

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2018, №4, Том 10 / 2018, No 4, Vol 10 <https://esj.today/issue-4-2018.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/52ECVN418.pdf>

Статья поступила в редакцию 15.08.2018; опубликована 03.10.2018

Ссылка для цитирования этой статьи:

Гурлев И.В. Развитие волоконно-оптических линий связи как средства управления и обеспечения национальной безопасности // Вестник Евразийской науки, 2018 №4, <https://esj.today/PDF/52ECVN418.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Gurlev I.V. (2018). Development of fiber-optic communication lines as controls and national security. *The Eurasian Scientific Journal*, [online] 4(10). Available at: <https://esj.today/PDF/52ECVN418.pdf> (in Russian)

УДК 621.391:338.26

Гурлев Игорь Валентинович

ФГКОУ ВО «Академия управления МВД России», Москва, Россия

Главный научный сотрудник

Доктор технических наук

Старший научный сотрудник, действительный член РАЕН

E-mail: gurleff@mail.ru

Развитие волоконно-оптических линий связи как средства управления и обеспечения национальной безопасности

Аннотация. В статье рассматриваются некоторые крупные проекты по строительству в нашей стране в последнее десятилетие крупных магистральных сетей волоконно-оптических линий связи с целью экономического развития отдаленных регионов страны, предоставления различным учреждениям и населению бесперебойной, надежной высокоскоростной связи и телекоммуникационных услуг в рамках устранения «цифрового неравенства».

Автором приведен перечень отдаленных территорий России: Крайний Север, Дальний Восток, Сахалин, Камчатка, Курильские острова и др., которые являются стратегическими районами, имеющими для страны важное социальное, экономическое и геополитическое значение, и показано, что вопрос их бесперебойного обеспечения современными качественными услугами связи и средствами управления является важной стратегической задачей.

В работе приведены актуальные проекты, которые по разным причинам не были осуществлены в прошлые годы: магистральные подводные линии «Магадан-Сахалин-Камчатка», резервная оптическая линия, соединяющая Сахалин с Хабаровским краем, проект подводной магистральной волоконно-оптической линии связи между Калининградом и Санкт-Петербургом, также проект прокладки подводного оптического кабеля вдоль Северного морского пути и др. Дан список наиболее крупных российских телекоммуникационных компаний, которые активно развивают собственную инфраструктуру связи и предоставляют телекоммуникационные услуги пользователям в разных регионах страны.

Решаемая комплексная задача по устранению «цифрового неравенства» направленная на решение важной социальной проблемы – предоставление населению отдаленных регионов современных телекоммуникационных услуг одновременно решает задачи развития «цифровой экономики» и обеспечения национальной безопасности страны в социальной, экономической, общественной, оборонной и других сферах.

Ключевые слова: магистральная волоконно-оптическая линия связи; телекоммуникационные услуги; «цифровое неравенство»; управление; отдаленные регионы; экономическая; национальная безопасность

Основной задачей любого вида связи является качественное и бесперебойное обеспечение передачи сообщений с целью непрерывного управления исполнительными органами, предприятиями, пожарными, медицинскими и иными службами, а также предоставление населению телекоммуникационных услуг.

В настоящее время самой перспективной и совершенной физической средой для передачи больших потоков информации на значительные расстояния считаются *волоконно-оптические линии связи (ВОЛС)*, которые за относительно непродолжительный период своего развития позволили многократно увеличить пропускную способность систем связи [3, с. 4].

ВОЛС имеют многочисленные преимущества перед другими способами передачи информации, это, прежде всего, высокая пропускная способность и скорость передачи информации, также информационный сигнал, передаваемый по оптическому волокну, в отличие от спутниковой и радиорелейной связи, не зависит от состояния атмосферы [2, с. 4].

Вместе с тем ВОЛС обладают некоторыми недостатками из-за дороговизны прокладки оптического кабеля, прецизионного монтажного оборудования и надежности лазерных источников излучения. Однако многие из этих недостатков постепенно устраняются по мере усовершенствования и появления новых технологий в этой сфере. Большой срок эксплуатации ВОЛС, равный 25 и более лет, делает кабельные информационные сети на основе оптического волокна оптимальными по соотношению цены и качества.

Магистральные ВОЛС являются основной технической базой, на которой строится предоставление современных телекоммуникационных услуг, предоставляемых государственным учреждениям, предприятиям, населению и другим пользователям.

Прокладка магистральных ВОЛС является не только средством решения социальной проблемы устранения «цифрового неравенства» населения, проживающего в отдаленных и труднодоступных регионах России, но также характеризуется проникновением современных средств телекоммуникации во все сектора экономики и общественной жизни: в производство, образование, культуру, управление, безопасность и способствует осуществлению качественных преобразований в социально-экономической сфере страны [6, с. 40].

В свою очередь, информатизация общества, потребности населения, государственных учреждений, органов управления производством и другими объектами приводят к постоянному росту объемов и потоков информации, а также повышению требований к надежности, качеству и скорости передачи информации [4, с. 34].

Интенсивное строительство магистральных ВОЛС в России началось с первой трети 1990-х годов и в настоящее время активно продолжается и совершенствуется.

Прокладка магистральных сетей ВОЛС в нашей стране была начата государственной компанией «Ростелеком» (с 1993 г. – ОАО «Ростелеком»; с 2015 г. – ПАО «Ростелеком») и ее структурами первоначально для общегосударственных целей. Затем в 2000-х годах к этой работе постепенно подключались ведущие российские операторы связи для развития собственных сетей.

На сегодняшний день можно выделить несколько крупнейших телекоммуникационных компаний на российском рынке магистральных ВОЛС: ПАО «Ростелеком», ПАО

«Вымпелком», ПАО «Мобильные ТелеСистемы», ПАО «Мегафон, ЗАО «ТрансТелеКом» и др. [9].

В России уже осуществлены или находятся в стадии выполнения крупные проекты по обеспечению удаленных регионов страны современной быстродействующей связью и телекоммуникационными услугами.

Крайний Север, Дальний Восток, Сахалин, Камчатка, Курильские острова и другие отдаленные территории являются стратегическими районами, имеющими для страны важное социальное, экономическое и геополитическое значение, поэтому и вопрос их бесперебойного обеспечения современными качественными услугами связи и управления является важной стратегической задачей.

В течение 2000-2014 гг. ПАО «Ростелеком» была построена первая крупная магистральная линия связи «Северный оптический поток» от Екатеринбурга через Нягань, Ханты-Мансийск, Сургут, Ноябрьск, Новый Уренгой к Салехарду длиной 3500 километров. Общая протяженность ВОЛС, функционирующих в системе «Северного оптического потока», с учетом региональных и местных ответвлений на сегодняшний день составляет более 15000 км. Строительство «Северного оптического потока» обошлось в сумму, превышающую десять миллиардов рублей.

Другие операторы связи также активно развивают собственную магистральную инфраструктуру на Крайнем Севере, во многом повторяющую маршрут «Северного оптического потока». Также для обеспечения пользователей проектируются и строятся зонавые, промысловые, местные, межстанционные соединительные, распределительные и абонентские ВОЛС [5, с. 235-237].

ПАО «Мобильные ТелеСистемы» за 2016-2017 гг. увеличило общую протяженность ВОЛС в Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах более чем на 2000 км. Оптическая магистральная линия, проложенная ПАО «Мобильные ТелеСистемы», соединила города Ноябрьск, Муравленко, Губкинский, Новый Уренгой, Пангоды, Надым, а также Сургут и Нижневартовск, Новый Уренгой и Ямбург [13].

ЗАО «Компания ТрансТелеКом» располагает необходимой магистральной инфраструктурой практически во всех городах, охваченных «Северным оптическим потоком». В сентябре 2016 года ЗАО «Компания ТрансТелеКом» достроила ВОЛС до города Лабытнанги, расположенного рядом с Салехардом.

В 2014 году ПАО «Ростелеком» приступило к подготовительным работам по прокладке на Дальнем Востоке магистральной подводной ВОЛС «Магадан-Сахалин-Камчатка». В июне 2015 года начались работы первого этапа по прокладке кабеля по дну Охотского моря от поселка Ола в Магаданской области и до поселка Оха на Сахалине протяженностью 882 км. Работы второго этапа велись от поселка Оха до поселка Усть-Большерецк на Камчатке протяженностью 884 км. Работы по укладке подводного оптического кабеля. Работы по прокладке подводной части оптического кабеля вело судно-кабелеукладчик «Cable Innovator» компании Global Marine Systems Lmd. В августе 2016 года работы по прокладке кабеля ВОЛС по дну Охотского моря были завершены.

5-15 сентября 2016 года проводилась тестовая эксплуатация магистрали и с 3 марта того же года ресурсы линии были предоставлены операторам связи.

