

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

D.156

Поправка 2
(09/2012)

СЕРИЯ D: ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ТАРИФИКАЦИИ

Общие принципы тарификации – Начисление платы и
учет в международной телефонной службе

Сетевые внешние факторы

**Поправка 2: Новое Приложение В –
Определение надбавки за сетевые внешние
факторы**

Рекомендация МСЭ-Т D.156 (2008 г.) – Поправка 2

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ D
ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ТАРИФИКАЦИИ

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	D.0
ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ТАРИФИКАЦИИ	
Аренда средств электросвязи для частного пользования	D.1–D.9
Принципы тарификации, применимые к службам передачи данных по специализированным сетям данных общего пользования	D.10–D.39
Начисление платы и учет в международной телеграфной службе общего пользования	D.40–D.44
Начисление платы и учет в международной службе телесообщений	D.45–D.49
Принципы, применимые к ГИИ-Интернет	D.50–D.59
Начисление платы и учет в международной службе телекс	D.60–D.69
Начисление платы и учет в международной факсимильной службе	D.70–D.75
Начисление платы и учет в международной службе видеотекс	D.76–D.79
Начисление платы и учет в международной фототелеграфной службе	D.80–D.89
Начисление платы и учет в службах подвижной связи	D.90–D.99
Начисление платы и учет в международной телефонной службе	D.100–D.159
Составление и обмен счетами международной телефонной и телексной связи	D.160–D.179
Передача международных программ звукового вещания и телевидения	D.180–D.184
Начисление платы и учет по услугам международной спутниковой связи	D.185–D.189
Передача сведений, относящихся к международной финансовой отчетности	D.190–D.191
Служебная и привилегированная электросвязь	D.192–D.195
Погашение сальдо международных счетов за электросвязь	D.196–D.209
Принципы начисления платы и учета для международных услуг электросвязи, предоставляемых ЦСИС	D.210–D.269
Принципы начисления платы и учета для сетей последующих поколений (СПП)	D.270–D.279
Принципы начисления платы и учета для универсальной персональной электросвязи	D.280–D.284
Принципы начисления платы и учета для услуг, предоставляемых интеллектуальной сетью	D.285–D.299
РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ	
Рекомендации, применимые в Европе и бассейне Средиземного моря	D.300–D.399
Рекомендации, применимые в Латинской Америке	D.400–D.499
Рекомендации, применимые в Азии и Океании	D.500–D.599
Рекомендации, применимые в Африканском регионе	D.600–D.699

Для получения более подробной информации просьба обращаться к перечню Рекомендаций МСЭ-Т.

Рекомендация МСЭ-Т D.156

Сетевые внешние факторы

Поправка 2

Новое Приложение В – Определение надбавки за сетевые внешние факторы

Резюме

В Поправке 2 к Рекомендации МСЭ-Т D.156 (2008 г.) содержится Приложение В, в котором представлен метод расчета надбавки за сетевые внешние факторы.

Хронологическая справка

Издание	Рекомендация	Утверждение	Исследовательская комиссия
1.0	МСЭ-Т D.156	30.10.2008 г.	3-я
1.1	МСЭ-Т D.156 (2008 г.), Поправка 1	21.05.2010 г.	3-я
1.2	МСЭ-Т D.156 (2008 г.), Поправка 2	07.09.2012 г.	3-я

ПРЕДИСЛОВИЕ

Международный союз электросвязи (МСЭ) является специализированным учреждением Организации Объединенных Наций в области электросвязи и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Сектор стандартизации электросвязи МСЭ (МСЭ-Т) – постоянный орган МСЭ. МСЭ-Т отвечает за изучение технических, эксплуатационных и тарифных вопросов и за выпуск Рекомендаций по ним с целью стандартизации электросвязи на всемирной основе.

На Всемирной ассамблее по стандартизации электросвязи (ВАСЭ), которая проводится каждые четыре года, определяются темы для изучения Исследовательскими комиссиями МСЭ-Т, которые, в свою очередь, вырабатывают Рекомендации по этим темам.

Утверждение Рекомендаций МСЭ-Т осуществляется в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции 1 ВАСЭ.

