

КОНВЕРСИЯ РАДИОЧАСТОТНОГО РЕСУРСА КАК ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПРОЕКТ

В.И.Котов

Кафедра управления и моделирования в
социально-экономических системах
Факультет экономики и управления
Санкт-Петербургский государственный университет
телекоммуникаций
им. проф. М.А.Бонч-Бруевича

План презентации:

- Проблемы конверсии радиочастотного ресурса (РЧР).
- Источники финансирования конверсии.
- Подход к конверсии как инвестиционному проекту.
- Анализ рисков проектов конверсии.

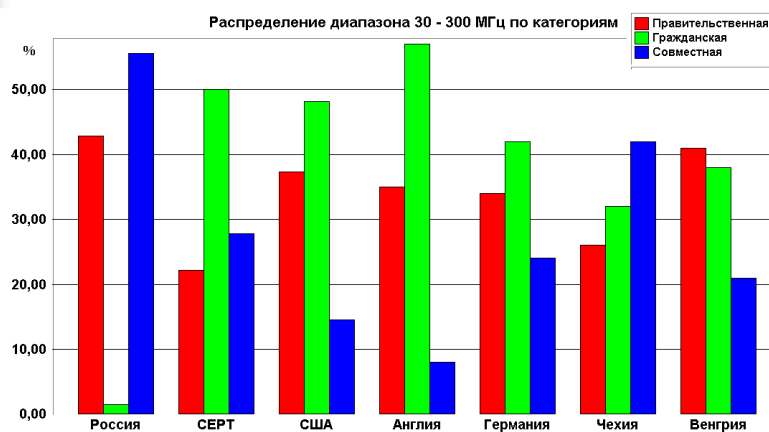
Проблемы конверсии РЧР

- Какие частоты надо освободить (*предложение ресурса*)?
- Для кого надо освободить частоты (*спрос на ресурс*)?
- Сколько стоит конверсия (*ТЭО*)?
- Кто должен платить за конверсию (*источники финансирования*)?
- Кто должен выполнять работы по конверсии (*координация*)?
- Как оценить эффективность и риски конверсии (*ТЭО*)?

Котов В.И. СПбГУТ

3

Распределение диапазона 30 - 300 МГц по категориям использования



Котов В.И. СПбГУТ

4



Участники процесса конверсии и их интересы

- **Государство** (рост бюджетных доходов, рост занятости и производительности труда в отраслях за счет конверсии).
- **Правительство, Минобороны и др. силовые ведомства**, занимающие большую часть спектра (задачи государственного управления и обеспечение обороны страны). Не эффективно используют ресурс. Не заинтересованы в конверсии, т.к. не платят за ресурс.
- **Гражданские пользователи, претендующие** на дефицитный радиочастотный ресурс (РЧР). Заинтересованы в конверсии.
- **Гражданские пользователи, занимающие** дефицитный РЧР, который может использоваться более эффективно (не заинтересованы в конверсии (переводе в другой диапазон), из-за расходов и рисков для своего бизнеса).

Котов В.И. СПбГУТ

5



Конверсия включает в себя:

- Передачу неиспользуемых частот от силовых структур в гражданское использование (*несущественные затраты, необходимо административное решение*).
- Перевод РЭС силовых структур или гражданских пользователей в другие диапазоны (*существенные затраты, необходимо инвестиционное проектирование и технико-экономическое обоснование*).

Котов В.И. СПбГУТ

6



Источники финансирования конверсии

- Разовые платежи пользователей.
- Лицензионные платежи пользователей.
- Государственный бюджет.
- Привлечение частных инвестиции (*частно-государственное партнерство*).

Котов В.И. СПбГУТ

7




Годовой фонд конверсии (ГФК)

– это объем разовых и лицензионных платежей, собранных с пользователей за год:

$$ГФК = \sum_i РП_i + \sum_i ЛП_i$$

Котов В.И. СПбГУТ

8



Государственная программа конверсии (ГПК)

Если:

- Объем **ГПК** > **ГФК** – госбюджет должен датировать программу конверсии. Эта дотация окупится и со временем вернется в госбюджет.
- Объем **ГПК** < **ГФК** – процесс конверсии начнет иссякать и «дележ» таблицы частот остановится. Собранный излишек разовых платежей останется в госбюжете и может быть направлен на развитие системы управления использованием РЧР.

