

Л.К. БОЛАТОВА, магистрант, ТУСУР, Томск

ОПТИМИЗАЦИЯ СЕТИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

Выполнен анализ существующей сети телекоммуникаций на примере конкретного села. Предложен план по оптимизации сети телекоммуникаций. Оптимизация основана на внедрении мультисервисных абонентских доступов на базе технологии GPON. Для реализации плана выполнены технические расчеты, а также выбрано оборудование сети.

Сектор телекоммуникаций в настоящее время активно развивается, наращивая абонентскую базу, предоставляя новые сервисы, внедряя новые технологии и используя накопленные информационные и телекоммуникационные ресурсы. Он находится в эпицентре важнейших реформ, реорганизаций, процессов слияний и поглощений, формирующих новый облик отрасли, который будет определять ее дальнейшее развитие в последующие годы. Поэтому актуальна оптимизация сетей связи. Села, поселки, где доминирует малоэтажная застройка, в частности сельская местность, районные центры, пригородные населенные пункты, являются еще недостаточно освоенным сегментом рынка для операторов, предоставляющих услуги широкополосного проводного доступа (ШПД). Оптимальной инфраструктурной основой для предоставления таких услуг является архитектура FTTH (волокно до дома) с использованием различных разновидностей технологий PON (пассивных оптических сетей). Их объединяет то, что оптическое волокно заходит непосредственно в жилище абонента. Дома в поселке могут стоять на достаточно большом расстоянии (до 50 м друг от друга), поэтому подключение по FTTH зачастую получается экономически выгодным, а накопленные телекоммуникационные ресурсы дают возможность разработки и внедрения множества других услуг для лучшего качества жизни не только в городах, но и в сельской местности. К сожалению, конкретные методики

выполнения упомянутой оптимизации автору неизвестны. Между тем они важны для практики.

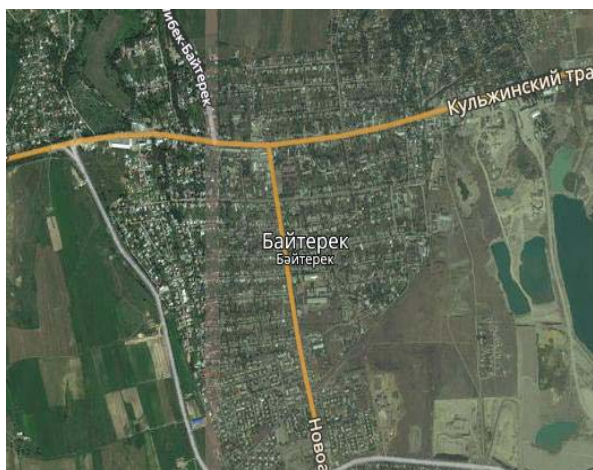
Цель работы – выполнить анализ и оптимизацию телекоммуникационной сети в сельской местности на конкретном примере [1]. Для достижения поставленной цели необходимо провести анализ исходной сети телекоммуникаций; выбор оптимального оборудования сети; расчет оптического бюджета для технологии GPON.

В качестве примера оптимизации сети телекоммуникаций в сельской местности выбрано село Байтерек Енбекшиказахского района Алматинской области Республики Казахстан, которое имеет необходимую инфраструктуру для оптимизации сети путем внедрения мультисервисных абонентских доступов (МАД) на основе технологий GPON. Село расположено в 20 км к востоку от г. Алматы (рисунок 1,а). На данный момент сеть телекоммуникаций с. Байтерек функционирует по схеме, представленной на рисунке 1,б.

