

Выставка «Эстафета для пакета: от почтовых станций до спутников»

Т. С. Васильева, О. В. Фролова

Центральный музей связи имени А. С. Попова

vasilyeva@rustelecom-museum.ru, frolova@rustelecom-museum.ru

Аннотация. В статье раскрывается опыт популяризации сложной технической темы — передачи информации на дальнее расстояние — при создании выставки «Эстафета для пакета: от почтовых станций до спутников», адресованной широкому кругу посетителей. На примере эстафетного принципа проводятся широкие исторические параллели между организацией почтовой связи и технологиями электрической дальней связи, объясняются основы защиты информации.

Ключевые слова: история связи, защита информации, эстафетный принцип, трансляция, усилитель, ретранслятор

I. ВВЕДЕНИЕ

Популяризация научно-технического наследия — важная составляющая работы любого музея, который хранит коллекции, относящиеся к истории техники. Один из способов популяризации — создание выставок, ориентированных на широкий круг посетителей. Чтобы раскрыть сложные для неподготовленного зрителя принципы работы технических устройств или технологий, требуются нестандартные приемы, неожиданные параллели, смелые сравнения.

В ноябре 2021 г. в ЦМС имени А. С. Попова открылась выставка «Эстафета для пакета: от почтовых станций до спутников». Цель выставки — рассказать о способах передачи информации на дальние расстояния, применявшихся в России в разные периоды истории, а также показать способы ее защиты, что весьма актуально в настоящее время.

В данной статье рассказывается, какие цели и задачи ставились при разработке концепции выставки, и как она была реализована.

II. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

A. Использование эстафетного принципа в различных системах связи

Основная идея выставки — представление эстафетного принципа передачи сообщений по протяженным линиям связи в разное время и с применением разных технологий. С античных времен эстафетный принцип использовался при организации почтовой связи — системы станций, где перевозивший корреспонденцию гонец (позже почтальон) мог сменить уставших лошадей или передать корреспонденцию следующему гонцу. Принципы эстафеты и поэтапной передачи информации применяют не только на почте, но и в системах оптической и электрической связи, и в современных спутниковых системах.

Когда начали работу первые линии электросвязи (это был телеграф), выяснилось, что на дальних расстояниях

электрический сигнал затухает. Это явление оказалось сродни усталости гонцов и лошадей. Для борьбы с затуханием сигнала также стали использовать принцип эстафетной передачи. В качестве «почтовой станции», где электрический сигнал восстанавливал свою форму, использовали промежуточные пункты со специальным оборудованием, поначалу уникальным для каждого вида связи, а потом универсальным для любого вида исходного сообщения.

Защита информации во все времена была неотъемлемой частью систем передачи сообщений. На протяженных линиях связи опасность несанкционированного доступа к информации возрастает, поэтому системы защиты информации развивались параллельно с технологиями передачи. В настоящее время эта тема имеет особую актуальность — в связи с широким применением цифровых технологий хищение личных данных стало обыденностью.

Для защиты информации гонцы и почтальоны использовали оружие, сообщение запечатывали, кодировали, применяли сложные шифры. В проводной связи шифрование и кодирование выполняли электромеханические устройства. В современных линиях связи шифрование и кодирование производится автоматически с помощью компьютерных технологий.

В XVIII веке в русский язык пришло слово «пакет», затем в почтовой службе появился термин «постпакет», которым и сейчас называют пачку, баул или тюк почтовой корреспонденции, собранной и запакованной для отправки по одному направлению. Таким образом, в названии выставки «Эстафета для пакета: от почтовых станций до спутников» отражена ее основная идея — показать, как эстафетный принцип применяется в различных системах связи, и раскрыть особенности передачи информации на длинные расстояния.

B. Структура выставки

Постоянная экспозиция ЦМС имени А. С. Попова построена по коллекционному принципу, и в основе экскурсионных программ лежит рассказ о представленных экспонатах. Временная выставка позволяет раскрыть тему с помощью музейных предметов из фондов. Широко используются документы и фотографии, книжные и периодические издания, тексты, изображения, мультимедиа, символы и схемы, графические образы, творчески переработанные художником-дизайнером.

Выставка состоит из семи тематических разделов, расположенных в порядке появления видов связи: «Почтовая связь», «Оптический телеграф», «Электрический телеграф», «Телефонная связь», «Телевидение», «Радиорелейная связь», «Спутниковая связь».

Самым сложным в реализации концепции выставки было требование раскрыть в каждом тематическом разделе эстафетный принцип и защиту информацию. Объединить их позволило необычное художественное решение выставочного пространства.

Для каждого раздела была разработана своя настенная графика – плакаты, объединенные общим решением. В каждом разделе линия связи – путь доставки сообщения – визуально делит тематическую зону на две части, темную и светлую. Все, что касается официальной организации связи и технической части, изображено на светлом фоне, это «видимая» часть. На черном фоне идет рассказ о способах доступа к чужим тайнам и хищения информации: о вскрытии писем, подслушивании телефонных разговоров, других видах кражи информации и способах ее защиты.

Настенная графика – это не просто связующая нить повествования, она несет главную смысловую нагрузку, объединяет подборку объемных экспонатов, поясняет исторический контекст и среду бытования представленных предметов, излагает факты, которые музей не может подкрепить предметами.

Для создания эмоционального фона приведены цитаты из официальных документов, художественных произведений, писем и воспоминаний известных лиц.

Следую эстафетному принципу, по очереди рассмотрим все разделы выставки.

С. Раздел «Почтовая связь»

Почта – самый древний вид связи, и опыт организации почтовых линий был использован при организации систем электросвязи. В этом разделе на плакате показан путь письма от письменного стола до квартиры адресата. Письмо с маркой дополнительно опечатали сургучной печатью и опустили в почтовый ящик. От здания московского почтамта его увозит почтовая карета, на почтовой станции ямщик меняет лошадей и привозит письмо на почтамт в Петербурге. Почтальон доставляет письмо по адресу и вручает его служанке. В этом разделе представлены традиционные предметы почтового обихода: дуга – часть почтовой упряжи, сумка почтальона, мешок и упаковка для перевозки корреспонденции, шкатулка для хранения денег, макеты почтовых саней и тарантаса, а также литографии и репродукции из фондов музея.

Почтовая тайна, или тайна переписки, к началу XIX в. вошла в законодательство европейских стран, в том числе Российской империи. Однако она негласно нарушалась – при почтовых учреждениях существовали «чёрные кабинеты», где особые чиновники вскрывали и прочитывали письма иностранных дипломатов, государственных и общественных деятелей, людей, которых подозревали в уголовных и политических преступлениях. Сняв копии, письма запечатывали и отправляли адресату. Эта деятельность называется перлюстрация, она проводилась строго секретно и в нарушение официально существовавшего законодательства. Государство всегда отрицало существование перлюстрации и «чёрных кабинетов» [3].

В отдельной витрине – предметы, раскрывающие эту тему: сумка для документов и ценной корреспонденции, денежное письмо с пятью сургучными печатями и письмо с припечатанным птичьим пером (так обозначали срочность доставки), частные печати с гербами и

надписями. Письма запечатывали, чтобы защитить их от несанкционированного вскрытия и тем самым сохранить содержание в тайне.

Почта перевозила ценности, поэтому почтальонов нередко грабили. Для защиты они всегда имели при себе оружие, сначала холодное, потом и огнестрельное. Образцы оружия и фотографии вооруженных почтальонов середины XIX в. представлены в центральной витрине.