В некоторых областях информационных технологий, которые входят в компетенцию МСЭ-Т, необходимые стандарты разрабатываются на основе сотрудничества с ИСО и МЭК.

ПРИМЕЧАНИЕ

В настоящей Рекомендации термин "администрация" используется для краткости и обозначает как администрацию электросвязи, так и признанную эксплуатационную организацию.

Соблюдение положений данной Рекомендации осуществляется на добровольной основе. Однако данная Рекомендация может содержать некоторые обязательные положения (например, для обеспечения функциональной совместимости или возможности применения), и в таком случае соблюдение Рекомендации достигается при выполнении всех указанных положений. Для выражения требований используются слова "следует", "должен" ("shall") или некоторые другие обязывающие выражения, такие как "обязан" ("must"), а также их отрицательные формы. Употребление таких слов не означает, что от какой-либо стороны требуется соблюдение положений данной Рекомендации.

ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

МСЭ обращает внимание на вероятность того, что практическое применение или выполнение настоящей Рекомендации может включать использование заявленного права интеллектуальной собственности. МСЭ не занимает какую бы то ни было позицию относительно подтверждения, действительности или применимости заявленных прав интеллектуальной собственности, независимо от того, доказываются ли такие права членами МСЭ или другими сторонами, не относящимися к процессу разработки Рекомендации.

На момент утверждения настоящей Рекомендации МСЭ не получил извещение об интеллектуальной собственности, защищенной патентами, которые могут потребоваться для выполнения настоящей Рекомендации. Однако те, кто будет применять Рекомендацию, должны иметь в виду, что вышесказанное может не отражать самую последнюю информацию, и поэтому им настоятельно рекомендуется обращаться к патентной базе данных БСЭ по адресу: <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© ITU 2012

Все права сохранены. Ни одна из частей данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких бы то ни было средств без предварительного письменного разрешения МСЭ.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
В.1 Введение.....	1
В.2 Методика.....	1
В.3 Результаты	3
В.4 Заключение	4

Сетевые внешние факторы

Поправка 2

Новое Приложение В – Определение надбавки за сетевые внешние факторы

В.1 Введение

На протяжении ряда лет в МСЭ-Т и региональных тарифных группах обсуждалась необходимость учета сетевых внешних факторов в развитии электросвязи. В 2008 году это обсуждение привело к принятию дополнения к Рекомендации МСЭ-Т D.156, целью которого является обеспечение выплаты развитыми странами надбавки за "сетевые внешние факторы" развивающимся странам для содействия быстрому развитию в них сетей электросвязи. Основная цель этой надбавки за сетевые внешние факторы состоит в сокращении "цифрового разрыва" и обеспечении доступа для всех, как указано в Резолюции 22 Полномочной конференции МСЭ (Пересм. Анталия, 2006 г.). Рекомендация МСЭ-Т D.156 была принята на ВАСЭ при условии разработки двух новых дополнений для содействия ее применению. Первое из них, касающееся продиктованных благоразумием мер, было одобрено в 2010 году на собрании 3-й Исследовательской комиссии в Сеуле, Республика Корея; второе, касающееся определения надбавки, работа над которым только что была завершена, является предметом настоящего вклада.

В настоящем документе основное внимание уделяется двум основным вопросам: методике и анализу результатов.

В.2 Методика

В настоящей Рекомендации рассматриваются два подхода. Вначале необходимо показать наличие сетевых эффектов посредством моделирования VAR, а затем провести оценку связанной с ними надбавки за сетевые внешние факторы.

В.2.1 Модель VAR

Работа проводится в два этапа: критерий единичного ряда и тест Грейнджера.