В сентябре 2016 года ПАО «Мегафон» одним из первых арендовал оптические каналы Сахалин-Магадан и перевел спутниковый канал связи Хабаровск-Магадан на волоконно-оптическую связь. В результате пропускная способность канала связи увеличилась более чем в 7 раз, что в свою очередь увеличило скорость мобильного доступа в интернет и в целом

повысило надежность работы сети связи в Магаданской области. Также были проведены работы по расширению числа абонентов в Магадане и в 11 населенных пунктах области.

Соединение с Петропавловском-Камчатским по линии Сахалин-Камчатка решило ряд важных задач: социальную – обеспечение населения высокоскоростной качественной связью и широкополосным интернетом, экономическую – соединив предприятия региона с материком, а также оборонную – обеспечив надежную связь с оборонными объектами Камчатского края.

В ноябре 2016 года ПАО «Ростелеком» завершил строительство второй резервной подводной ВОЛС через пролив Невельского, соединившей поселок Погиби на острове Сахалин с поселком Лазарева, расположенным на материке, на территории Хабаровского края. Резервный кабель состоит из 24 оптических волокон, общая протяженность линии составляет около 10 км, максимальная пропускная способность – до 8 Тбит/с.

Линия связи Лазарев-Погиби имеет стратегическое значение, т. к. она связывает Сахалинскую область и пользователей магистрали «Магадан-Сахалин-Камчатка» с материковой Россией. По дублирующему кабелю осуществляется резервирование трафика подводной ВОЛС «Магадан-Сахалин-Камчатка» на участке мыс Лазарева – поселок Оха и таким образом соединяет сети связи Магаданской, Сахалинской областей и Камчатского края в единую взаимосвязанную сеть страны.

В 2018 году с учетом строительства этой резервной линии и проведенных ранее в 2016-2017 гг. работ по прокладке подводной ВОЛС «Магадан-Сахалин-Камчатка» практически все учреждения, предприятия и население Дальнего Востока страны будут обеспечены надежными современными телекоммуникационными услугами.

В марте 2018 года Дальневосточный филиал ПАО «Мегафон» на Камчатке также перевел информационный канал со спутниковой связи на магистральный канал ВОЛС, что позволило значительно повысить качество связи и увеличить скорость передачи информации в сети поколения 3G. ПАО «Мегафон» также планирует в Камчатском крае запустить сеть поколения 4G стандарта LTE, обеспечивающего сверхбыстрый мобильный интернет на скорости до 100 Мбит/с [7].

Следует отметить, что в АО «Газпром космические системы» в связи с прокладкой подводной ВОЛС на Камчатку по итогам 2017 года зафиксировали некоторое снижение объема арендуемой операторами емкости каналов спутниковой связи. Вместе с тем, руководство компании считает, что в любом случае спутниковая связь останется резервной, а также будет перераспределяться в регионы, куда еще не пришла ВОЛС.

Работы по устранению «цифрового неравенства» проводит не только государственная ПАО «Ростелеком» или крупные телекоммуникационные провайдеры, а также добывающие компании.

23 сентября 2017 года в городах Норильске, Кайеркане и Дудинке, расположенных на северной широте около 70 градусов, состоялось торжественное открытие широкополосного интернета. Работы по прокладке более 950 км волоконно-оптического кабеля от Нового Уренгоя до Норильска были проведены за счет ПАО «ГМК «Норильский никель». Трасса прошла по территории Ямало-Ненецкого автономного округа и Красноярского края. Пропускная способность данной ВОЛС – 40 Гбит/с. Решение о самостоятельной прокладке ВОЛС в Норильск было принято руководством ПАО «ГМК «Норильский никель» еще в 2014 году, при этом реализация проекта предполагала не только удовлетворение потребности компании в современной связи, но и предоставление жителям региона доступа к широкополосному интернету. До этого связь в Норильске обеспечивалась через спутниковые каналы, которые отличались низкой скоростью, высокой стоимостью и ограничениями трафика [12].

В последние годы тема приоритетного развития Крайнего Севера и возвращения России в Арктику стала актуальной экономической и политической задачей. При этом одной из важнейших задач является развитие Северного морского пути.

