рублей. Этот проект стал ярким примером того, как крупнейшие телекоммуникационные компании России инвестируют в развитие сетей связи в отдаленных регионах.

Помимо "Ростелекома", свою базовую инфраструктуру на Крайнем Севере развивают и другие операторы связи, такие как МТС, Вымпелком и МегаФон. Они строят волоконно-оптические линии связи, спутниковые станции и другие объекты, чтобы обеспечить жителей региона доступом к современным телекоммуникационным услугам. Вот некоторые примеры таких проектов:

6. МТС в 2016-2017 годах увеличило общую протяженность волоконно-оптических кабельных линий в ХМАО и ЯНАО более чем на 2000 километров.

7. Проложенная МТС оптическая магистраль соединяет Ноябрьск, Муравленко, Губкинский, Новый Уренгой, Пангоды, Надым, Сургут и Нижневартовск с Новым Уренем.

8. Ростелеком приступил к подготовке к прокладке подводного кабеля между Магаданом и Сахалином на Дальнем Востоке.

Эти проекты позволяют увеличить пропускную способность сетей связи, повысить скорость и надежность интернета, снизить стоимость услуг связи, тем самым развивая экономику региона и улучшить качество жизни людей [7].

В последние годы растет понимание важности сосредоточения внимания на развитии арктических регионов России и возрождении интереса к региону. Результатом этого стал ряд экономических и политических инициатив, в том числе продвижение Северного морского пути в качестве стратегического приоритета.

Крайний север России, где сосредоточены одни из крупнейших в мире запасов полезных ископаемых, углеводородов и биологических ресурсов, играет важную роль в экономическом росте страны. Множество внутренних и международных политических, экономических и геополитических

факторов делают Арктику важнейшим регионом для достижения национальных целей. Эти факторы включают поддержание экономической стабильности страны, защиту хрупких экосистем северных регионов, содействие социально-экономическому благополучию местных сообществ и эффективное использование природных ресурсов в регионе.

Транспортная и коммуникационная инфраструктура имеет огромное значение для удалённых малонаселённых регионов. Это особенно важно для районов, где расположены многочисленные газовые месторождения, а также для развития Северного морского пути как крупного транспортного маршрута. Развитая инфраструктура обеспечивает социально-экономическое развитие путём создания новых рабочих мест и развития бизнеса. Это ведёт к улучшению качества жизни людей и повышению доступности социальных услуг. Эксплуатация газовых месторождений, обеспеченная такой инфраструктурой, потребует продумать способы доставки людей и оборудования на места добычи, а также транспортировку добытого газа на рынки [8].

Вместе с развитием инфраструктуры произойдёт развитие Северного морского пути, для чего необходимо обеспечить навигацию и связь между судами и берегом. Суда смогут получать необходимую гидрометеорологическую информацию для работы и составления планов пути. Спасательные работы в регионе значительно облегчатся из-за наличия надежной и передовой сети высокоскоростных коммуникаций.

Эта сеть должна обеспечивать широкополосный доступ в интернет и голосовую и видеосвязь с возможностью трансляции данных. Развитие такой сети связи позволит значительно повысить эффективность работы транспортных компаний, обеспечить безопасность мореплавания, привлечь международные перевозки, что повлечёт за собой развитие Арктического региона.

В настоящее время в России реализуется ряд проектов по развитию транспортной и коммуникационной инфраструктуры на севере. Эти проекты включают в себя строительство новых портов, аэропортов, железных и автомобильных дорог, а также развитие спутниковой связи. Реализация этих проектов позволит России укрепить свои позиции в Арктике и стать одним из лидеров по развитию Северного морского пути.

Приоритетность Крайнего Севера в развитии оптоволоконных систем обеспечит надёжную и бесперебойную связь. Однако, это подразумевает значительные инвестиции в транспортную инфраструктуру (строительство

и реконструкция портов, аэропортов, железных и автомобильных дорог), производственную инфраструктуру (развитие добывающих и перерабатывающих предприятий), современную телекоммуникационную сеть (внедрение волоконно-оптических линий связи, спутниковой связи и других передовых технологий). Эти меры позволят ускорить рост и развитие региона, создать новые рабочие места и обеспечить эффективное управление экономической деятельностью и ресурсами. Снижение издержек на транспортировку грузов значительно повысит конкурентоспособность региона на мировом рынке.

В настоящее время ведутся переговоры с финскими и китайскими телекоммуникационными компаниями о прокладке подводного волоконно-оптического кабеля вдоль арктического побережья России. По завершении этого проекта он станет эффективным средством для установления высокоскоростного сообщения между Азией и Европой по Северному морскому пути с помощью этого подводного кабеля.

В июне 2020 года в рамках федеральной инициативы начались работы по подключению Южных Курильских островов к высокоскоростному Интернету с помощью подводного волоконно-оптического кабеля протяженностью более 900 километров. Этот кабель обеспечит высокоскоростную связь с пропускной способностью 40 гигабит в секунду для жителей островов Итуруп, Кунашир и Шикотан.

В настоящее время вновь проявился интерес к предложению о прокладке подводного волоконно-оптического кабеля между Санкт-Петербургом и Калининградской областью. Первоначально этот проект планировалось реализовать в 2016 году, но он был перенесен на период с 2018 по 2019 год из-за опыта, накопленного в ходе предыдущих проектов на Дальнем Востоке. Прокладка нового подводного кабеля, который пройдет в обход территориальных вод Литвы, Латвии и Эстонии, станет важным шагом для обеспечения безопасности, экономики и геополитических интересов России. Предполагаемая длина кабеля составит 1050-1200 километров. Это новое соединение обеспечит [9]:

- Безопасную связь для стратегически важного региона Балтийского флота.
- Снижение зависимости от иностранных поставщиков телекоммуникационных услуг.
- Повышение уровня информационной безопасности.
- Укрепление обороноспособности страны.