Д. Раздел «Оптический телеграф»

Второй раздел выставки рассказывает о линиях оптического телеграфа, действовавших в России в 1830-х – 1850-х гг. Это были цепочки высоких башен, построенных в пределах видимости друг от друга. Наверху каждой башни располагалась «семафорная штанга», напоминавшая Т-образную стрелку. Она могла принимать восемь различных фиксированных положений. В их сочетаниях были закодированы отдельные буквы, цифры и целые фразы. На промежуточных башнях дежурили наблюдатель с подозрительной трубой, телеграфист и чиновник. Наблюдатель диктовал принятые сигналы; телеграфист повторял их, передвигая переключатели и заставляя штангу менять положение; чиновник записывал сигналы в специальный журнал в виде последовательности рисунков. На последней приёмной башне депешу расшифровывали и доставляли адресату. Сигналы, которые передавала башня, были видны всем, поэтому была теоретическая возможность прочесть депешу, если имелся код.

Очевидно, что здесь также использовался принцип эстафеты. Каждая башня повторяла сигналы предыдущей башни, таким образом отправляя их далее по линии. Приведенная на плакатах карта с расположением сигнальных башен самой протяженной линии оптического телеграфа Петербург – Варшава показывает путь, который проходила депеша. Чертеж внутреннего устройства башни и сигнальной штанги позволяет понять, как действовал оптический телеграф.

К сожалению, от этой системы оптической связи в России осталось крайне мало подлинных предметов. Башни и семафорные штанги не сохранились. На выставке представлены макеты оптических телеграфов конструкции К. Шаппа и П. Шато, а также книжные издания из собрания научно-технической библиотеки музея. Среди них «Инструкция Директорам телеграфных линий» (1838), которая содержит правила подачи и содержание служебных сигналов по линиям, таблицы ключей для шифровки и расшифровки и т. п.

Е. Раздел «Электрический телеграф»

Дальность действия первых линий электромагнитного телеграфа не превышала 300 верст, так как электрический сигнал по пути следования затухал. Решением проблемы стало создание телеграфных трансляций – промежуточных устройств, которые включали в себя источник тока и электромагнитное реле. Реле управляло заменой ослабленного сигнала на новый. В результате дальность передачи телеграфных сигналов значительно увеличилась [1].

На выставке мы представили компактный комплекс телеграфной аппаратуры, которая работала на

телеграфных линиях России в конце XIX – начале XX вв. Он состоит из двух телеграфных аппаратов Морзе (рельефного и чернопишущего) и установленной между ними телеграфной трансляции для аппаратов Юза или Морзе, изготовленной фирмой «Сименс и Гальске».

Телеграфисты, отправлявшие и принимавшие телеграммы, знакомились с их содержанием – таковы технические особенности этого вида связи. Поступая на службу, телеграфные служащие подписывали особый документ, который обязывал их хранить телеграфную тайну. Телеграфный устав предписывал следующее: «Содержание телеграммы, составляя тайну отправителя и получателя, никому постороннему не сообщается. Равномерно и не открывается и того, кем и к кому телеграмма подана» [4]. В то же время за телеграфистами оставалось право контролировать содержание депеш: «Если депеши частные будут заключать в себе что-либо противное законам, или несовместное с общественным благом и нравственностью, по содержанию или выражению вредное или неприличное, то передача оных по телеграфу не в коем случае не допускается» [5]. В Российской империи действовали следующие правила: текст телеграммы хранился на телеграфе в течение года, затем он уничтожался для сохранения тайны переписки.

Телеграфная связь на первых порах развивалась параллельно с железными дорогами, на каждой железнодорожной станции имелась телеграфная контора. Поэтому на плакатах изображена железная дорога Петербург – Москва, вдоль которой установлены телеграфные столбы. Точки и тире – знаки кода Морзе – символизируют пересылку сообщения.

В середине XX в. на междугородных телеграфных сетях создавали пункты переприема телеграмм. Сначала телеграфисты вели переприем вручную, после создания специальной техники он стал автоматизированным. На выставке можно увидеть телеграфный аппарат типа СТА, который работал на автоматическом переприеме телеграмм.