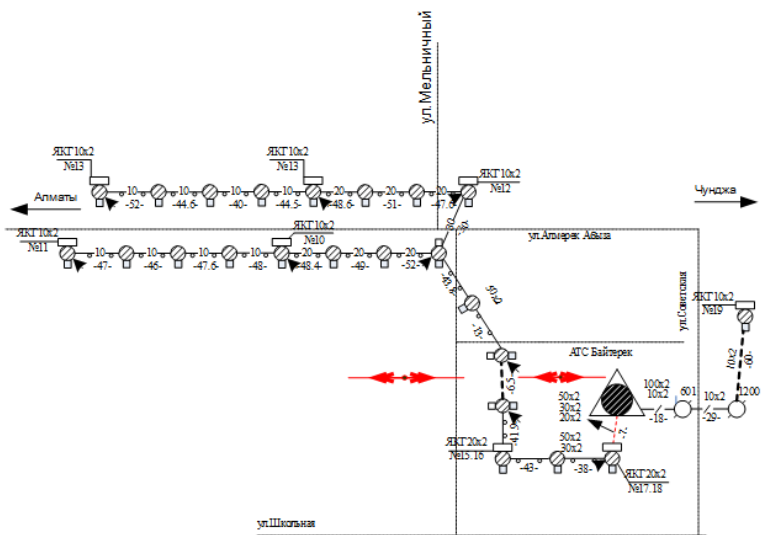
В селе проживает около 13 тысяч человек. Объем по головному трафику составляет 574 абонента, по ШПД – 486 абонентов [2]. В связи с ростом спроса среди жителей села на ШПД предлагается проектирование МАД на основе технологии GPON.

Проведен расчет оптического бюджета на примере домов на улицах Строительная, Садовая и Сулейменова. Общее количество абонентов на выбранных улицах составляет 190, соответственно число волокон также 190, а число муфт – 3. На рисунке 2,а приведена схема расположения улиц, выбранных для проектирования МАД, а на рисунке 2,б – схема проектируемой сети [3]. В качестве станционного оборудования выбран мультисервисный узел доступа и агрегации MA4000-PX, а в качестве абонентского оборудования – блок ONT серии NTU от ООО «Предприятие «Элтекс» [4]. Согласно проектируемой схеме сети оптическое волокно проложено к выбранным улицам от станционного блока MA4000-PX, который представлен в уличном исполнении и соединяется с АТС-Есик транзитом с помощью опτικοмодема.

На рисунке 3,а представлена схема построения сети PON в домах № 1 и № 2 для улиц Строительная, Садовая и Сулейменова, а на рисунке 3,б – условные обозначения схемы.



а



б

Рисунок 1. Карта (а) и схема (б) исходной телекоммуникационной сети села

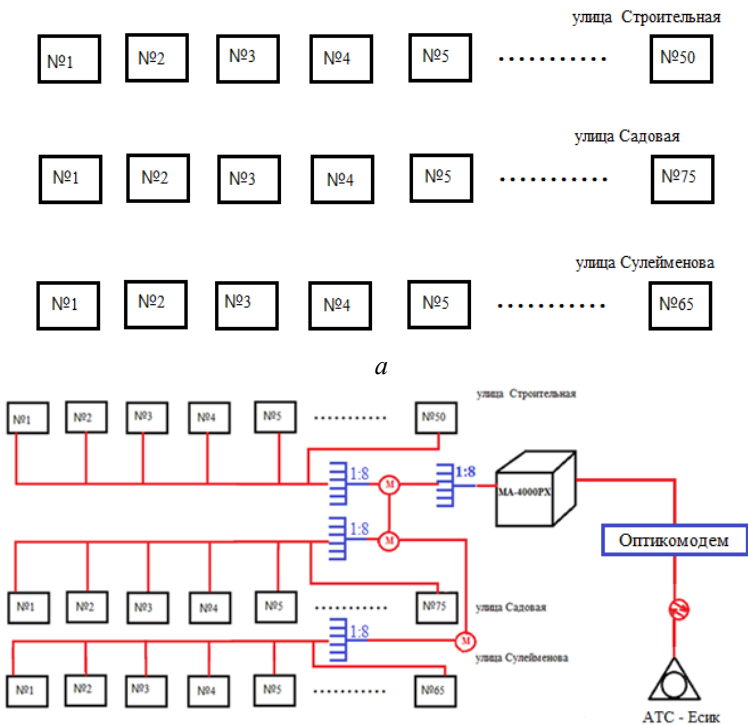


Рисунок 2. Схемы расположения улиц (а) и проектируемой сети (б)