Реализация этого проекта будет иметь ряд важных преимуществ:

1. Безопасность:

- Новый кабель обеспечит альтернативный канал связи для Балтийского флота, что позволит ему оставаться на связи даже в случае перебоев на существующих маршрутах.

- Это также снизит риск прослушивания или перехвата связи со стороны иностранных разведок.

2. Экономика:

- Новый кабель позволит увеличить пропускную способность интернета в регионе, что стимулирует развитие экономики.

- Также это создаст новые рабочие места в сфере телекоммуникаций и ИТ.

3. Геополитика:

- Прокладка кабеля в обход стран Балтии станет явным сигналом того, что Россия не намерена подчиняться их давлению.

- Это также укрепит позиции России в Балтийском регионе.

Вывод

Развитие волоконно-оптических сетей имеет решающее значение для решения задач цифровой экономики и обеспечения национальной безопасности России. Несмотря на то, что темпы внедрения оптоволоконной сети в России ниже, чем в среднем по миру, новые технологии делают волоконную оптику более доступной, что помогает преодолеть эти проблемы. Оптоволокно обладает рядом преимуществ перед другими технологиями передачи данных, такими как медные кабели и спутниковая связь [10]. В настоящее время Россия занимает 49-е место в мире по уровню проникновения оптоволоконной связи, но в последние годы наблюдается значительный рост темпов строительства оптоволоконных сетей по всей стране. Ожидается, что в ближайшие годы темпы будут только расти. Развитие оптоволоконных сетей в России является важной задачей, решение которой позволит стране сделать значительный шаг вперед в развитии цифровой экономики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Гурьев И.В.* Экологические проблемы при прокладке волоконно-оптической линии связи в грунте на Крайнем Севере // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 8, № 6 (2016), <http://naukovedenie.ru/PDF/69EVEN616.pdf>. – 10 с.

2. *Олейникова А. В.* Перспективы развития связи 5G/ *А. В. Олейникова, М. Д. Нуртай, Н. М. Шманов* // *Современные материалы, техника и технологии.* – 2015. – С. 233-235.
3. *Иванов В.С., Никитин Б.К., Пирмагомедов Р.Я.* Строительство ВОЛС. Современные технологии и организация. Часть 1. – СПб: СПбГУТ им. М.А. БончБруевича, 2015. – 71 с.
4. *Кузовкова Т.А.* Оценка роли инфокоммуникаций в национальной экономике и выявление закономерностей их развития // *Системы управления, связи и безопасности*, № 4, 2015. – С. 26-68.5. *Самойлов А.С.* 5G-стандарт сотовой связи. 2020. С. 196
6. *Заргарян Е.В., Филонова Е.С.* Эффекты применения технологий ИОТ в системах интеллектуального управления освещением на производстве// В сборнике: *Прикладные вопросы точных наук. Материалы VII Международной научно – практической конференции студентов, аспирантов, преподавателей.* 2023. С. 121 – 124. *Шалагинов А.* 5G: Новая парадигма телекоммуникаций // <https://shalaginov.com/2017/03/20/5g>.
7. Развитие волоконно-оптических линий связи как средства управления и обеспечения национальной безопасности URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-voelokomo-opticheskikh-liniv-svazi-kak-sredstva-upravljeniva-i-obespecheniva-natsionalnov-bezopasnosti> (дата обращения: 17.05.2024)
8. "Ростелеком" достроил Северный поток URL: www.comnews.ru/node/81713#ixzz4O6Wklclcr (дата обращения 21.05.2024)
9. *Ауси Р.М., Заргарян Е.В.* Цифровая информационная безопасность и способы её защиты в свете действующего законодательства// В книге: *Инженерно-техническое образование и наука. Сборник трудов второй международной научно-практической конференции.* Под общей редакцией И.В. Чистякова. Новороссийск, 2022. С. 54.
10. *Варукина Л.* 5G: В новый 2017 год с новым стандартом 5G. Обзор технологии и статус стандартизации // <http://www.mforum.ru/news/article/117626.html>.

Андреева Ирина Марковна студентка Политехнического института(филиала) ДГТУ в г. Таганроге Россия, город Таганрог, улица Петровская 109а, 347904, телефон: +7 (904) 501-22-41, email: andreeva2012irina@yandex.ru.

Одинец Евгений Дмитриевич, студент Политехнического Института (филиала) ДГУ в г. Таганроге 347904, Россия, Таганрог, улица Петровская 109а, телефон: +7 (951) 508-57-28, email: mr.odinets0333@gmail.com

Andreeva Irina Markovna, student of the Polytechnic Institute (branch) of DSTU in the city of Taganrog 347904, Russia, Taganrog, 109a Petrovskaya street, phone: +7 (904) 501-22-41, email: andreeva2012irina@yandex.ru

Odinets Evgeniy Dmitrievich, student of the Polytechnic Institute (branch) of DSTU in the city of Taganrog 347904, Russia, Taganrog, 109a Petrovskaya street, phone: +7 (951) 508-57-28, email: mr.odinets0333@gmail.com