Крайний Север России, где расположены крупнейшие мировые запасы твердых полезных ископаемых, углеводородов и биоресурсов, является стратегическим районом, имеющим жизненно важное значение для экономики страны. Кроме того, существует совокупность внутренних и внешних факторов политического и геостратегического характера, которые определяют уникальность Крайнего Севера и делают его развитие важным национальным приоритетом: это обеспечение национальной безопасности в экономической сфере; обеспечение экологической безопасности хрупких северных природных систем и обеспечение социально-экономического благополучия малочисленного коренного населения данных территорий; эффективное и рациональное использование природных богатств арктического региона, обеспечение транспортной и информационной безопасности обширных и малонаселенных северных регионов России и др. [1, с. 5].

Социально-экономическое развитие Крайнего Севера, где расположены крупнейшие месторождения газа; превращение Северного морского пути в глобальную транспортную магистраль, которая будет привлекательной для иностранных компаний морских грузоперевозок, также невозможно без наличия надежной современной высокоскоростной инфраструктуры связи, как важнейшей системы управления экономикой данного региона и страны в целом.

Отдельной стратегической задачей следует считать создание инфраструктуры, обеспечивающей надежную, качественную и бесперебойную связь, как важнейшую часть системы управления развитием Крайнего Севера России.

Таким образом, интенсивное освоение районов Крайнего Севера требует серьезных инвестиций не только в создание транспортных, производственных, технологических объектов, но и в построение качественной и надежной телекоммуникационной составляющей.

В настоящее время с финскими и китайскими телекоммуникационными компаниями прорабатывается вопрос о прокладке подводного кабеля ВОЛС вдоль арктического побережья России. При реализации проекта подводный оптический кабель вдоль Северного морского пути станет наиболее эффективным способом обеспечить скоростное соединение Азии с Европой.

В июне 2018 года в рамках федеральной целевой программы «Социально-экономическое развитие Курильских островов (Сахалинская область) на 2016-2025 гг.», утвержденной Постановлением Правительства РФ от 04.08.2015 г. № 793, начались работы по подключению к высокоскоростному интернету Южных Курильских островов.

Первоначально планировалось начать проектирование в 2015 году и завершить прокладку оптоволоконного кабеля в 2017 году, однако сроки реализации затратного проекта были перенесены.

По новому плану работы по маршруту: Южно-Сахалинск – Курильск – Южно-Курильск – Крабоводское предполагается завершить к концу 2018 года. Эта подводная линия ВОЛС протяженностью более 900 км позволит обеспечить жителей островов Итуруп, Кунашир и Шикотан высокоскоростной связью с пропускной способностью 40 Гбит/с.

Заказчиком проекта является ПАО «Ростелеком», а единственным проектировщиком и строителем подводной ВОЛС на Южные Курилы стала китайская телекоммуникационная компания Huawei в лице российского ООО «Техкомпания Хуавей», которая выиграла объявленные конкурсы на проектирование и строительство. Прокладку подводного оптического кабеля на острова оценили в 3 млрд. рублей. Строительство подводной ВОЛС

«Сахалин – Южные Курилы» планируется завершить к концу 2018 года, а ввести ее в эксплуатацию Минкомсвязи России планирует во втором квартале 2019 года [10].

Прокладка подводной ВОЛС на южно-курильские острова имеет большое оборонное значение не только в обеспечении безопасности акватории Охотского моря, но и всего Дальнего Востока.

В настоящее время вновь стала актуальной идея прокладки подводной ВОЛС из Санкт-Петербурга по дну Балтийского моря напрямую в Калининградскую область, первоначально этот проект планировалось осуществить еще в 2014 г.

Сейчас проект планируется реализовать в 2018-2019 гг., используя полученный опыт прокладки подводной ВОЛС на Дальнем Востоке. Стоимость проекта составит ориентировочно 2 млрд руб. Предполагаемая общая длина подводного кабеля с учетом необходимости обхода территориальных вод Литвы, Латвии и Эстонии составит 1050-1200 км.

Стратегический регион, в котором находится управление Балтийского флота, получит безопасную телекоммуникационную магистраль в обход территорий стран НАТО. Сейчас имеющиеся в Калининграде и области магистральные каналы эксплуатируют ПАО «Ростелеком», ЗАО «Транстелеком», ПАО «Мегафон» и эти каналы идут через территорию Литвы и Польши – стран членов НАТО. При реализации данного проекта будут решены задачи устранения зависимости от зарубежных компаний-провайдеров, обеспечения информационной безопасности региона и повышения обороноспособности страны [8].

Рынок телекоммуникационных услуг является одним из наиболее интенсивно развивающихся в мире и в России. На апрель 2018 года сети 4G/LTE работают в 83 регионах России.

