

## Глава 2. Математические модели синтеза топологии сети для охвата линейного участка в виде задачи целлочисленного линейного

### 2.1 Problem Statement

Проблема формулируется следующим образом. Для контроля над заданным линейным участком необходимо разместить базовые приемопередающие станции (далее называемые станциями) таким образом, чтобы максимизировать покрытие с ограничениями на суммарную стоимость размещенных станций. Важно обеспечить связи любой станции со шлюзами на концах участка через систему размещенных станций.

Задано множество станций  $S = \{s_j\}$ . Каждой станции приписаны параметры  $s_j = \{r_j, \{R_{jq}\}, c_j\}$ ,  $j = \overline{1, m}$ ;  $q = \overline{1, m}$ ;  $q \neq j$ . Здесь  $r_j$  – радиус покрытия станции,  $R_{jq}$  – это радиус связи между станциями  $s_j$  и  $s_q$ , и  $c_j$  – это стоимость.

Задан линейный участок длиной  $L$  с концами в точка  $a_0$  и  $a_{n+1}$ . Внутри отрезка  $[a_0, a_{n+1}]$  задано конечное множество точек  $A = \{a_i\}$ ,  $i = \overline{1, n}$ ; эти точки соответствуют набору свободных мест, где могут быть размещены станции. Каждая точка  $a_i$  определяется своей одномерной координатой  $l_i$ .

Заданы станции специального вида  $s_{m+1}$  – шлюзы. Данные шлюзы размещены на концах  $a_0$  и  $a_{n+1}$  данного линейного участка. Для данных станций параметр радиуса покрытия  $r_{m+1} = 0$ . Радиус связи и стоимость не заданы.

Требуется разместить станции таким образом, чтобы максимизировать покрытие с условием ограничения на суммарное стоимост  $C$ .

### 2.2 Calculation of Link Distance and Coverage Radius of Stations

Let calculate characteristics of the station, such as link distance  $R_{jq}$ , coverage radius  $r_j$ , and service time rate  $\mu_j$  before proceeding to integer programming.

It is essential during deployment to provide maximum coverage of a given area and ensure communication between the placed base stations in the wireless broadband network.

Link Budget is a way of estimation of communication link's performance while accounting for the system's power, gains, and losses for both the transmitter and receiver. The complete equation can be written as follows: