

Опыт Кыргызской Республики в применении экономических методов управления использованием спектра

Мамбеталиев Замирбек Саякбаевич

Заместитель начальника управления радиочастотного
менеджмента

Национальное агентство связи Кыргызской Республики
г. Киев, 2007 г.

В Кыргызской Республике система управления использованием радиочастотного спектра финансируется за счет разовых и годовых плат, которые вносятся пользователями непосредственно на счет органа государственного регулирования в области связи. В функции, которого входит управление использованием спектра. В соответствии законом «Об электрической и почтовой связи» в Кыргызской Республике регулятором в области связи является Национальное агентство связи.

Величина разовых плат определяется исходя из затрат государственного органа на деятельность по назначению частот и выдаче частотных присвоений (регистрация заявок, межведомственное и межгосударственное согласование, анализ электромагнитной совместимости и др.)

Величина годовых плат определяется исходя из затрат государственного органа на управление использованием спектра (за исключением затрат, входящих в разовые платы). Данная модель признана 1-ой исследовательской комиссией МСЭ-Р в качестве аналитической модели. Разработано и используется программное обеспечение, позволяющее полностью автоматизировать процедуру оплаты пользователями использования спектра.

Модель определяет размер годовой платы за использование спектра и состоит из следующих основных элементов:

- объема ресурса, используемого в республике и представляющего собой все частотные назначения, записанные в национальной базе данных;
- ежегодной стоимости процессов управления использованием спектра;
- средней цены единицы используемого частотного ресурса, которая определяется из общего объема ресурса и стоимости процессов управления спектром;
- ежегодной платы для пользователя, которая определяется исходя из объема используемого частотного ресурса.

Размер оплаты зависит не только от ширины используемой полосы частот и зоны обслуживания, но также от географического положения станции, плотности населения в области обслуживания, социальных факторов, типа услуг радиосвязи, степени занятости спектра и сложности осуществления радиоконтроля за использованием спектра. В формуле эти факторы учитываются в виде ряда уточняющих коэффициентов.

Таким образом, чем шире полоса и чем более плотно заселена данная географическая область, тем выше размер платы. Это стимулирует использование более высокотехнологичного оборудования, новых диапазонов частот и расширение зон обслуживания в сельских и удаленных районах.

Расходы и доходы государства в области управления использованием спектра определяются следующим образом. Определяется общая сумма годовых платежей за использование спектра ($C_{год}$), полученных от всех пользователей:

$$C_{год} = C1 + C2 \quad (1.1)$$

где $C1$ — плата за использование ресурса, которая покрывает затраты на управление использованием спектра; $C2$ — чистый доход государства.

Слагаемое С1 можно разделить на составляющие:

$$C1 = C11 + C12 + C13 \quad (1.2)$$

где С11 — средства, затраченные на приобретение и эксплуатацию системы управления использованием спектра, включая оборудование радиоконтроля, пеленгаторов, компьютеров, программного обеспечения, материалов, амортизацию зданий и т.д.; С12 — средства, затраченные на проведение научных исследований, приобретение научно-технической литературы, анализ ЭМС, назначение частот, координацию и т.д.; С13 — зарплата персонала, занятого управлением использованием спектра. В С11, С12, С13 не учтены налоги.

Чистый доход государства $C2$ можно разделить на следующие компоненты:

$$C2 = C21 + C22 \quad (1.3)$$

где $C21$ — налоги, выплачиваемые агентством по управлению использованием спектра на оборудование связи, программное обеспечение, материалы и т.д.; $C22$ — плата за использование спектра.

В настоящее время в Кыргызстане для стимулирования развития радиосвязи принято $C22 = 0$.

Для вычисления с помощью формул (1.1), (1.2) и (1.3) величины $S_{год}$ необходимо определить объем РЧС, используемый каждым оператором. Знание $S_{год}$ необходимо для справедливого и честного сбора платы за РЧС от всех операторов радиосистем.

Ограничения на использование радиочастотных назначений накладываются на пользователя Национальным агентством Республики Кыргызстан. Эти ограничения касаются установки и эксплуатации радиооборудования. Необходимая информация обо всех частотных назначениях (полосы частот, пропускная способность передатчика, географические координаты, тип и высота подвеса антенны и т.д.) сохраняется в национальной базе данных.

На основании характеристик этого частотного назначения, внесенных в национальную базу данных, можно определить некий трехмерный (время – пространственно - частотный) объем используемого спектра Z , следующим образом:

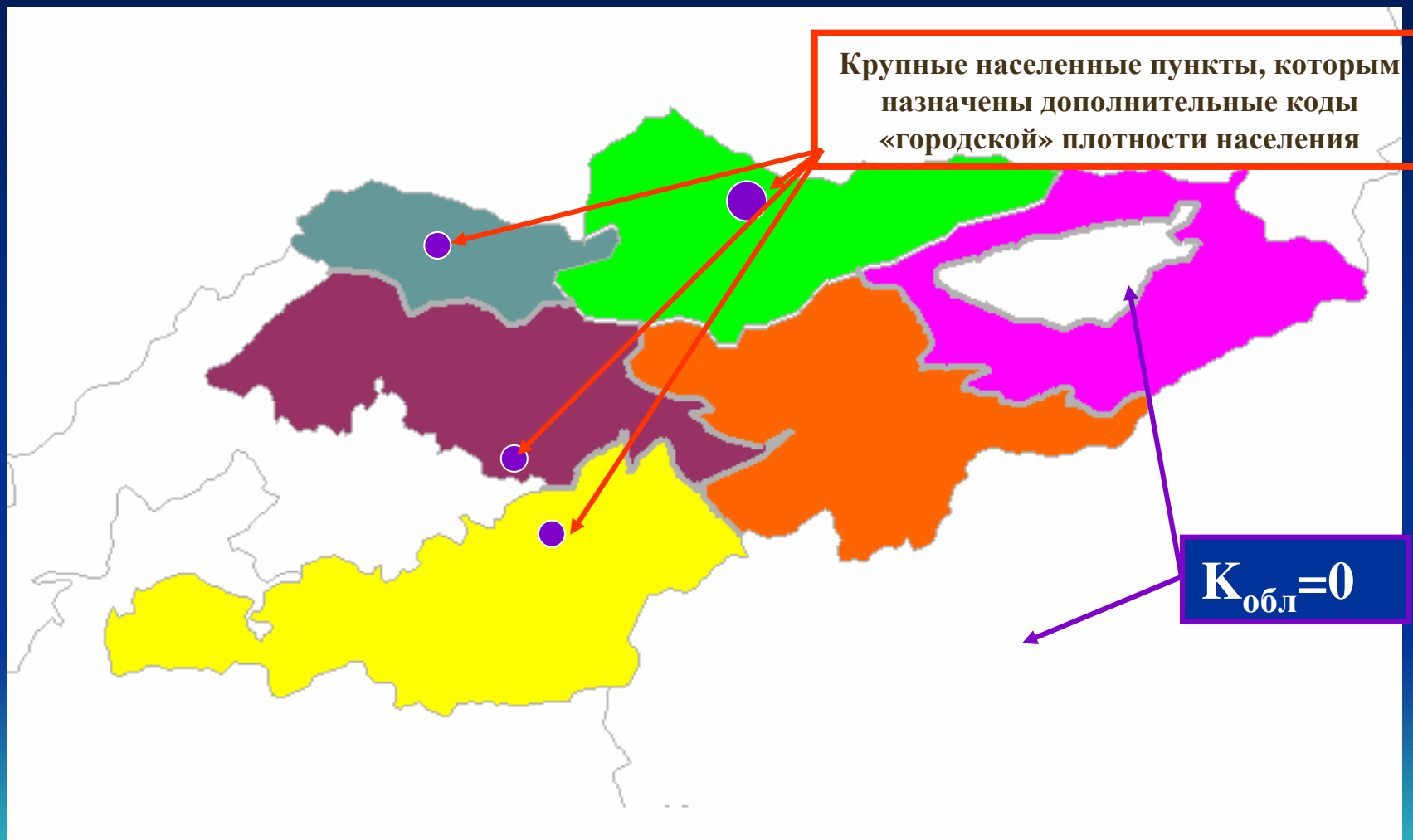
$$Z_i = F_i S_i t \quad (1.4)$$

где F_i — полоса частот, используемая для i -го частотного назначения; S_i — площадь, обслуживаемая с использованием i -го частотного назначения; t — время его использования.

Время t для всех пользователей равно одному году ($t = 1$).

Плотность населения не является однородной на всей территории. Для оператора связи более привлекательна территория с более высокой плотностью населения. Поэтому вся территория республики поделена на m участков в соответствии с административным делением и каждой присвоен коэффициент плотности населения K_j (в соответствии с данными переписи). Этот коэффициент позволяет справедливо определить размер ежегодной платы для пользователей. Для области с наименьшей плотностью населения $K_j = 1$. Для городов с населением более 500000 жителей $K_j = 128$.

Отсканированная карта Кыргызской Республики с назначенными каждой области коэффициентами плотности населения (каждый цвет идентифицирует один коэффициент). Белый цвет - коэффициент равен нулю (территория вне пределов Республики или акватория озера Иссык-Куль). В упрощенном варианте не учитывается разница плотности населения в горной и равнинной местности



Если зона обслуживания i -го частотного назначения охватывает q мест в различных территориях, то площадь территории S_i определяется следующим образом:

$$S_i = \sum_{j=1}^q K_j \lambda_j \text{ км (1.5)}$$

где q — общее количество территорий, входящих в зону обслуживания i -го частотного назначения ($q \leq m$); K_j — коэффициент плотности населения, λ_j — площадь зоны обслуживания для площадки, расположенной j -й территории.

В общем случае размер используемой полосы частот F_i для i - го частотного назначения можно определить следующим образом:

$$F_i = \alpha_i \beta_i \Delta f_i \text{ кГц,} \quad (1.6)$$

где Δf_i — реальная полоса частот, используемая в рамках i - го частотного назначения; α_i — коэффициент, учитывающий несколько факторов; β_i — коэффициент, который определяет исключительность использования. Если данный участок спектра используется на исключительной основе, то $\beta_i = 1$. При совместном использовании β_i меняется в пределах от 0 до 1 в зависимости от условия совместного использования.

На коэффициент α_i влияют многие факторы, и его можно представить в виде произведения

$$\alpha_i = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \quad (1.7)$$

где α_1 — коммерческая цена используемого диапазона частот; α_2 — социальный фактор; α_3 — коэффициент учета особенностей места расположения передатчика; α_4 — коэффициент учета сложности реализации функций управления использованием спектра.

Коэффициент α_1 меняется от 0 до 100 и в основном определяется коммерческой ценой радиослужб. α_2 изменяется от 0 до 10 и учитывает социальный фактор. α_3 учитывает особенности места расположения в городских и сельских районах. α_4 изменяется от 0 до 10 и определяется сложностью выполняемых функций по управлению использованием спектра.

Затем можно определить общий частотный ресурс Z , используемый в республике

$$Z = L \sum_{i=1}^n Z_i \text{ кГц} * \text{км}^2 * \text{год} \quad (1.8)$$

где Z_i — частотный ресурс, используемый в рамках i -го частотного назначения; n — общее число частотных назначений, занесенных в базу данных; L — поправочный коэффициент для используемого спектра, введение которого позволяет определять цены на следующий финансовый год.

Суммарный объем годовых выплат определяется на основе формулы (1.1) и с учетом формул (1.2) и (1.3). Объем спектра, ежегодно используемого в республике, определяется на основе формулы (1.8). Теперь можно определить цену $\Delta C_{\text{год}}$ для единицы частотного ресурса:

$$\Delta C_{\text{год}} = (C_{\text{год}}/Z) * [\text{сом} / \text{кГц} * \text{км}^2 * \text{год}] \quad (1.9)$$

где сом — название национальной валюты.

Тогда объем ежегодного платежа C_i от конкретного пользователя i -го частотного назначения определяется по формуле

$$C_i = \Delta C_{\text{год}} Z_i \quad (1.10)$$

где частотный ресурс Z_i , используемый для конкретного частотного назначения, определяется в соответствии с формулой (1.4).

Если оператор связи имеет несколько частотных назначений, то определяется плата за каждое назначение, которые затем суммируются.

К основным причинам, требующим перераспределения частот, можно отнести следующие:

- существующее распределение плохо загружено и/или используется технически и морально устаревшими системами;
- распределение определено для внедрения новых стандартов радиооборудования и совмещение с существующими системами затруднительно;
- на Всемирной конференции радиосвязи принято решение о распределении полосы частот для другой службы на глобальной или региональной основе.

Метод перераспределения заключается в том, что новые операторы желающие внедрять новые стандарты или систем радиосвязи других служб должны будут высвободить частотный диапазон за счет собственных средств. Собственники высвобождаемых радиоэлектронных средств и компания, которая высвобождает какую либо полосу частот, заключают договор о финансовых и технических мероприятиях по высвобождению диапазона частот. Агентство связи выступает как контролирующий орган за выполнением обязательств.

На основе данного метода были перераспределены диапазоны частот:

- частично 450 - 470 МГц для CDMA 450, где по всей территории работают радиорелейные системы ДМ-400 и транкинговые системы;
- 1710 - 1785 МГц и 1805 – 1880 МГц для стандарта GSM1800, где по всей территории республики работают радиорелейные системы Курс-2;
- 3400 – 3600 МГц для широкополосных радиосистем, где по всей территории республики работают радиорелейные системы Курс-4 и Рассвет.

Недостатком, данного метода является то, что не прорабатывается полная стратегия высвобождения старого оборудования, т.е. получается ситуация частичной замены старого оборудования на новое оборудование.

Кроме этого, в настоящее время прорабатываются мероприятия по внесению и дополнению в существующее законодательство, которое даст возможность организовать конкурс или аукцион для перспективных полос частот для внедрения новых стандартов или систем радиосвязи других служб.

Спасибо за внимание !