

источниками, так и результирующая ценность Π_p определяют собой интегральные (за год) значения. Определим условия получения минимума Z_2 , для чего найдем частные производные функции Лагранжа по ценности информации отдельных источников:

$$\frac{\partial S}{\partial \Pi_1} = \frac{\partial Z_1}{\partial \Pi_1} + \lambda = 0; \quad \frac{\partial S}{\partial \Pi_2} = \frac{\partial Z_2}{\partial \Pi_2} + \lambda = 0; \text{ и т.д.}$$

Из подобных выражений получаем:

$$-\lambda = \frac{\partial Z_1}{\partial \Pi_1} = \frac{\partial Z_2}{\partial \Pi_2} = \dots = \frac{\partial Z_n}{\partial \Pi_n} = Const.$$

Следует иметь в виду, что аналитическая зависимость $Z_i = f(\Pi_i)$ и возможное разложение ее в ряд Тейлора физически не обоснованы, так как ценность информации является категорией, формируемой в объекте управления в целом. Поэтому полученное выше условие минимума затрат $\frac{\partial Z_i}{\partial \Pi_i} = Const$ может быть трансформировано в

приближенное условие

$$\frac{\partial Z_i}{\partial \Pi_i} = \varepsilon = Const, \text{ и при этом, очевидно, оно не}$$

теряет своего смысла, если учесть, что балансировка затрат по ценности обрабатываемой информации производится не в текущем оперативном порядке, а в длительном (годовом) временном разрезе.

Отношение $\frac{\partial Z_i}{\partial \Pi_i} = \varepsilon$ можно назвать удельными

затратами по i – му источнику, т.е. затрату на единицу ценности передаваемой за год этим источником информации. Равенство удельных затрат на однотипные устройства одного технологического уровня при минимально возможном для текущего развития их значении ($\varepsilon \rightarrow \min$) и является вторым условием минимизации затрат на технические средства АСУ (равенство удельных затрат по «горизонтали» иерархической структуры АСУ).

Таким в самых общих чертах представляется механизм влияния фактора ценности информации на все основные алгоритмы и на собственную структуру автоматизированных систем управления сложных иерархически структурированных развивающихся динамических объектов.

В настоящее время активизируется тенденция

УДК 654. 02

А.А. Халиков, О.Х. Ураков

ВНЕДРЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ОПЕРАТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СВЯЗИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ УЧАСТКЕ АНГРЕН-ПОП

В статье рассматривается технологическая связь на железной дороге и анализируются существующие и предлагаемые виды оперативно-технологической связи на железнодорожном участке Ангрэн-Поп. Приведена сравнительная таблица устройств оперативно-технологической связи, применяемая на железной дороге Узбекистана.

совместного использования природных источников дружественных стран, что, как правило, является не только целесообразным, но и взаимовыгодным. В сфере энергетики в этом случае экономический подход к информации позволяет корректно решать задачу совместного регулирования общественной частоты [7].

Литературы:

1. Середа Г.К., Бочарова С.П., Репкина Г.В., Смирнов Б.А. Инженерная психология. – Киев: Вища школа, 1976, 307 с.
2. Флейшман Б.С. О живучести сложных систем. – Изв.АН СССР, Техническая кибернетика, 1966, №5, с. 3-13.
3. Стратонович Р.Л. О ценности информации. – Изв.АН СССР, Техническая кибернетика, 1965, №5, с. 3-12.
4. Лочмель О.И. Основы теории обработки информации в автоматизированных системах управления. – М.: Изд-во МГУ, 1974, 348 с.
5. Ж.-Л. Лионс. Оптимальное управление системами, описываемыми уравнениями с частными производными./Перевод с французского Н.Х. Розова, под редакцией Гамкрелидзе Р.В.- Изд-во «Мир», Москва, 1972, 416 с.
6. Дедков В.К., Северцев Н.А. Основные вопросы эксплуатации сложных систем. – М.: Высшая школа, 1976, 406 с.
7. Соколов В.К., Аметов И.Д., Прейгель А.А. Рыночные аспекты проблемы регулирования частоты в Объединенной энергетической системе Центральной Азии. – Электричество, 2001, № 7, с.2-6

T.G. Rakhimov, M.M. Makhmudov, V.K. Sokolov
Evaluation of the pragmatic party of information when organizing the management of complex hierarchical multi-parametric developing dynamic objects

This article describes the effectiveness of the use of modern computing and information technology to manage the constantly improving and growing technical systems. It also substantiates the mechanism of influence of the information value factor on all the basic algorithms and on the own structure of automated control systems for complex hierarchically structured developing dynamic objects.