В таблице 1 представлены экономические данные Минкомсвязи России об оказании пользователям услуг всех видов связи в России за период 2006-2017 гг. [11].

Таблица 1

Объем оказания пользователям услуг всех видов связи

Год	2006	2007	2008	2009	2010	2011
По отношению к предыдущему году [%]	126,5	124,3	117,9	104,3	106,4	105,1
Объем [млн руб.]	835072,3	1035949,7	1221499,7	1274257,3	1355549,9	1424869,3
Год	2012	2013	2014	2015	2016	2017
По отношению к предыдущему году [%]	107,4	105,1	102,6	101,3	100,7	103,6
Объем [млн руб.]	1530986,3	1608804,9	1650601,9	1672028,0	1683481,2	1744538,2

Как следует из таблицы 1 в целом по стране объем услуг всех видов связи в денежном выражении увеличился за 10 лет более чем в 2 раза.

Таким образом, устранение «цифрового неравенства» направленное на решение важной социальной проблемы – предоставление населению отдаленных регионов телекоммуникационных услуг также решает задачи развития «цифровой экономики» и обеспечения национальной безопасности страны в социальной, экономической, общественной, оборонной и других сферах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гурлев 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/69EVN616.pdf>. – 10 с.
2. Гурлев И.В. Методы и способы обеспечения безопасности информации, передаваемой по спутниковой сети технологии VSAT // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 9, № 3 (2017) <http://naukovedenie.ru/PDF/85EVN317.pdf>. – 9 с.
3. Иванов В.С., Никитин Б.К., Пирмагомедов Р.Я. Строительство ВОЛС. Современные технологии и организация. Часть 1. – СПб: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 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. Портнов Э.Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи. – М.: Горячая линия – Телеком, 2009. – 544 с.
6. Степанов О.А. О перспективах использования информационных технологий в рамках государственного строительства в российском обществе // Труды Академии управления МВД России, № 2 (34), 2015. – С. 39-41.
7. https://kamchatinfo.com/news/economics_and_business/detail/18808/?sphrase_id=14086762 (дата обращения: 14.05.2018).
8. <https://novostel.ru/2017/10/25/планируют-построить-подводную-волс-д/> (дата обращения: 17.07.2018).
9. <http://rubroad.ru/magazine/providers/4530-top-10-> (дата обращения: 15.02.2018).
10. <https://sakhalin.info/news/145309> (дата обращения: 14.06.2018).
11. minsvyaz.ru/ru/pages/statistika-otrasli/#section-490 (дата обращения: 16.07.2018).
12. www.comnews.ru/content/109734/2017-09-26/nornikel-privel-vols-na-sever (дата обращения: 10.07.2018).
13. www.comnews.ru/node/81713#ixzz4O6Wkldcr (дата обращения: 21.07.2018).

Gurlev Igor Valentinovich

Management academy of the ministry of the interior of Russia, Moscow, Russia
E-mail: gurleff@mail.ru

Development of fiber-optic communication lines as controls and national security

Abstract. The article discusses some major projects for the construction of large backbone networks of fiber-optic communication lines in our country in the last decade with the aim of economic development of remote regions of the country, providing various institutions and the population with uninterrupted, reliable high-speed communication and telecommunications services in the framework of eliminating the "digital divide".

The author provides a list of remote areas of Russia: the Far North, the far East, Sakhalin, Kamchatka, the Kuril Islands, etc., which are strategic areas that have important social, economic and geopolitical importance for the country, and shows that the issue of their uninterrupted provision of modern high-quality communication services and means of management is an important strategic task.

The paper presents a list of current projects that for various reasons have not been implemented in the past years: the main underwater lines "Magadan-Sakhalin-Kamchatka", the backup optical line connecting Sakhalin with the Khabarovsk territory, the project of the underwater main fiber-optic communication line between Kaliningrad and St. Petersburg, as well as the project of laying an underwater optical cable along the Northern sea route, etc. The list of the largest Russian telecommunication companies that actively develop their own communication infrastructure and provide telecommunication services to users in different regions of the country is given.

The complex task of eliminating the "digital divide" aimed at solving an important social problem – the provision of modern telecommunications services to the population of remote regions simultaneously solves the problems of developing the "digital economy" and ensuring the national security of the country in the social, economic, social, defense and other spheres.

Keywords: main fiber-optic communication line; telecommunication services; "digital inequality"; management; remote regions; economic; national security