Внедрение общедоступной телеграфной связи значительно увеличило обмен сообщениями, среди которых было много секретных. Были разработаны новые шифры с легкой сменой ключей, что стимулировало развитие криптографии – науки, которая занимается методами сохранения данных. В техническом смысле перехватить телеграфное сообщение стало гораздо сложнее, чем задержать гонца с письмом или перлюстрировать корреспонденцию в «черных кабинетах» на почтамтах.

Ф. Раздел «Телефонная связь»

При строительстве протяженных телефонных линий возникла все та же проблема затухания сигнала. В России задачу увеличения дальности телефонной связи решил В. И. Коваленков. Он разработал телефонные трансляции, получившие название по аналогии с телеграфными. Первая телефонная трансляция Коваленкова была установлена в 1922 г. в Бологом на линии Петроград – Москва [1]. На выставке представлена телефонная трансляция Коваленкова, выпущенная в Ленинграде на заводе «Красная заря» в 1934 г. Она соединяет два дисковых телефонных аппарата 1930-х и 1950-х гг.

В 1950-е гг. появились новые способы увеличения дальности телефонной связи. На многоканальных системах связи стали создавать необслуживаемые усилительные пункты (НУПы). Они выполняли те же функции, что и телеграфные и телефонные трансляции, – ретранслировали сигнал. От термина «трансляция» к этому времени отказались, возможно, потому что его стали широко использовать в радиовещании и телевидении.

Оборудование НУПа устанавливали в металлических контейнерах, зарытых в землю на небольшую глубину. Оно довольно габаритное, и на выставке мы представили макет НУПа с пояснительным чертежом.

На плакате изображена междугородная воздушная телефонная линия, которая визуально отделяет тему организации дальней телефонной связи от темы прослушивания телефонных разговоров. До создания автоматических телефонных станций (АТС) абонентов вручную соединяли телефонистки. Они имели техническую возможность, а иногда и необходимость прослушивать переговоры и перед поступлением на работу подписывали особый документ, который обязывал их хранить тайну телефонных переговоров [2]. Внедрение АТС в значительной степени решило проблему конфиденциальности телефонных переговоров.

Тема защиты правительственных и военных телефонных переговоров образует отдельный подраздел. В 1931 г. в СССР начала работу высокочастотная правительственная междугородная телефонная связь (ВЧ). Она предохраняла от прямого прослушивания – вместо голоса был слышен звук, напоминавший писк. Если удавалось подобрать фильтр для отделения высокой частоты, то разговор становился слышен. Затем для военных целей была разработана более надежная засекреченная связь (ЗАС), которая использует различные методы шифрования и кодирования речи. На выставке эту тему иллюстрируют блок одноканальной аппаратуры высокочастотного телефонирования «ВЧР-50» (1950) и экранированный военно-полевой телефонный аппарат «П-170» (1974).

Г. Раздел «Телевидение»

Телевидение, как один из видов беспроводной связи, основано на передаче радиосигнала от телецентров до антенн телевизоров. Качество эфирного телесигнала, который принимает телевизор, напрямую зависит от расстояния до телебашни или ретрансляционного пункта и от рельефа местности. Путь прохождения телесигнала представлен на плакатах.

Телевизионное вещание в СССР начало развиваться в 1950-е гг. Система телевизионного вещания включала типовые телецентры и типовую многоканальную сеть с большим количеством ретрансляторов и разнообразным оборудованием, в составе которого были и промежуточные усилительные пункты (обслуживаемые и необслуживаемые).

На выставке представлены приемопередатчик, пульт управления и видеоконтрольное устройство из комплекта «РПТН 12/12:70» (ретранслятор-преобразователь телевизионный необслуживаемый). Тему кабельного телевидения иллюстрируют образцы коаксиального кабеля, долгое время применявшиеся на телесетях.

Повреждение видеосигнала, который передается по многоканальным линиям связи, возможно при подключении аппаратуры перехвата. Эта тема на выставке раскрывается с помощью рисунков и схем на плакатах.

Н. Раздел «Радиорелейная связь»

Радиорелейные линии связи (РРЛ) – это цепь наземных, автоматически действующих станций, передающих и принимающих радиосигнал. В нашей стране их начали строить в 1950-х гг., когда остро стояла проблема передачи телевизионных программ на дальние расстояния. Использование кабелей в этом случае было или слишком, дорого или невозможно. РРЛ намного дешевле и проще в эксплуатации, чем кабельные линии. По ним можно передавать не только телевизионные сигналы, но и другие виды сообщений.

Построение радиорелейных линий имеет большое сходство с почтовыми трактами. На плакатах изображено, как радиосигнал передается от одной переприемной станции к другой, пока не достигнет оконечной станции, откуда будет перенаправлен к «адресату» – телезрителю, телефонному абоненту и т. п.

Приборы радиорелейных линий связи являются крупногабаритными, и в зале, где располагается выставка, нет возможности их экспонировать. Параболическая антенна радиорелейной станции «СПП-1А» ИКМ СВЧ – это единственный музейный предмет в данном разделе. В данном случае именно настенная графика позволила раскрыть тему. На плакатах также рассказано об опасностях утечки информации на РРЛ и использовании для этого средств радио- и радиотехнической разведки.

И. Раздел «Спутниковая связь»

Спутниковая связь – один из видов радиорелейной связи, при котором в качестве ретрансляторов («почтовых станций») используются специализированные спутники связи. К сожалению, в музейных собраниях мало аппаратуры спутниковой связи, и на помощь вновь приходит настенная графика и макеты.

В этом разделе представлен макет спутника-ретранслятора «Экспресс АМ-5», который символически «передает сигнал» между спутниковым телефоном Iridium 9505А и проводным телефоном Cisco IP Phone 7960, выпущенными в 2003 г.

Спутниковые каналы телевизионного вещания доступны огромному количеству абонентов. В них

существует угроза утраты информации, нарушения ее целостности, несанкционированного изменения или уничтожения с помощью специальных компьютерных программ.

Для защиты информации в спутниковой связи используют аппаратные и программные средства, а также математические и криптографические методы, о которых рассказывают плакаты данного раздела.

III. Выводы

Выставка «Эстафета для пакета: от почтовых станций до спутников», подготовленная Центральным музеем связи имени А. С. Попова, в целом достигла своей цели – рассказать о истории передачи сообщений на дальние расстояния, об эстафетном методе, о защите информации. Несмотря на предпринятые усилия, выставка оказалась сложной для зрительного восприятия. Она требует углубленного изучения представленных материалов, соотношения информации и связанных с ней экспонатов.

Получен важный опыт, на основе которого можно сделать следующие выводы:

- необходимо шире использовать методы параллелей, необычных ассоциаций, наглядных и понятных образов из художественной литературы и искусства;
- стараться представить сложную для понимания информацию в виде серии всем понятных картинок наподобие комиксов;
- искать необычные темы, связанные с повседневностью, заранее планировать и прорабатывать способы популяризации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Борисова Н.А. Обеспечение дальности электрической телеграфной связи – от телеграфных трансляций к спутникам связи // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2016. №8. С. 63–68.
- [2] Фролова О.В. По секрету всему свету, или любовь к чужим тайнам // Коломенские чтения – 2020: сб. статей / СПбГУК «МЦБС им. М. Ю. Лермонтова». СПб.: АНО РОССИКА «Лики», 2021. С. 136–145.
- [3] Измозик В.С. «Черные кабинеты»: история российской перлюстрации. XVIII – начало XX века. М.: Новое Литературное обозрение, 2015.
- [4] Постановления по телеграфной части. СПб.: Изд. ГУПиТ, 1910.
- [5] Положение о приеме и передаче телеграфических депеш по электромагнитному телеграфу. СПб., 1855.