а) Исследование соотношения между значениями

Теоретическая модель VAR(p), используемая для этой операции, приводится в следующей матричной форме:

$$Y_t = A_0 + \sum_{i=1}^p A_i Y_{t-i} + \varepsilon_t,$$

где $Y_t = \begin{pmatrix} Inv_t \\ Traf_t \\ Abo_t \end{pmatrix}$ – вектор переменных анализа, $A_i = \begin{pmatrix} a_{1i}^1 & a_{1i}^2 & a_{1i}^3 \\ a_{2i}^1 & a_{2i}^2 & a_{2i}^3 \\ a_{3i}^1 & a_{3i}^2 & a_{3i}^3 \end{pmatrix}$ – матрица коэффициентов,

$A_0 = \begin{pmatrix} a_0^1 \\ a_0^2 \\ a_0^3 \end{pmatrix}$ – вектор константности модели, $\varepsilon_t = \begin{pmatrix} \varepsilon_t^1 \\ \varepsilon_t^2 \\ \varepsilon_t^3 \end{pmatrix} \sim BB(0, \Sigma)$ – белый шум.

В векторе Y может потребоваться преобразование рядов в присутствии критерия единичного ряда. Методика критерия единичных корней изложена ниже.

б) Критерий единичных корней

Одной из характеристик структуры рынка электросвязи в развивающихся странах является выход на рынок новых операторов. Это обуславливает структурный разрыв экономического временного ряда, используемого для характеристики сектора, в частности инвестиций, трафика и численности абонентов. Эта ситуация подтверждается графическим представлением рядов (рисунок В.1). В случае структурных разрывов традиционные критерии единичных корней становятся неприменимыми (Augmented Dickey-Fuller (ADF)) (Perron, 1989). Вследствие этого мы применяли критерий Зивота-Эндрюса (1992 г.), преимуществом которого является возможность включения эндогенного скачка (структурного сдвига) и проверки на наличие единичного корня в ряду. Точно так же как в расширенном критерии ADF, в этом критерии имеются три модели, в зависимости от того, отражают ли данные скачок в константности, в тренде или в обоих случаях. Мы предпочли последнюю модель, иными словами, мы базируемся на гипотезе, согласно которой ряд может иметь сдвиг и в тренде, и в константности. Следовательно, базовая модель имеет вид:

$$y_t = \mu + \beta t + \delta y_{t-1} + \theta I_{t>TB} + \gamma(t - TB)I_{t>TB} + \sum_{i=1}^k \eta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t,$$

где TB – дата скачка ($1 < TB < T$), а I – индикаторная функция.

Нулевой гипотезой для данного критерия является $H_0: \delta = 1$. Если расчетный статистический показатель t меньше табличного порогового уровня, нулевая гипотеза отвергается.

В.2.2 Составление правила

Мы рассматриваем известные соотношения между инвестициями в странах Юга и инвестициями в странах ОЭСР. Используя данные по этим странам, мы строим гипотезу линейного развития (постоянные темпы роста для данного соотношения). Таким образом, горизонт паритета может быть определен согласно уравнению:

$$T = \frac{\ln\left(\frac{r_T}{r_0}\right)}{\ln(1 + \alpha)},$$

где α – темпы роста, считающиеся постоянными; а r_T – соотношение инвестиций для стран Юга и ОЭСР. Это выражение дает нам возможность определить для фиксированных временных периодов темпы роста коэффициента r .

Наконец, если соотношение равно 1, темпы роста рассчитываются следующим образом:

$$\alpha = \exp\left(\frac{\ln\left(\frac{1}{r_0}\right)}{T}\right) - 1.$$

На основании различных полученных соотношений последние сравниваются с реальными соотношениями. Затем оцениваются дополнительные инвестиции, необходимые для ликвидации разрыва. Пусть r^* будет ожидаемое соотношение, а r_p – прогнозируемое соотношение (прогноз). Дополнительные инвестиции задаются уравнением:

$$I_t^* = I_{ocde} \times r^* - I_{sud}.$$

Таким образом, надбавка оценивается как соотношение дополнительных инвестиций и ожидаемого трафика при предположении, что дополнительные инвестиции могут производиться только за счет повышения расценок.

$$\Delta P = \frac{I_t^*}{Traffic_t}.$$

В.3 Результаты

Результаты представлены в двух подразделах: мы, с одной стороны, показываем наличие сетевых эффектов, а с другой – предпринимаем попытку определить надбавку.