Keywords: energy system, information theory, information value, ACS, Lagrange function, information source.

Ключевые слова: оперативно-технологическая связь, диспетчерская связь, виды связи.

Введение

Железнодорожный транспорт имеет важное стратегическое значение для Республики Узбекистан. Он связывает воедино экономическую систему, обеспечивает стабильность промышленных предприятий, своевременный подвоз наиболее важных грузов в самые отдаленные уголки страны. Акционерное общество «Ўзбекистон темир йўллари» (АО «УТЙ»), сегодня выполняет почти 40 % грузов и более 70 % пассажирских перевозок страны [1].

Качество перевозочного процесса на железнодорожном транспорте определяется быстротой и безопасностью доставки грузов и пассажиров к месту назначения. Оба эти показателя в основном зависят от успешности функционирования и взаимодействия подразделений и хозяйств, непосредственно участвующих в организации движения и эксплуатации подвижного состава.

Значительная роль в организации этого взаимодействия принадлежит телекоммуникационным сетям железнодорожного транспорта Узбекистана. Телекоммуникационная сеть железнодорожного транспорта Узбекистана предназначена для обеспечения связью предприятий и структурных подразделений железнодорожного транспорта в соответствии с Правилами технической эксплуатации железных дорог Республики Узбекистан. Необходимые объемы и качество связи определяются в соответствии с потребностями системы управления железнодорожного транспорта, а также с учетом развития техники связи и возможности расширения перечня услуг, предоставляемых абонентам сетей.

Виды технологической связи и их назначения

Структура телекоммуникационной сети железнодорожного транспорта должна соответствовать структуре системы управления железнодорожным транспортом и учитывать специфику организации управления грузовыми и пассажирскими перевозками. Она включает в себя линии передачи и оборудование, позволяющие обеспечивать существующие потребности в соединениях, а также наращивать объем связей и количество предоставляемых абонентом услуг.

По своей сущности связь на железнодорожном транспорте является технологической. Различаются два вида технологической связи:

- общетехнологическая (ОБТС);
- оперативно-технологическая (ОТС).

Первый вид предназначен для организации общего руководства работой подразделений, хозяйств и предприятий железнодорожного транспорта. Второй вид обеспечивает высокая оперативность в организации технологического процесса движения поездов, в работе технических устройств на перегонах и участках, а также при эксплуатации и ремонте технических сооружений транспорта. Для обеспечения устойчивости функционирования сети ОТС строится на базе современных надежных систем связи, а качество услуг поддерживается на заданном

уровне. Однако с возникновением нештатных ситуаций из-за внешних дестабилизирующих факторов не только снижается качество предоставляемых услуг связи, но и возникают отказы в обслуживании пользователей. Это, в свою очередь, влияет на безопасность движения поездов, что обуславливает необходимость оперативного вмешательства руководителя в производственный процесс, предъявляет определенные требования к сети:

- надежность связи;
- обеспечение немедленного вступления в связь любого промежуточного или окончательного пункта, особенно в аварийной ситуации;
- обеспечение не только индивидуальных, но и групповых переговоров.

По району действия сеть технологической связи подразделяется на сети магистральной, дорожной, региональной (отделенческой) и стационарной связи. В каждой из этих сетей организуется комплекс общетехнологических и оперативно-технологических видов связи, отличающихся областью применения и степенью воздействия на процесс управления соответствующими подразделениями железнодорожного транспорта [2]. На рис. 1 показана структурная схема организации первичных и вторичных сетей технологической связи АО «УТЙ» и территории сетей магистральной, дорожной и стационарной связи.

Примечание: РЖУ – Региональный железнодорожный узел; СТ – железнодорожной станции; ОСС – отделенческая связь совещаний; ПДС – поездная диспетчерская связь; ЭДС – энергодиспетчерская связь; РПС – поездная радиосвязь; ВДС – вагонная диспетчерская связь; СДС – служебная диспетчерская связь; ЛПС – линейно-путевая связь; МЖС – поездная межстанционная связь; ПГС – перегонная связь; ПС – постанционная связь; ВОХР – связь транспортной военизированной охраны; ОПС связь охраняемого переезда; ИС – информационная связь о подходе поездов и грузов.

Отличительными особенностями магистральных, дорожных и региональных оперативно-технологической связи являются линейное расположение абонентских пунктов вдоль железных дорог при среднем расстоянии между ними 5-10 км; значительная протяженность обслуживаемых участков; особое назначение и самостоятельная область применения; односторонний способ ведения переговоров, а также неравномерность распределения нагрузки.

Все эти особенности определили необходимость организации каждого вида ОТС по выделенному каналу. Оперативно-технологическая связь применяется на всей сети железных дорог, то выбор наиболее рациональной и экономической структуры сетей ОТС имеет существенное значение.

Основные виды вызовов в сети ОТС:

- индивидуальный;

- групповой;
- циркулярный (общий).

Система телефонной связи называется избирательной, если она обеспечивает индивидуальный, групповой и циркулярный вызов [3,4]. Если при линейном расположении пунктов по индивидуальным каналам общая протяженность сети определяется по формуле:

$$L_{II} = 0,5 \cdot n \cdot (n-1) \cdot l \quad (1)$$

где n - количество станций сети; l - среднее расстояние между пунктами.

При такой структуре использование индивидуальных каналов низкое, так как нагрузка на такие каналы невелика. Например, в каналах ПМ и ЛПС исходящая нагрузка от линейной станции к распределительной не превышает, соответственно, 0,05 и 0,01 Эрл, от одной линейной станции к другой в среднем составляет 0,001 Эрл.

Низкая нагрузка, необходимость заводить все виды связи практически на каждую линейную станцию, ведение индивидуальных, групповых и циркулярных разговоров привели к построению ОТС с использованием групповых каналов, в которые параллельно включаются аппаратуры абонентов линейных станций. В этом случае протяженность сети определяется по формуле:

$$L_r = (n-1) \cdot l \quad (2)$$

Уменьшение протяженности сети, а следовательно, и затрат на линейные сооружения согласно формулам (1) и (2): $r = L_{II} / L_r = n/2$. Таким образом, организация группового канала технологи-

ческой связи значительно уменьшает затраты на реализацию конкретного вида ОТС.

Применение виды аппаратуры связи оперативно-технологической связи

Безусловно, при организации ОТС наиболее дорогостоящими являются линейные сооружения. Так как ОТС применяется на всей сети АО «УТЙ», то выбор наиболее эффективной и экономической устройств ОТС имеет существенное значение. В табл. №1 приведена сравнительная характеристика устройств ОТС на сети ОА «УТЙ»

Из табл.1 видно, что наиболее эффективной и экономической устройств являются пункт промежуточной связи цифровой на базе гибридного устройства (PIC-D). Данное устройство является отечественного производства, изготовленной ООО «Elius» работающее на рынке Узбекистана с 1992 г. Основное направление деятельности ООО «Elius – разработка и изготовление телекоммуникационного оборудования.

Компания имеет в своем штате высококвалифицированных инженеров и программистов, способных разрабатывать и изготавливать сложное современное электронное оборудование. В разработке используются новейшие микросхемы известных мировых производителей, что позволяет создавать качественную и надежную продукцию. Вся продукция сертифицируется. Компания также производит разработку и изготовление электронного оборудования под заказ по техническому заданию заказчика.

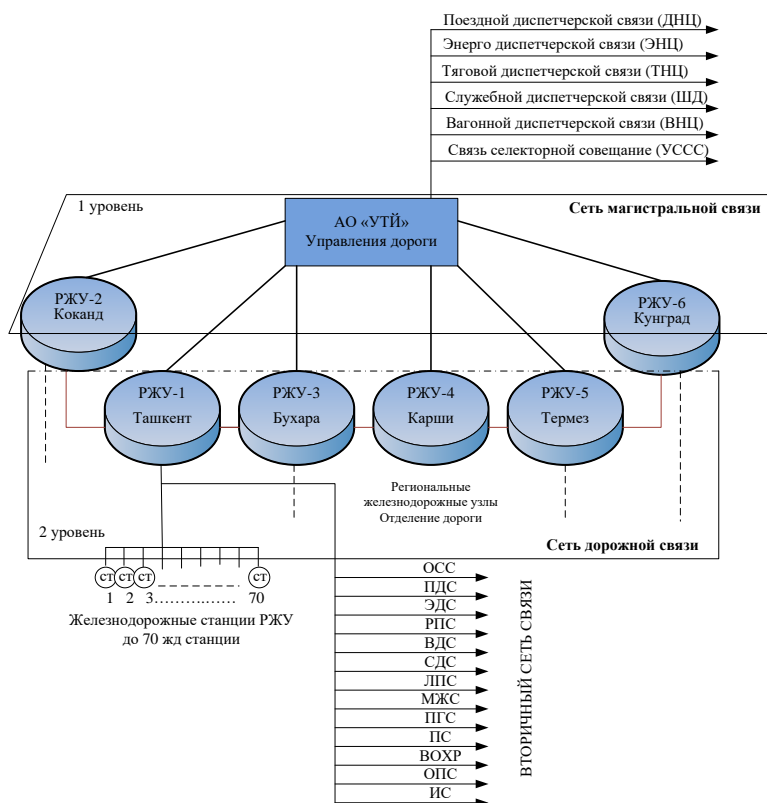


Рис. 1. Структурная схема организации первичной и вторичных сетей технологической связи АО «УТЙ»

Оборудование пункт промежуточной связи цифровой на базе гибридного устройства впервые внедрено на железнодорожных участках Ангрен-Поп, которые имеют 6 станций и протяженность участка составляет 129,5 км (рис.2).

В участке Ангрен-Поп организуются следующие виды ОТС:

- Поездная диспетчерская связь (ПДС).
 - Служебная диспетчерская связь (СДС).
 - Линейно-путевая связь (ЛПС).
 - Подстанционная связь (ПС).
 - Билетная диспетчерская связь (БДС).
- Поездная диспетчерская связь (ПДС)

необходима для обеспечения безопасности и выполнения графика движения поездов на участке железной дороги. Распорядителем в этой цепи является дежурный поездной диспетчер ДНЦ, а исполнителями - дежурные по станции ДСП, операторы, дежурные по локомотивным депо, локомотивные диспетчеры, дежурные по пунктам подмены локомотивных бригад, энергодиспетчеры и дежурные по тяговым подстанциям. На участках с диспетчерской централизацией стрелок и сигналов в цепь ПДС допускается включение телефонов дежурных по переездам.

Таблица 1.

Сравнение устройств оперативно-технологической связи, применяемых на железнодорожном транспорте

Наименование устройств	Цена устройств (тыс. долларов США)	Интенсивность отказа – (час ⁻¹) (Надежность связи)	Оптический транспортный уровень	Качество связи	Система мониторинга и администрирования
На базе Мини Ком DX-500	60	5×10^{-7}	Не поддерживает	Отличное	Поддерживает
На гибридном устройстве пункт промежуточной связи цифровой (PIC-D)	8	$1,8 \times 10^{-7}$	Поддерживает	Отличное	Поддерживает
На базе интегральной цифровой диспетчерской станционной связи (ДСС)	50	3×10^{-7}	Не поддерживает	Отличное	Поддерживает

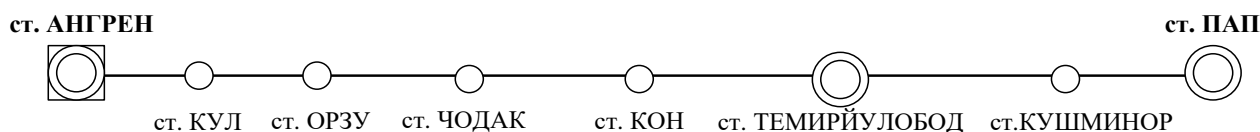


Рис. 2. Схема участка Ангрен - Поп

Цепь поездной диспетчерской связи соединяется с поездной радиосвязью, благодаря чему ДНЦ имеет возможность переговорить с машинистами локомотивов, которые находятся на его участке, машинисты локомотивов в свою очередь могут установить связь с ДНЦ и ДСП ближайших станций. Структура круга ПДС представлена на рис. 3.

На рис. 3 представлены существующие виды связи ОТС с применением пункт промежуточной связи цифровой на базе гибридного устройства (PIC-D). Устройство PIC-D это плата MUX-SR с мезонинами VC4 и FXS4, и работает в сети ТЧ как кольцевой иерархии, так и в соединении точка-точка. Устройство подключается к сети через 4х или 2х проводные каналы ТЧ. Каждое устройство в сети имеет свой персональный номер типа: 12, 13.... 21, 23 и так далее Адресация в сети осуществляется посредством двух тоновых сообщений с разными длительностями первой и второй частот. Устройства ППС могут быть двух типов - оператор ППС и пользователь ППС. Отличие между оператором и пользователем заключается в том, что оператор может выдавать в линию двухчастотные сообщения, а пользователь не может. Выставление типа устройства ППС осуществляется путем ввода

определенной команды на клавиатуре телефонного аппарата.

МО-16Е1-GE – мультиплексор, предназначенный для передачи данных сети Gigabit Ethernet и восьми/шестнадцати потоков E1 по оптическому каналу, скорость которого составляет 1,25 Гбит/с.

Общая ёмкость потоков E1 в оптическом канале составляет 88 потоков. Устройство является ADM (Add Drop Multiplexer) мультиплексором и имеет возможность ввода/вывода потоков E1 на любом сетевом узле. Неиспользуемые потоки коммутируются между двумя оптическими портами для передачи следующим узлам в сети. Коммутация E1 осуществляется в мультиплексоре на уровне потоков E1.

Мультиплексор поддерживает такие сетевые топологии как «точка-точка», «точка-точка» с резервированием, «цепочка», «кольцо». Максимальное количество мультиплексоров в «цепочке» или «кольце» - 32 узла. Трафик Gigabit Ethernet и E1 потоки защищены от аварии оптического канала в топологиях «кольцо» и «точка-точка» с резервированием.

SGM – гибкий первичный мультиплексор

мультисервисного доступа с возможностью маршрутизации. Универсальные возможности и полный набор стандартных пользовательских интерфейсов мультиплексора позволяют использовать его широкому кругу операторов связи. Это современное решение может использоваться на участках первичной сети, узлах доступа, выносах технологической сети с подключением к ТФОП и предоставлением полного набора современных аналоговых/цифровых канальных окончаний. Мультиплексор может использоваться для организации распределенных сетей передачи данных, объединения ЛВС и позволяет удаленное (локальное и сетевое) управление мультиплексорами. По типу используемых каналов связи система может быть сконфигурирована в любой комбинации с использованием разнообразных интерфейсных модулей, включая стандартные телефонные каналы, выделенные аналоговые и цифровые линии, высокоскоростные

цифровые линии, линии E1 и подключение ЛВС (Ethernet LAN). Важной особенностью мультиплексора является возможность создания IP сети передачи данных, наложенной на существующую TDM-сеть каналов E1. Это обеспечивается функцией маршрутизации, встроенной в модуль управления мультиплексора.

По организации сетевой архитектуры SGM может соединяться в топологии «звезда», «точка-точка» или «добавление/выделение».

Для организации канала связи между различными SGM системами могут быть использованы имеющиеся линейные порты: E1 2048 кбит/с, различные специализированные системы передачи по медному кабелю, цифровые PPL или оптические PDH- и SDH-мультиплексоры (например, FM и STM), использующее для соединения с SGM стандартный первичный стык (интерфейс E1 G.703/704).