Котов В.И. СПбГУТ

9



Участники проекта конверсии (пример):

- Государство (госбюджет).
- Старый пользователь дефицитного РЧР, который он должен освободить.
- Новый пользователь, претендующий на дефицитный РЧР.
- Радиочастотная служба (координатор проекта).

Котов В.И. СПбГУТ

10



Функции участников проекта

Государство как владелец ресурса:

- предоставляет РЧР новому и старому пользователям,
- инвестирует средства (из ГФК и госбюджета) для закупки и инсталляции нового оборудования для старого пользователя,
- со временем получает обратно вложенные средства за счет разового платежа и прироста налогов от нового пользователя.

Котов В.И. СПбГУТ

11



Функции участников проекта (продолжение)

Старый пользователь:

- освобождает прежнее частотное назначение,
- получает новое частотное назначение,
- получает новое оборудование, которое приобретается за счет ГФК и/или частно-государственного партнерства,
- Участвует в инсталляции нового оборудования.

Котов В.И. СПбГУТ

12



Функции участников проекта (продолжение)

Новый пользователь:

- получает освобожденное старым пользователем дефицитное частотное назначение,
- платит разовую и ежегодную плату за пользование РЧР,
- разворачивает свой бизнес и платит налоги государству.

Котов В.И. СПбГУТ

13



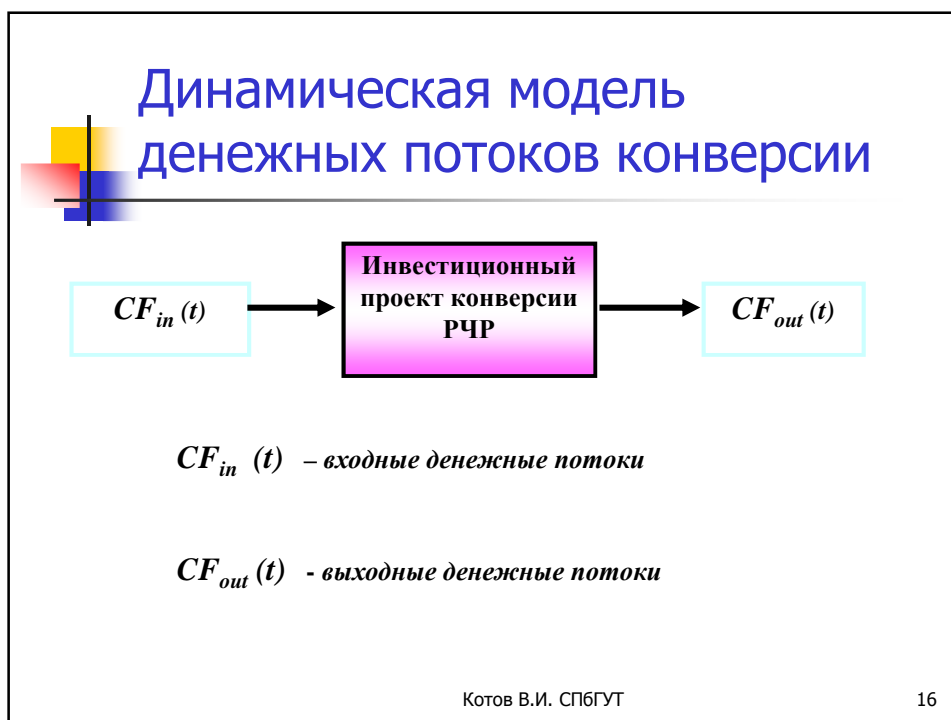
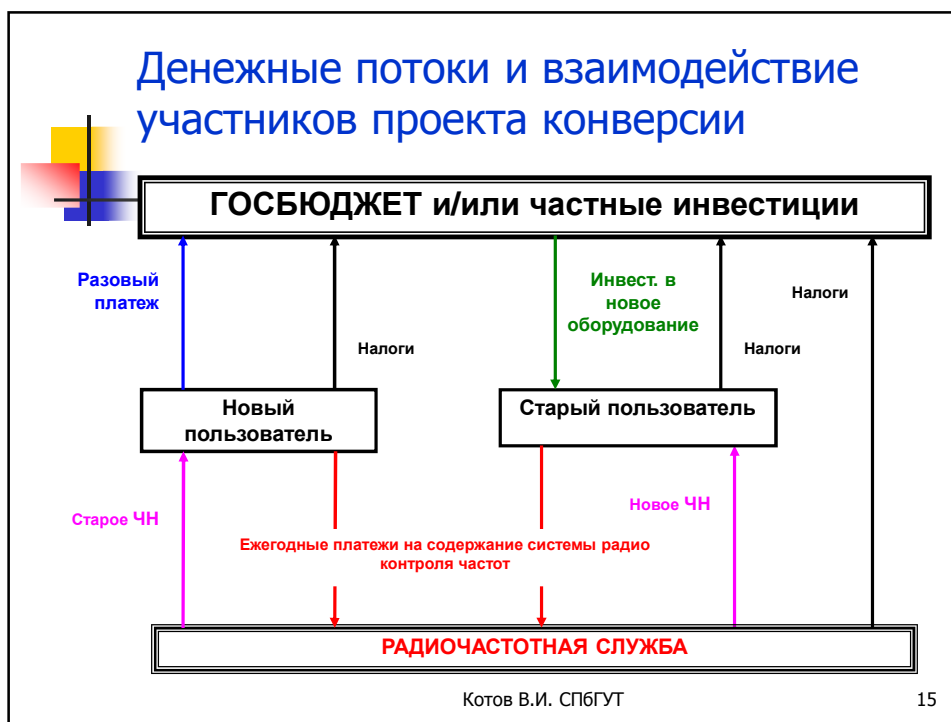
Функции участников проекта (продолжение)