Расчет оптического бюджета, а именно суммарных потерь линии между станционным и абонентским оборудованием, выполнен для длин волн 1310 нм и 1490 нм. При расчете учтены потери в оптическом кабеле, в разъемах, на сварках, в разветвителях через соответствующие значения коэффициентов потерь. Расчет подтвердил, что для каждой цепи общее значение потерь (включая запас) не превышает динамический диапазон системы. В результате расчета на длине волны 1310 нм получили разницу между минимальной выходной мощностью передатчика станционного оборудования и допустимой мощностью на входе приемника абонентского оборудования 29,5 дБ, что больше суммы эксплуатационного запаса и суммарных потерь в линии между абонентским и станционным оборудованием, которая в

среднем составляет 20 дБ. На длине волны 1490 нм для аналогичных величин получены значения 28,5 дБ и 19,81 дБ. Таким образом, проектируемая сеть доступа работоспособна, так как рассчитанный оптический бюджет меньше бюджета оптической мощности выбранного стационарного и абонентского оборудования.

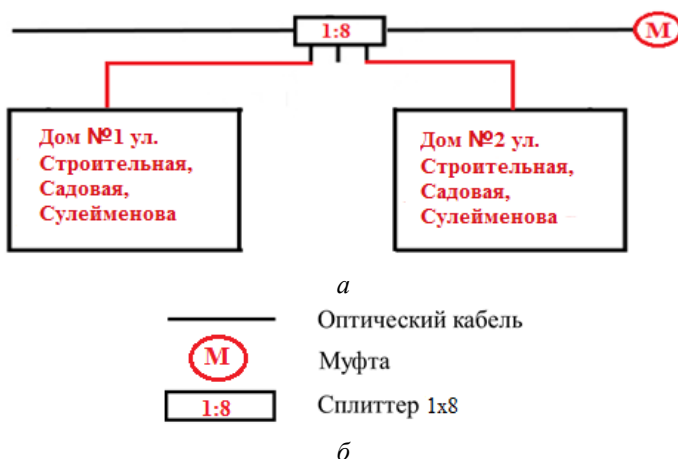


Рисунок 3. Схема построения сети PON в домах № 1 и № 2 для улиц Строительная, Садовая и Сулейменова (*a*) и условные обозначения (*б*)

В заключение отметим следующее. Как показывает практика, сельская связь развивается гораздо медленнее, чем городская. Это объясняется тем, что существует ряд проблем, имеющих экономический характер, кроме того, отсутствуют научно обоснованные методы инженерного планирования телекоммуникационных сетей в сельской местности, которые бы учитывали все многообразие географических, демографических, климатических и иных особенностей сельских регионов. Представленные в данной работе расчеты показали, что организация МАД на базе технологии GPON в сельской местности дает возможность предоставления современных услуг телефонии, IPTV, высокоскоростного Интернета и обеспечивает конечному пользователю доступ к набору услуг на базе протокола IP.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болатова Л.К. Оптимизация сети телекоммуникаций в Енбекшиказахском районе: пояснительная записка к дипломному проекту. Алматы, АУЭС, 2017. С. 106.

2. Казахтелеком. URL: <https://telecom.kz/> (дата обращения: 16.10.2017).

3. Стандарт АО «Казахтелеком» СТ АО 80429-4/041-2012. Правила проектирования, строительства, приемки и эксплуатации линейных сооружений пассивных оптических сетей.

4. Eltex. URL: <http://eltex-co.ru/> (дата обращения: 18.10.2017).

L.K. Bolatova

Optimization of telecommunications network in rural areas

The analysis of the existing telecommunications network is carried out on the example of a particular village. A plan for optimizing the telecommunications network was proposed. The optimization is based on the introduction of multiservice subscriber access based on GPON technology. To implement the proposed measures to optimize the network, technical calculations were performed, and network equipment was selected.

lai_95@bk.ru