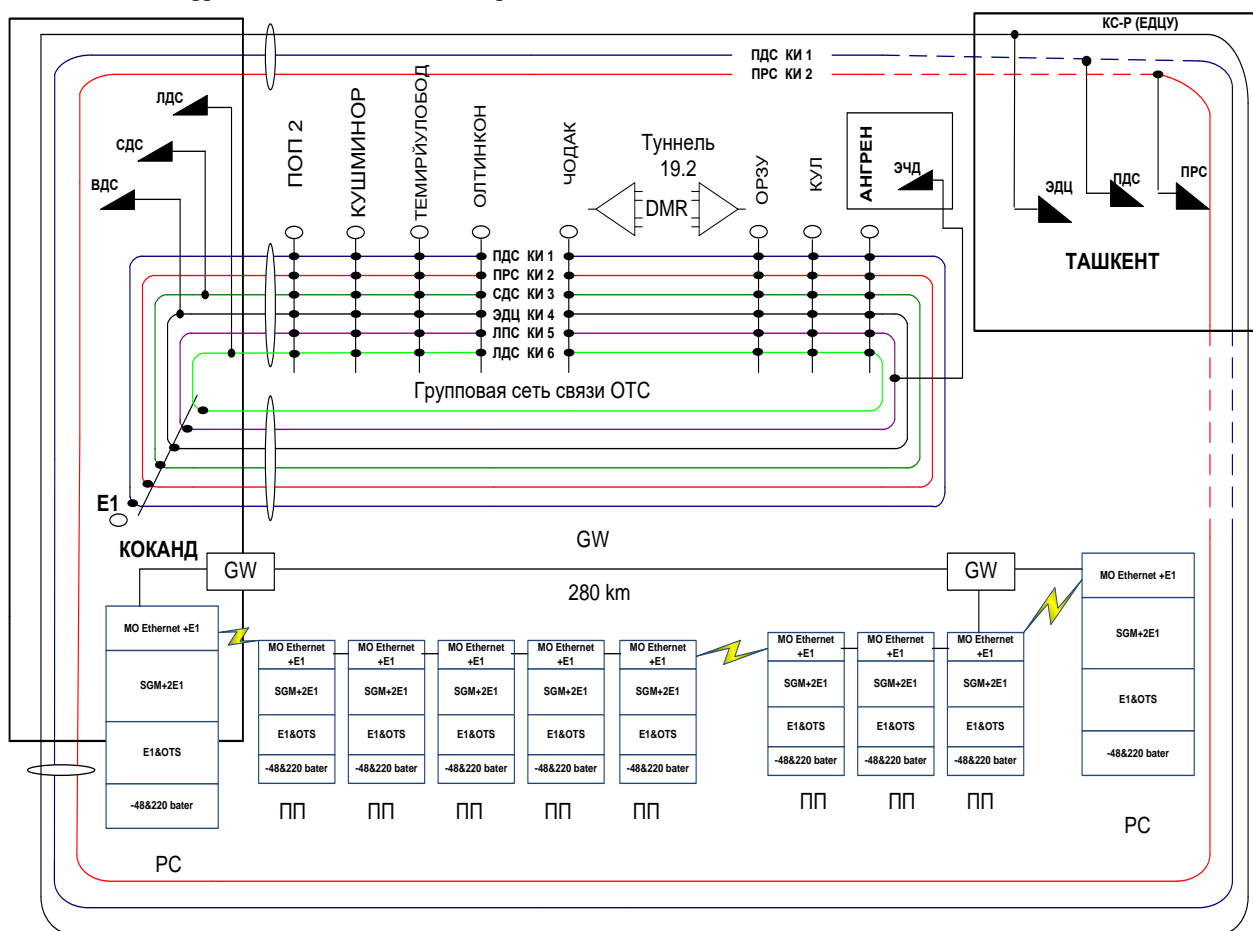


Рис. 3. Схема участка Ангрэн-Поп

Заключение

Анализ оценки и сравнительная характеристика устройств ОТС показывает, что пункт промежуточной связи на базе гибридного устройства является технически и экономически выгодным для АО «УТЙ».

Важнейшей задачей на данный момент является разработка оптимальной стратегии движения к

мультисервисным сетям с точки зрения распределения инвестиций, реализаций функций в соответствии с требованиями создаваемой системы централизованного управления, оперативной адаптации сети к постоянно меняющимся структурным, организационным и функциональным параметрам системы управления транспортом с минимизацией затрат на оборудование ОТС.

Литературы:

1. Узбекские железные дороги: официальный сайт. – URL.: <http://railway.uz/ru> (дата обращения 12.09.2018 г.)

2. Оперативно-технологическая телефонная связь на железнодорожном транспорте: Учебник для вузов железнодорожного транспорта / Ю.В. Юркин, А.К. Лебединский, В.А. Прокофьев, И.Д. Блиндер; По ред. Ю.В. Юркина. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2007. – 264 с.

3. Концепция построения оперативно-технологической связи Российских железных дорог. Редакция 3. – М.: ВНИИЖТ, 2000.

4. Шмыгинский В.В., Глушко В.П., Казанский Н.А. Многоканальная связь на железнодорожном транспорте / Учебник для ВУЗов. – М.: ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008 – 704 с.

Халиков Абдулхак Абдулхаирович

д.т.н., профессор. Заведующий кафедрой «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» Ташкентского института железнодорожного транспорта. Эл. почта: xalikov_abdulxak@mail.ru

Ураков Олимжон Хикматуллаевич

Соискатель кафедры «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» Ташкентского института железнодорожного транспорта.