В.3.1 Наличие сетевых эффектов

Результаты по критерию единичных корней представлены в таблице 1. Они показывают, что ряды "Инвестиции" и "Трафик" претерпели структурный скачок в январе 2007 года (рисунок В.2). Нулевая гипотеза для существования единичного корня не может быть принята при пороговом значении 1%. Вместе с тем для численности абонентов сети существование единичного корня признается при пороговых значениях 1%, 5% и 10% (нулевая гипотеза не может быть отвергнута).

Таблица В.1 – Критерий единичного ряда

	Инвестиции		Трафик		Абоненты	
	ADF (без скачка)					
	С трендом	Без тренда	С трендом	Без тренда	С трендом	Без тренда
Уровень	-2,171	1,787	-3,523	2,808	-2,300	9,334
Первая разность	-8,858	-12,200	-11,155	-12,417	-8,107	-7,161
Критерий Зивота-Эндрюса						
	t-мин	Дата (скачок)	t-мин	Дата (скачок)	t-мин	Дата (скачок)
	-8,397*	Январь 2007 г.	-6,809*	Январь 2007 г.	-3,387	Январь 2006 г.

* 1% уровень значимости.

При заключительном анализе ряды "Инвестиции" и "Трафик" являются стационарными, с учетом их структурных скачков, а ряд "Абоненты" (численность абонентов) является интегрируемым порядка 1 (критерий ADF первой разности).

Таким образом, при установлении вектора Y для модели VAR были произведены надлежащие преобразования. Вследствие этого вектор Y включает не первоначальные переменные, а преобразованные переменные.

До оценки модели VAR нам следует сначала найти оптимальный порядок лага (p) в заданной модели. Это осуществляется на базе информационных критериев (AIC, SC, HQ), коэффициента правдоподобия (LR) и ошибки прогноза (FPE). Согласно результатам (таблица В.4), мы можем оценить модель при $p = 15$. Результаты теста Грейнджера (таблица В.5) и первые оценки модели показывают, что мы можем рассматривать переменную "темпы роста числа абонентов" как экзогенную, таким образом, наша модель сокращается до двух эндогенных переменных.

Оценки модели VAR показывают, что увеличение инвестиций оказывает позитивное воздействие на трафик (при минимальном временном лаге, составляющем два месяца). Вместе с тем, когда трафик в сети увеличивается, возникает тенденция к уменьшению объема инвестиций (отрицательный рост инвестиций в течение предшествующих 14 месяцев). На 14-м месяце наблюдается положительная инвестиционная реакция как результат трафика, генерируемого с самого начала (в течение предшествующих 14 месяцев). Результатом устойчивых и положительных темпов роста числа абонентов является сокращение объема трафика и инвестиций. В действительности рост числа абонентов в сети должен увеличивать количество вызовов. Однако вследствие ограниченных размеров сети не все вызовы могут быть доставлены до пунктов назначения. Это означает, что сокращение, обусловленное ростом числа абонентов, фактически является потерей трафика, который мог бы быть реализован в сети, если бы сеть была достаточно крупной для прохождения всего трафика.

Анализ шоков показывает, что единичный шок трафика вызывает сокращение инвестиций в течение первых двух месяцев после шока, увеличивая инвестиции в целом. Воздействие шока затухает примерно на 11-м месяце после скачка.

В случае инвестиционного шока рост трафика происходит только после одномесячного временного лага. Воздействие шока затухает через шесть месяцев после шока. Однако воздействие не исчезает полностью и сохраняется положительным начиная с 13-го месяца.

В.3.2 Определение надбавки за внешние факторы

Темпы роста рассчитываются по временным периодам от 5 до 15 лет (таблица В.2).

Таблица В.2 – Темпы роста по временным периодам

Временной период	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Темпы роста	1,5590	1,1881	0,9565	0,7991	0,6854	0,5997	0,5328	0,4792	0,4353	0,3987	0,3678

Поскольку известны темпы роста соотношения, должны быть представлены инвестиционные прогнозы по этим двум группам стран на временной период от 7 до 15 лет. Временной период в пять или шесть лет не представляется реалистичным, поскольку это потребовало бы годовых темпов роста, составляющих от 118 до 156%.

Таким образом, можно определить дополнительные ожидаемые инвестиции (поддержку) для достижения желаемых темпов роста.

Резюме (таблица В.3) расчетов показывает, что повышение тарифов зависит от временного периода. Увеличение цен колеблется от 16,85% (для семи лет) до 4,9% (15 лет). Показаны также последствия в отношении цен.

Таблица В.3 – Сценарии в отношении цен в зависимости от временного периода

Временной период (годы)	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Темпы роста (%)	16,85	13,66	11,35	9,61	8,25	7,16	6,27	5,53	4,90
Прежняя средняя цена (€)	0,1446	0,1446	0,1446	0,1446	0,1446	0,1446	0,1446	0,1446	0,1446
Новая средняя цена (€)	0,1690	0,1644	0,1610	0,1585	0,1565	0,1550	0,1537	0,1526	0,1517

В.4 Заключение

В настоящей работе мы оценили тарифную надбавку, которая будет учитывать сетевые внешние факторы в целях развития инфраструктуры электросвязи в развивающихся странах. Для этого мы разработали метод, основанный на экономической теории и статистических и эконометрических инструментах.

Результаты анализа показывают, что надбавка за сетевые внешние факторы обеспечивает увеличение примерно на 5%, что позволяет достичь равновесия в отношении развития инфраструктуры за временной период в 15 лет. Для меньшего временного периода (семь лет) тарифы на входящий международный трафик из развитых стран потребуется увеличить на 16,85% для достижения зрелости сети к концу этого периода.

Таблица В.4 – Выбор p

Лаг	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	179,7652	—	4,50e-07	-6,100553	-5,662590*	-5,931189
1	191,1988	19,95687	4,14e-07	-6,189049	-5,422612	-5,892661
2	196,0177	7,885434	4,85e-07	-6,037008	-4,942099	-5,613598
3	206,7972	16,46321	4,62e-07	-6,101716	-4,678334	-5,551283
4	215,1918	11,90515	4,84e-07	-6,079704	-4,327849	-5,402247
5	218,0988	3,805509	6,27e-07	-5,858139	-3,777812	-5,053660
6	221,7929	4,432884	8,01e-07	-5,665197	-3,256397	-4,733694
7	225,0618	3,566016	1,06e-06	-5,456791	-2,719519	-4,398266
8	234,4310	9,198867	1,16e-06	-5,470217	-2,404472	-4,284669
9	242,7634	7,271919	1,35e-06	-5,445941	-2,051723	-4,133369
10	251,3796	6,579693	1,64e-06	-5,431987	-1,709296	-3,992392
11	266,9492	10,19099	1,63e-06	-5,670881	-1,619717	-4,104263
12	276,8385	5,394141	2,17e-06	-5,703217	-1,323581	-4,009577
13	326,2651	21,56796*	7,69e-07	-7,173275	-2,465166	-5,352611
14	371,0779	14,66604	3,91e-07*	-8,475562	-3,438980	-6,527875
15	398,7258	6,032271	5,28e-07	-9,153667*	-3,788613	-7,078957*

* показывает порядок лага, выбранный согласно критерию.

LR: последовательно преобразованная статистика теста LR (каждый тест на 5%-ном уровне).

FPE: окончательная ошибка прогноза.

AIC: информационный критерий Акаике.

SC: информационный критерий Шварца.

HQ: информационный критерий Хеннана-Куинна.

Таблица В.5 – Тест на экзогенность

Зависимая переменная: LINV				Зависимая переменная: LTRAFIC				Зависимая переменная: DAB			
Исклю- чены	Хи- квадрат	Ст. св.	Веро- ятн.	Исклю- чены	Хи- квадрат	Ст. св.	Веро- ятн.	Исклю- чены	Хи- квадрат	Ст. св.	Веро- ятн.
LTRAFIC	35,73	15	0,002	LINV	29,30	15	0,015	LINV	15,34	15	0,427
DAB	27,92	15	0,022	DAB	18,33	15	0,246	LTRAFIC	23,98	15	0,065
Все	75,51	30	0,000	Все	50,57	30	0,011	Все	45,73	30	0,033