Радиочастотная служба:

- покрывает свои расходы за счет ежегодной платы за РЧР,
- выполняет работы по выделению ЧН для нового и старого пользователей,
- может закупать за счет госбюджетных средств оборудование и передавать его старому пользователю,
- координирует работы по переводу РЭС старого пользователя в другой диапазон частот.

Котов В.И. СПбГУТ

14





Входные денежные потоки:

- финансовые вложения госбюджета и/или частных инвесторов,
- кредиты, если радиочастотная служба использует заемные средства для финансирования проекта конверсии,
- разовая и лицензионная плата нового пользователя за предоставленный РЧР,
- ежегодная плата нового пользователя за предоставленный РЧР,
- доля налоговых поступлений в госбюджет от нового пользователя, связанная с применением РЧР.

Котов В.И. СПбГУТ

17



Выходные денежные потоки:

- затраты на разработку проекта конверсии,
- затраты на приобретение нового оборудования для старого пользователя (или стоимость модернизации существующего оборудования),
- затраты на установку нового оборудования,
- текущие затраты радиочастотной службы, связанные с реализацией проекта конверсии,
- обслуживание кредитов, взятых для финансирования проекта конверсии.

Котов В.И. СПбГУТ

18

Условие финансовой реализуемости проекта конверсии

$$\sum_{t=0}^T [CF_{in}(t) - CF_{out}(t)] \geq \Delta_{\min}(T+1) \quad | \quad \forall T$$

$\Delta_{\min}(T+1)$ - минимально необходимый объем денежных оборотных средств к началу следующего периода планирования: $T+1$

Котов В.И. СПбГУТ

19

Показатели эффективности проекта конверсии

Чистая текущая стоимость (Net Present Value – NPV)

$$NPV(T) = \sum_{t=0}^T \frac{\Delta NCF(t)}{(1+d)^t} - \sum_{t=0}^T \frac{\Delta I(t)}{(1+d)^t}$$

Здесь:

- t – номер текущего периода (шага) планирования,
- T – номер периода, для которого производится расчет показателя
- $\Delta NCF(t)$ – прирост чистого денежного потока от реализации проекта конверсии
- $\Delta I(t)$ – прирост инвестиций, связанных с проектом конверсии
- d – ставка дисконтирования

Котов В.И. СПбГУТ

20

К расчету $NPV(T)$

- Прирост чистого денежного потока $\Delta NCF(t)$ – это чистый выигрыш (прибыль) государства от инвестирования бюджетных средств в проект конверсии.
- Прирост инвестиций $\Delta I(t)$ – это вложения в основные (затраты на проектирование, стоимость нового оборудования и его инсталляции для старого пользователя) и в оборотные средства.
- Ставка дисконтирования d учитывает инфляцию и риски проекта конверсии.

Котов В.И. СПбГУТ

21

Срок окупаемости проекта конверсии РЧР

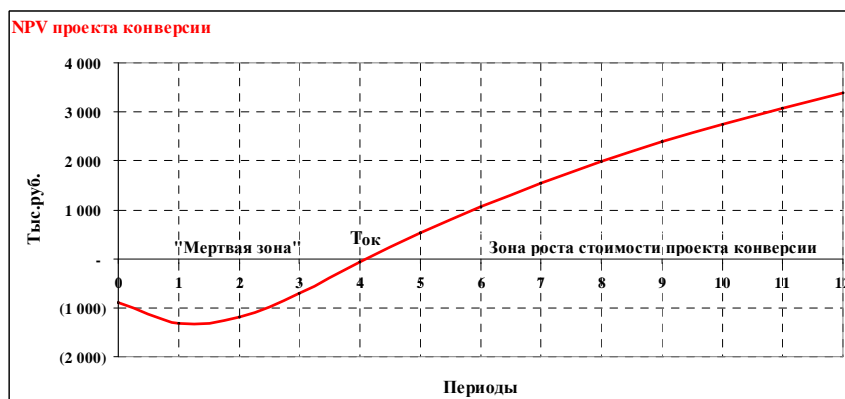
Срок окупаемости ($T_{ок}$) инвестиционного проекта конверсии – это период (время), при котором чистая текущая стоимость равняется нулю, т.е. $NPV(T) = 0$.

Таким образом $T_{ок}$ определяется с учетом инфляции и риска проекта.

Котов В.И. СПбГУТ

22

Типичный вид $NPV(T)$ прибыльного инвестиционного проекта



Котов В.И. СПбГУТ

23

Показатели экономической эффективности конверсии РЧР

- Динамика роста доли радиочастотного спектра гражданского назначения.
- Ежегодный прирост налоговых доходов государства за счет конверсии.
- Ежегодный прирост налоговых доходов государства за счет перевода гражданских РЭС в другие диапазоны частот.
- Суммарная $NPV(t)$ проектов конверсии и перевода РЭС в другие диапазоны частот.

Котов В.И. СПбГУТ

24



Другие показатели эффективности конверсии РЧР

- Прирост числа рабочих мест в экономике.
- Прирост ВВП в стране за счет конверсии.
- Рост производительности труда в отраслях, использующих РЧР.
- Развитие сетей 4G и мобильного широкополосного доступа.

Котов В.И. СПбГУТ

25




Риски участников проекта конверсии

Для нового пользователя риск связан с внеплановым увеличением срока реализации проекта, что ведет к упущенной выгоде.

Для старого пользователя существует риск технологического сбоя в работе при переходе на новое оборудование, что может привести к потере доходов.

Котов В.И. СПбГУТ

26




Риски участников проекта конверсии (продолжение)

Для государства есть риски:

- роста инвестиционных и текущих расходов сверх запланированных,
- задержки дополнительных налоговых поступлений от нового пользователя в связи с внеплановым увеличением срока реализации проекта конверсии.

Котов В.И. СПбГУТ

27



Риски участников проекта конверсии (продолжение)

Для радиочастотной службы есть риск:

- роста текущих расходов проекта конверсии сверх запланированных,
- сбоев в процессе реализации проекта конверсии из-за проблем в деятельности привлеченных организаций или из-за собственных проблем.

Котов В.И. СПбГУТ

28

Моделирование влияния рисковых событий на проект конверсии



Определение чувствительности проекта конверсии к рискам

- Целевая функция: $Y(x,t)$
- Вектор риск-параметров: x
- Относительные функции чувствительности по любому риск-параметру:

$$S_{x_i}^Y(t) = \frac{\partial Y / Y}{\partial x_i / x_i} \approx \frac{\Delta Y / Y}{\Delta x_i / x_i}$$

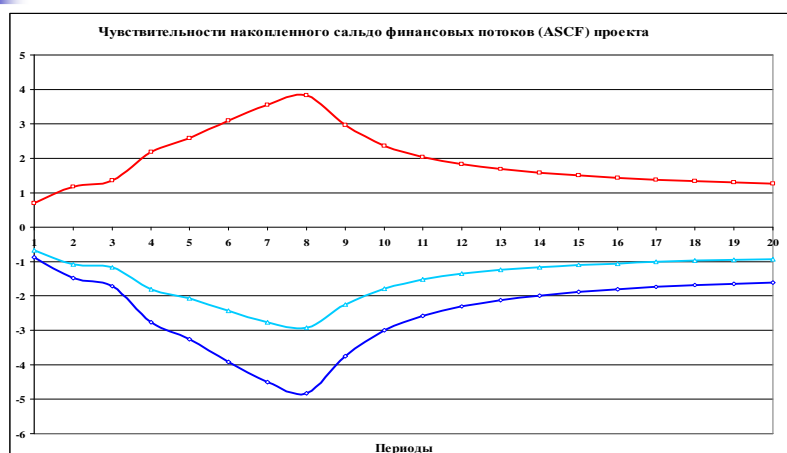
Варианты целевых функций:

- $NPV(T)$ – (Net Present Value) Чистая текущая стоимость проекта конверсии к моменту T
- $ANP(T)$ – (Accumulated Net Profit) Накопленная чистая прибыль, генерируемая проектом к моменту T
- $ASCF(T)$ – (Accumulated Saldo Cash-Flow) Накопленное сальдо финансовых потоков (состояние расчетного счета проекта конверсии к моменту T)

Котов В.И. СПбГУТ

31

Типичный вид функций чувствительности



Котов В.И. СПбГУТ

32

Что дает знание функций чувствительности?

- Позволяет ранжировать риски на этапе проектирования, выделяя наиболее существенные.
- Позволяет определить наиболее «опасный» период жизни проекта конверсии (зона наибольшего риска).
- Позволяет оценить одновременное влияние **совокупности рисков** на результаты проекта.
- Позволяет количественно сравнивать степени рискованности сценариев одного и того же проекта или различных проектов конверсии между собой.

Котов В.И. СПбГУТ

33

Влияние совокупности рисков на проект конверсии

Если определены чувствительности независимо по всем N риск-параметрам, то полное относительное отклонение целевой функции при воздействии всех N рисков будет иметь вид:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \sum_{i=1}^N S_{x_i}^Y \frac{\Delta x_i}{x_i}$$

Котов В.И. СПбГУТ

34

Минимизация чувствительности проекта конверсии к рискам

$$F(\bar{x}) = \sum_{i=1}^N \text{MAX} \left| S_{x_i}^Y(\bar{x}, t) \right|_{\forall t} \Rightarrow \text{MIN}$$

Экономический смысл данного функционала: если все риск-параметры изменятся на 1% в неблагоприятном направлении, то относительное отклонение целевой функции не превзойдет $F(x)$.

Варьируя свободные параметры x на стадии формирования проекта конверсии, можно минимизировать степень его рискованности.

Котов В.И. СПбГУТ

35

Для практической реализации проектов конверсии РЧР необходимо:

- решить правовые вопросы конверсии,
- разработать государственную стратегию использования РЧР, на основе которой создать программу конверсии на ближайшие 5 – 10 лет,
- конверсию РЧР рассматривать как совокупность инвестиционных проектов, по которым решение принимается с учетом их социально-экономической эффективности и оценки степени риска для участников проекта.

Котов В.И. СПбГУТ

36



Литература:

1. Справочник по управлению использованием спектра на национальном уровне. ITU, 2005, с. 286–301
2. Экономические аспекты управления использованием спектра Отчет МСЭ-р серия SM, 1997
3. Economic Aspects of Spectrum Management (addendum to ITU-r report sm.2012-1) Radiocommunication Study Groups, July 2002
4. Definition of spectrum use and efficiency of a radio system. Recommendation ITU-R SM.1046-2, 2006
5. Котов В.И. Конверсия радиочастотного спектра с экономической точки зрения // Электросвязь. – 2008. – № 1
6. Котов В.И. Экономические методы управления радиочастотным ресурсом и эффективность его использования на государственном уровне. Изд-во «Линк», СПб, 2009
7. Котов В.И. анализ рисков инвестиционных проектов на основе функций чувствительности и теории нечетких множеств. Изд-во «Судостроение», СПб 2007

Котов В.И. СПбГУТ

37



Доклад окончен

- **Есть ли вопросы к докладчику?**
- **Благодарю за внимание!**

Котов В.И. СПбГУТ

38