A.A. Khalikov, O.H. Urakov

Implementation of modified devices for operational-technological communication at railway site of Angren-Pop

The article deals with technological communication on the railway and analyzes the existing and proposed types of operational and technological communication in the railway sector of Angren-Pop. The comparative table of devices of operatively-technological communication, applied on the railway of Uzbekistan is given.

Key words: *operational-technological communication, dispatching communication, types of communication.*

УДК 621.396.41

Давронбеков Д.А., Султонова М.О., Исроилов Ж.Д

МОБИЛ ТЕРМИНАЛЛАРНИ ЎҒРИЛАШДАН ҲИМОЯ ҚИЛИШ УЧУН IMEI ТИЗИМИ

Хозирда мобил телефон ўғриларнинг тажовуз объекти бўлиб қолганли сабабли, улар тез-тез йўқотиб қўйилмоқда ва бу қурилмалар янада арзонлашиб бормоқда. Ҳисоб-китобларга кўра, ўғирликнинг энг тез-тез содир бўладиган тури мобил телефонларни ўғирлаш ҳисобланар экан, чунки у аҳоли орасида энг кенг тарқалган электрон техника тури ҳисобланади. Ушбу мақолада мобил телефонларни ўғирлашни ҳимоялашни усуллари ҳақида сўз юритилган.

Калит сўзлари: мобил телефон, MS (Mobile Station), GSM/GPRS/UMTS, IMEI, IMEISV, TAC, CEIR, SIM карта, EIR, MAC

Кириш. Турли хилдаги мулкка қарши жиноят ва ўғирликлар ораси энг кенг тарқалгани мобил телефон ўғирлигидир. Бу муаммо анча олдин вужудга келган ва ҳозирги вақтда ҳам долзарб ҳисобланади.

Сотали алоқа мобил телефонларини ўғирлашнинг тарқалиши сабаблари етарлича кўп. Мана бу сабаблардан бир нечтаси [1]:

1. Бу алоқа воситаси оммавийлигининг ортиши.

2. Мобил телефоннинг юқори нархи, бу жиноий тажовуз предмети сифатида унинг қимматини оширади.

3. Ўғирланган телефонни сотишнинг осонлиги, бу ўғирланган телефон аппаратидан ҳам алоқани амалга ошириш имкониятидан келиб чиқади.

Лекин ўғирликлар сонини ортиши билан уларга қарши туриш усуллари сони ҳам ортиб бормоқда.

Дунёда энг кенг тарқалган ва иш берадиган усул бу оператор томонидан IMEIdан фойдаланиш билан ўғирланган аппаратни блоклаш ҳисобланади. алоқа операторларида мавжуд бўлган техник воситалар ёрдамида ёқилган телефоннинг жойлашиш ўрнини бир неча юз метрларгача аниқликда топиш мумкин [2, 3].

Дунёда GSM стандартидаги сотали алоқа энг кенг тарқалган. GSM/GPRS/UMTS тармоқларида ўз идентификаторлари ишлатилади. уларнинг қисми вақт бўйича идентификаторлар ҳисобланади ва конфиденциаллик ҳамдв хавфсизлик учун ишлатилади. Айрим идентификаторлар MS (Mobile Station) ва CS (Circuit Switched) иш режимлари учун умумий ҳисобланади, айримлари эса йўқ. Айрим идентификаторлар SIM-карталарга боғланган, бошқалари қурилма учун мўлжалланган. 1- расмда идентификаторларнинг таснифланиши келтирилган [3].

Алоқа тармоқларида сотали тармоқларда сотали телефонларни рўйхатдан ўтказишнинг айрим ўзига хос хусусиятларини таъкидлаш зарур, чунки айнан бу уларнинг ўғирланишидан огоҳлантиришда мавжуд қийинчиликларни аниқлайди. GSM стандарт сотали алоқаси локал ҳудудни қамраб оладиган базавий станциялар ҳисобланади. Базавий станциянинг қамраб олиш зонаси чекланган ишлаш радиусига эга бўлган узаткич орқали хизмат кўрсатиладиган сотани ҳосил қилади [4]. Ёқилган ҳолида сотали телефон эфирни сканерлайди, базавий станциянинг сигналини топиши билан унга