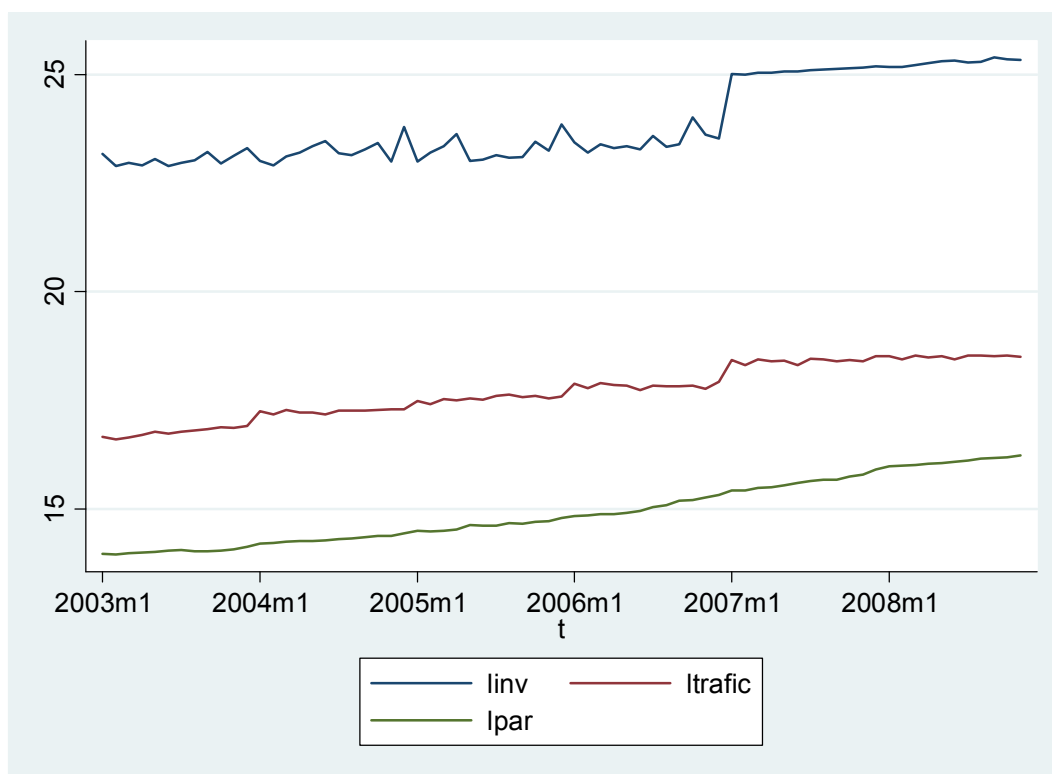


Рисунок В.1 – Временные ряды анализируемых значений



Рисунок В.2 – Критерий Зивота-Эндрюса

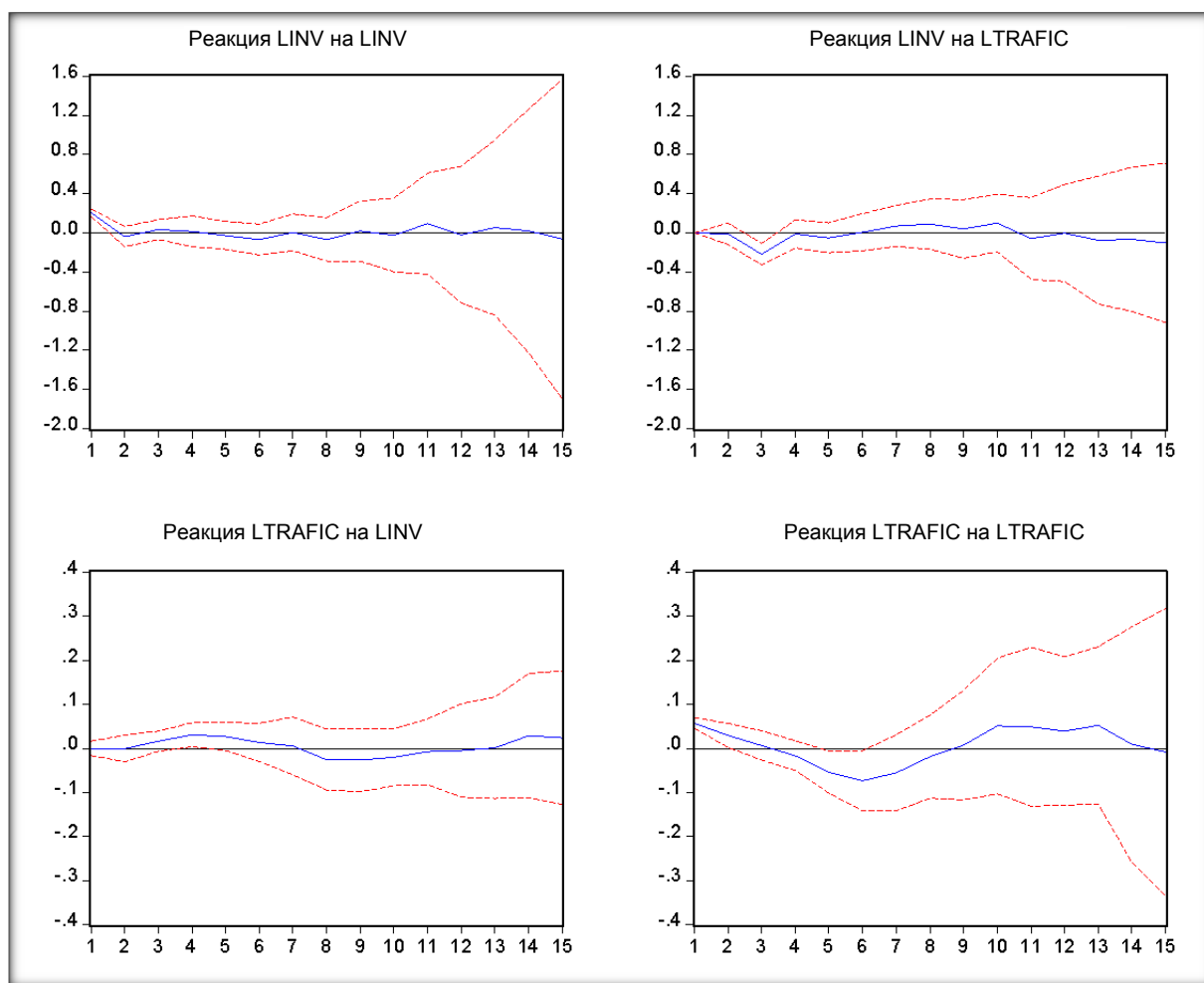


Рисунок В.3 – Анализ шоков

СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

Серия А	Организация работы МСЭ-Т
Серия D	Общие принципы тарификации
Серия E	Общая эксплуатация сети, телефонная служба, функционирование служб и человеческие факторы
Серия F	Нетелефонные службы электросвязи
Серия G	Системы и среда передачи, цифровые системы и сети
Серия H	Аудиовизуальные и мультимедийные системы
Серия I	Цифровая сеть с интеграцией служб
Серия J	Кабельные сети и передача сигналов телевизионных и звуковых программ и других мультимедийных сигналов
Серия K	Защита от помех
Серия L	Конструкция, прокладка и защита кабелей и других элементов линейно-кабельных сооружений
Серия M	Управление электросвязью, включая СУЭ и техническое обслуживание сетей
Серия N	Техническое обслуживание: международные каналы передачи звуковых и телевизионных программ
Серия O	Требования к измерительной аппаратуре
Серия P	Оконечное оборудование, субъективные и объективные методы оценки
Серия Q	Коммутация и сигнализация
Серия R	Телеграфная передача
Серия S	Оконечное оборудование для телеграфных служб
Серия T	Оконечное оборудование для телематических служб
Серия U	Телеграфная коммутация
Серия V	Передача данных по телефонной сети
Серия X	Сети передачи данных, взаимосвязь открытых систем и безопасность
Серия Y	Глобальная информационная инфраструктура, аспекты протокола Интернет и сети последующих поколений
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи