

вания ресурса с созданием общественных благ и разработка механизмов (с минимальным участием, как игроков рынка, так и государственного аппарата) распределения ресурсов в зависимости от количества произведенных с их помощью благ.

Литература

1. Coase R. The Federal Communication Commission // *Journal of Law and Economics*. Vol. 2, Oct. 1959. – P. 1-40.
2. Олейник А.Н. О трудностях сосуществования: границы решения проблем нежелательного соседства в свете теоремы Коуза // *Экономический вестник Ростовского государственного университета*. Т. 4, №3, 2006. – С. 54-70.
3. Винер Д. Вехи экономической мысли. Теория потребительского поведения и спроса. Т. 1. Под ред. В.М. Гальперина. СПб.: Экономическая школа, 1999. – С. 79-80.
4. Новиков В. Рыночные подходы к регулированию радиочастотных взаимодействий // *Экономическая политика*. № 3, 2007. – С. 167-187.
5. Вольчик В.В. Природа экономики современного меркантилизма и институт власти-собственности // *Экономический вестник Ростовского государственного университета*. Т.3. №2, 2005. – С. 73-82.
6. Мулен Э. Теория игр с примерами из математической экономики: Пер. с франц. М.: Мир, 1985. – 200 с.
7. Кудряшова Н.В. Государственное регулирование лицензирования радиочастот: опыт Австралии // *Наукові праці УДАЗ ім. О.С. Попова*. №1, 2001. – С. 110-112.
8. Норт Д. Институты, институциональные изменения и функционирование экономики. Пер. с англ. М.: Фонд экономической книги «Начала», 1997. – 180 с.
9. Трубникова Е.И. Методология анализа институционального воздействия на экономическое развитие общества // *Вестник Ростовского государственного университета*. Т.7, Ч.3, 2009. – С. 36-40.
10. Трубникова Е.И. Рекурсивный контроль и его влияние на величину трансакционных издержек предприятия // *Экономические науки*. №12 (61), 2009. – С. 432-437.

INSTITUTIONAL ASPECTS OF ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY

Trubnikova E.I.

Is devoted to the theoretical study of the institutional aspects of electromagnetic compatibility in modern conditions. The authors propose a model for the analysis of market externalities that arise in the course of the telecom market players that use to provide services for radio frequency spectrum.

Keywords: externalities, information asymmetry, institutional features, rent seeking action.

Трубникова Екатерина Ивановна, к.э.н., докторант Самарского государственного экономического университета. Тел. 8-927-202-42-37. E-mail: ek_trubnikova@mail.ru

УПРАВЛЕНИЕ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ ОТРАСЛИ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ

УДК 621.391

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ С УЧЕТОМ ФАКТОРОВ ВЛИЯНИЯ

Абилов А.В.

В статье оценивается влияние внешних факторов на уровень насыщения инфокоммуникационного показателя. Предложен метод прогнозирования уровня насыщения на примере телефонной плотности, учитывающий влияния внешних факторов (экономика и образование, сотовая связь и Internet). Спрогнозирован уровень насыщения телефонной плотности для Российской Федерации.

Ключевые слова: прогнозирование, инфокоммуникации, телефонная плотность, сотовая связь, Internet, экономика, образование.

Введение

Потенциальным инвесторам и участникам инфокоммуникационного (ИК) рынка необходи-

мо быть осведомленными, каким образом будет развиваться отрасль и каков возможный спрос на ИК услуги. Если рост ИК инфраструктуры отстает от роста экономики, то ИК будут сдерживать ее дальнейшее развитие. Если же развитие инфокоммуникаций будет опережать развитие экономики, то возможно их недоиспользование, что приведет к большим экономическим потерям и неэффективности инвестиций. Наличие оценок основных индикаторов ИК инфраструктуры на будущее время позволяет минимизировать запаздывание, так как эти знания дают возможность вовремя подготовиться к появлению или увеличению спроса на конкретные виды услуг. При отсутствии достоверных прогнозов и тем более, если спрос возникает неожиданно, необходимо определенное время на закупку и установку соответствующего оборудования для удовлетворения возникших потребностей. Одним из важных вопросов в прогнозировании ИК является определение уровня насыщения ИК-индикатора, который зависит от внешних факторов влияния.

Уровень насыщения индикатора телефонной плотности

Анализ динамики развития инфокоммуникаций во времени выявил, что для большинства развитых стран среди ключевых индикаторов только услуга стационарной телефонии прошла все фазы развития и достигла насыщения [1]. Поэтому наиболее точным может быть прогноз будущего развития для показателя телефонной плотности (ТП) в тех странах, насыщение в которых еще не наступило. К таким странам относятся большинство развивающихся и беднейших стран.

При прогнозировании инфокоммуникационных индикаторов важным является определение порога насыщения и год его достижения. Каждая страна, достигшая третьей фазы своего развития (фазы насыщения) в определенной сфере инфокоммуникаций, имеет свой порог насыщения. Таким образом, при прогнозировании ИК-индикатора развития, важным является разработка правила определения порога насыщения в тех странах, насыщение в которых уже произошло, а также оценка влияния различных факторов на уровень этого порога. Рассмотрим определение порога насыщения телефонной плотности для группы развитых стран.

В силу действия различных факторов на ИК динамика развития определенной услуги носит флуктуативный характер, то есть значения индикатора, как правило, имеют небольшие откло-

нения от линии тренда. Следовательно, уровень насыщения целесообразно определять усреднением значений индикатора, соответствующих нескольким смежным временным интервалам развития (годы). Наиболее подходящим в этом случае является метод скользящего приращения на интервале оценивания уровня насыщения, который назовем периодом насыщения. На рис. 1. представлен общий характер развития ТП с интервалом оценивания уровня насыщения и соответствующим ему диапазоном значений показателя.

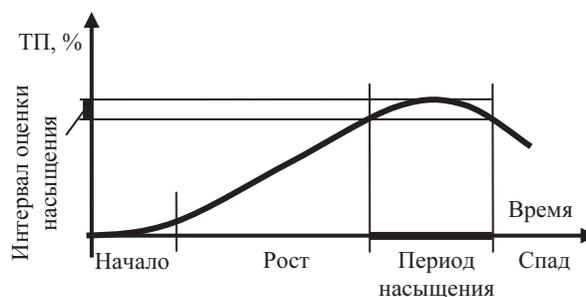


Рис. 1. Характер динамики развития ТП

Для разработки правила нахождения уровня насыщения рассмотрим на интервале оценивания годовые отрезки времени и соответствующие им изменения индикатора телефонной плотности ΔTP (см. рис. 2). Величина ΔTP_n (n – номер годового отрезка времени) количественно отражает изменение ТП за текущий год, а именно показывает рост или спад ТП в сравнении с показателем ТП прошедшего года в абсолютных величинах, и является годовым приростом ТП. В идеальном случае с приближением к насыщению ТП величина годового прироста уменьшается и после наступления насыщения принимает отрицательные значения, что указывает на период спада ТП, характерный в настоящее время для большинства развитых стран.



Рис. 2. Годовой прирост показателя развития ТП

Под влиянием случайных факторов возможно отсутствие ярко выраженного максимума в пределах интервала оценивания (например, че-

редование роста и спада показателя или наличие нескольких максимумов). Поэтому для оценки уровня насыщения ТП используем трехгодичные периоды, со смещением на один год относительно друг друга. Показатель трехгодичного прироста ΔTP_i (1) определяется путем суммирования по трем соседним годовым показателям развития ΔTP_n (см. рис. 3).

$$\Delta TP_{i+1} = \sum_{n=i}^{i+3} \Delta TP_n \quad (1)$$

Время, год	1998	1999	2000	2001	...
Прирост за 1 год ΔTP_n	ΔTP_1	ΔTP_2	ΔTP_3	ΔTP_4	...
Прирост за 3 года ΔTP_i	← ΔTP_i →		← ΔTP_{i+1} →		...

Рис. 3. Показатели развития ТП

Уровень насыщения $\Delta TP_{\text{нас}}$ соответствует тому трехгодичному периоду, для которого модуль прироста ΔTP_i является минимальным, и определяется по фактическому уровню насыщения, приходящемуся на центр трехгодичного интервала с периодом $i = n + 1$. Таким образом, используемое правило позволяет определить величину порога насыщения ТП и соответствует окончанию периода роста абонентской базы услуги стационарной телефонной связи.

Влияние внешних факторов на уровень насыщения ТП

Многочисленные исследования показывают наличие устойчивой взаимосвязи показателя экономического развития с уровнем развития инфокоммуникаций в стране [2-6]. Одним из основных индикаторов уровня социально-экономического развития страны является величина душевого валового внутреннего продукта (ДВВП). Экономика представляется важным, но не единственным фактором влияния на ИК. Образованность и высокая квалификация человека являются определяющими факторами экономического роста страны и уровня жизни, так как их результаты трансформируются в товары и услуги, способствуют повышению эффективности государственного сектора, укреплению гражданского общества и улучшению инвестиционного климата. Высококачественное, равноправное и эффективное образование и наука являются существенными составляющими этой трансформации. В ежегодном докладе

о развитии человека Программы Развития Организации Объединенных Наций (ПР ООН), а также в ряде других аналитических документах и отчетах, в качестве показателя уровня образования страны чаще всего используется образовательный индекс (ОИ), который является частью индекса человеческого развития. Методика ПР ООН является наиболее известной и разработанной методикой оценки человеческого развития, обеспечивающей возможность международных сопоставлений. Она измеряет относительные достижения страны, как в повышении грамотности взрослого населения, так и в увеличении общего показателя поступивших в начальные, средние и высшие учебные заведения.

Для большинства развитых стран среди ключевых инфокоммуникационных индикаторов только услуга стационарной телефонии прошла все фазы развития, включая фазу насыщения. Поэтому наиболее точным может быть прогноз будущего развития для показателя ТП в тех странах, насыщение в которых еще не наступило. К таким странам относятся большинство развивающихся и беднейших стран.

Анализ показателей уровня насыщения ТП для развитых стран свидетельствует о взаимной зависимости уровня ТП от индикатора душевого валового внутреннего продукта (ДВВП) и уровня образования ОИ. Для определения между уровнем насыщения ТП и ДВВП, а также уровнем насыщения ТП и ОИ, необходимо обозначить точками положение каждой страны, достигшей насыщения стационарной телефонной связи, в системе координат «уровень насыщения ТП – ДВВП» и «уровень насыщения ТП – ОИ» в соответствующие годы. Результаты статистического анализа, связывающие уровень насыщения ТП с ДВВП и ОИ, приведены на рис. 4-5, соответственно. В качестве примера выделены значения для некоторых стран. Сплошные линии аппроксимируют статистические зависимости.

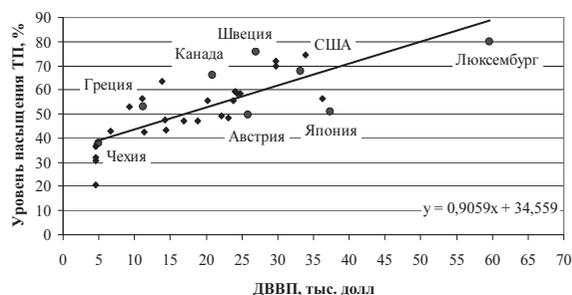


Рис. 4. Влияние ДВВП на уровень насыщения ТП

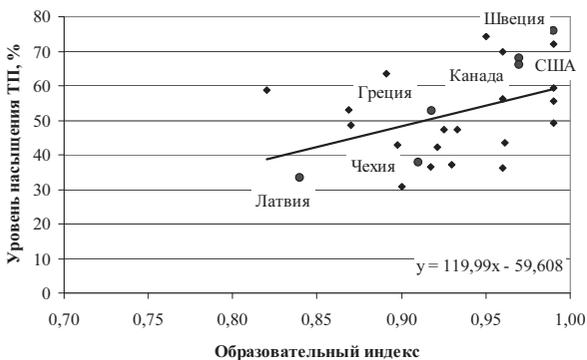


Рис. 5. Влияние ОИ на уровень насыщения ТП

В таблице 1 представлены значения коэффициентов Спирмена, определяющих взаимосвязь факторов роста и достигнутого уровня насыщения ТП, а также соответствующие уравнения корреляционных линий.

Таблица 1. Показатели влияния ДВВП и ОИ на насыщение ТП

Индикаторы влияния для ТП	ДВВП	ОИ
Уравнение корреляционной линии y	$0,0008x + 37,528$	$119,99x - 59,608$
Коэффициент Спирмена ρ	0,78	0,53

Таким образом, экономическое благосостояние и образованность страны, являются основными факторами роста стационарной телефонной связи и оказывают решающее воздействие на уровень насыщения и соответствующий ему период. Главенствующая роль во влиянии на уровень насыщения ТП принадлежит экономическому фактору.

Наряду с факторами развития, способствующими росту инфокоммуникаций, существуют факторы замещения, которые сдерживают развитие. Очевидно, что факторы замещения оказывают свое воздействие на ИК-услуги, но степень их влияния различна. Поэтому важной является задача оценки влияния, как факторов развития (роста), так и факторов замещения инфокоммуникационных услуг.

Анализ факторов замещения для стационарной телефонной связи выявил две основные ИК-услуги, представляющие собой прямую замену стационарной связи – услуги сотовой связи и Internet (например, IP-телефония). В этой связи важным является оценка уровня влияния сотовой связи и Internet на уровень насыщения телефонной связи и время его наступления.

Для определения замещающего влияния услуг сотовой связи и Internet на ТП, обозначим положение различных стран в системе координат «ТП – СП», «ТП – ИП» (см. рис. 6-7) на начало 2006 г. для 187 стран.

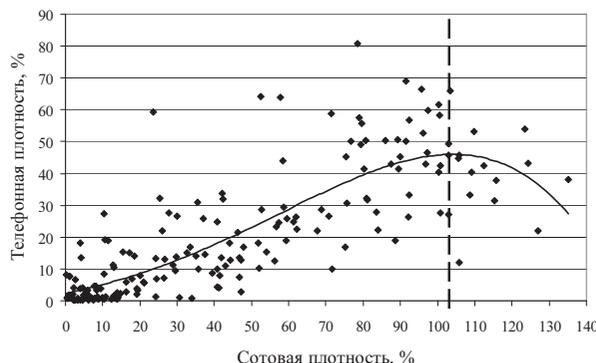


Рис. 6. Взаимосвязь ТП и СП

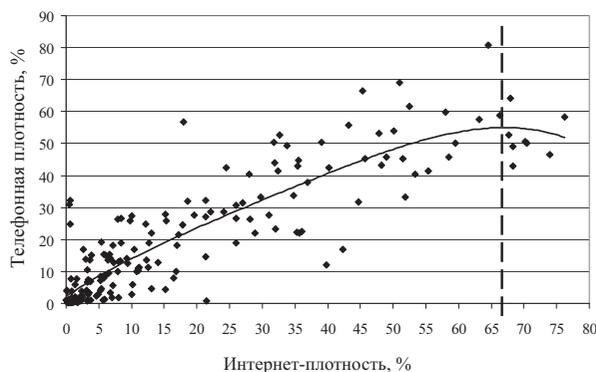


Рис. 7. Взаимосвязь ТП и ИП

Аппроксимирующие линии наглядно отражают три этапа развития стационарной телефонной связи. Замедление роста ТП наблюдается при индикаторе СП в диапазоне 85-90 и при индикаторе ИП в диапазоне 55-60. Уровень насыщения ТП примерно соответствует 100-105% индикатора СП и 65-70% индикатора ИП. Таким образом, сотовая связь и Интернет на начальном этапе своего развития не оказывают решающего влияния на телефонную связь. Поэтому показатели СП и ИП можно считать факторами замещения только при достижении ими определенных величин, начиная с которых они проявляют свое воздействие и вытесняют услуги телефонной связи, с каждым годом понижая ТП. Для оценки влияния замещающих факторов на уровень насыщения ТП, выделим страны с пройденным периодом насыщения и обозначим их положение в системе координат «ΔТП – СП», «ΔТП – ИП». Показатель ΔТП представлен в относительных единицах и показывает среднегодовое процентное уменьшение показателя ТП (см. рис. 8-9).

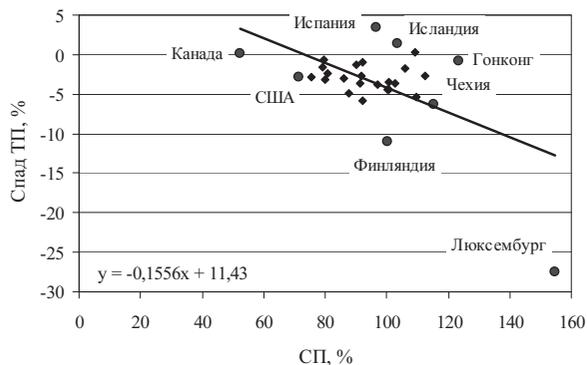


Рис. 8. Взаимосвязь ΔТП и СП

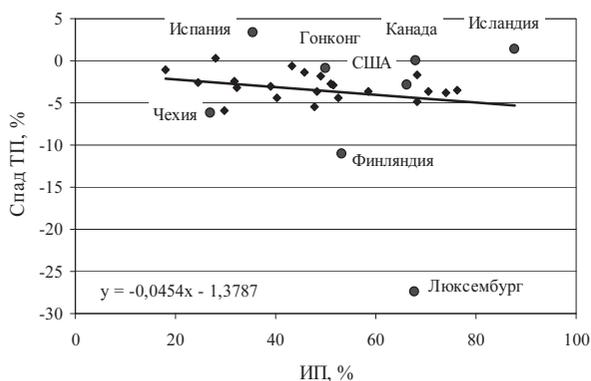


Рис. 9. Взаимосвязь ΔТП и ИП

Коэффициенты Спирмена позволяют проанализировать тесноту взаимосвязи ежегодного спада ТП после насыщения с показателями СП и ИП. Уравнения корреляционных линий также подтверждают замещающий эффект от услуг сотовой связи и Internet на стационарную телефонную связь (см. таблицу 2).

Таблица 2. Показатели влияния СП и ИП на ежегодный спад ТП

Индикаторы влияния	СП	ИП
Уравнение корреляционной линии y	$-0,1556x + 11,43$	$-0,0454x - 1,3787$
Коэффициент Спирмена ρ	0,23	0,12

Сотовая связь оказывает гораздо большее замещающее действие на стационарную телефонную связь по сравнению с Internet. Кроме того, эффект замещения усиливается со временем, то есть по мере роста показателей СП и ИП стационарная телефонная связь все более подвержена замещающему влиянию.

Прогнозирование уровня насыщения телефонной плотности с учетом факторов влияния

Анализ факторов роста и замещения на ИК-индикаторы для стран с достигнутым уровнем насыщения ИК-услуги показал важность определения их суммарного влияния на будущее развитие. Такое влияние необходимо учитывать при прогнозировании показателей для стран, отстающих в развитии инфокоммуникаций. Особенно важным является прогнозирование уровня насыщения и года его наступления.

На развитие стационарной телефонной связи наибольшее влияние оказывают четыре основных фактора: ДВВП, ОИ, СП и ИП. Факторы развития (ДВВП и ОИ) способствуют росту показателя ТП, факторы замещения СП и ИП способствуют спаду ТП. Сила влияния каждого из этих факторов различна и определяется весовым коэффициентом W_i (коэффициент влияния), выражающим долю влияния i -го фактора от совокупного влияния всех факторов по коэффициентам Спирмена ρ_i :

$$W_i = \frac{\rho_i}{\sum_{n=1}^m \rho_n} \quad (2)$$

где m – количество учитываемых факторов влияния.

С целью прогнозирования уровня насыщения ТП с учетом всех рассматриваемых факторов влияния ($ТП_{п.нас}$) для тех стран, насыщение в которых еще не произошло, сначала необходимо спрогнозировать уровень насыщения ТП с учетом одного фактора влияния ($ТП_{п.нас.i}$ – прогнозируемое значение уровня насыщения с учетом влияния i -го фактора). Значение $ТП_{п.нас}$ определяется суммированием показателей $ТП_{п.нас.i}$, умноженных на соответствующие коэффициенты влияния W_i . При этом, следует учитывать, что коэффициенты влияния факторов замещения являются отрицательными. Значение $ТП_{п.нас}$ определяется по формуле

$$ТП_{п.нас} = \sum_{n=1}^m W_i ТП_{п.нас.i} \quad (3)$$

Значения $ТП_{п.нас.i}$ определяются по уравнениям корреляционных линий для соответствующих показателей факторов влияния. Для периода до наступления насыщения величины $ТП_{п.нас.СП}$ и $ТП_{п.нас.ИП}$ определяются по формуле

$$ТП_{п.нас.i} = ТП_i - \Delta ТП_i \cdot ТП_i \quad (4)$$

где индекс i указывает на замещающий фактор. Показатели $ТП_i$ определяются графически по

рис. 6-7 для соответствующих значений СП и ИП на год прогнозирования. Значения ежегодного спада телефонной плотности ΔTP_i определяются по уравнениям корреляционных линий из таблицы 2 для тех же значений СП и ИП. Таким образом, (3) отражает суммарное влияние внешних факторов на развитие ТП и позволяет спрогнозировать величину порога насыщения ТП. Дальнейшее поведение ТП после наступления насыщения прогнозируется на основе субъективной оценки скорости спада ТП для стран с опережающим развитием при соответствующих показателях факторов замещения. Полученный метод прогнозирования развития телефонной связи является универсальным и может применяться для стран, не достигших насыщения ТП.

Статистические данные телефонной плотности и показателей факторов роста и замещения в странах с высоким уровнем развития экономики позволяют корректировать тренды будущего развития в развивающихся и бедных странах. Рассмотрим прогнозирование ТП для России. В таблице 3 приведены основные ИК-показатели, а также ДВВП и ОИ для России и группы развитых стран на начало 2006 г.

Приведенные количественные оценки с одной стороны показывают относительно низкий уровень развития инфокоммуникаций в России по сравнению с развитыми странами, а с другой стороны являются признаком высокого потенциала рынка. Для определения тренда развития стационарной телефонной связи в России, каковы ее перспективы и каков возможный спрос на услуги связи, важным является прогноз уровня насыщения ТП в России.

Таблица 3. Показатели развития

Индикаторы	Россия	Развитые страны
ТП, %	29	50
СП, %	83	100
ИП, %	14	40
ДВВП, долл.	5335	37000
ОИ	0,96	0,98

Развитие Internet в России в начале 2006 г. находилось на начальном этапе своего развития и не оказывало решающего замещающего воздействия на ТП. Поэтому в прогнозировании учитываются только три фактора: факторы роста ДВВП и ОИ, а также фактор замещения – СП. Внешние факторы, учитывающие влияние на насыщение ТП в России занесены в таблицу 4.

Таблица 4. Характеристики влияния внешних факторов на ТП

Факторы влияния	Коэффициент Спирмена ρ	Коэффициент влияния W
ДВВП, %	0,78	0,51
ОИ, %	0,53	0,34
СП, %	0,28	-0,15

Учитывая внешние факторы влияния и их соответствующие коэффициенты, формула (3) примет вид:

$$TP_{п.нас.} = 0,51TP_{п.нас.ДВВП} + 0,34TP_{п.нас.ОИ} - 0,15TP_{п.нас.СП} \quad (5)$$

На этапе до наступления уровня насыщения ТП прогнозируемые значения $TP_{п.нас.i}$ для ДВВП и ОИ определяются по уравнениям корреляционных линий из таблицы 1 при соответствующих показателях ДВВП и ОИ для Российской Федерации из таблицы 3: $TP_{п.нас.ДВВП} = 40,1$; $TP_{п.нас.ОИ} = 55,9$. Показатель $TP_{п.нас.ОИ}$ определяется по формуле (4), где значение $TP_{СП}$ при уровне СП на начало 2006 г., равно 83, определяется графически на рис. 6. по пересечению с аппроксимирующей линией и равно 43. Значение $\Delta TP_{СП}$ определяется по уравнению корреляционной линии из таблицы 2 и равно 1,6 %.

Таким образом, прогнозируемый уровень насыщения ТП для России с учетом факторов влияния равен, рассчитанный по формуле (5), равен 33,1. Анализ статистических данных ТП за прошлые годы показал, что в среднем ежегодный рост ТП в России в прошлые годы составлял около 5%. Однако последние 3-4 года темп роста замедляется. Следовательно, можно предположить, что Россия достигнет уровня насыщения ТП в 2010-11 гг., после чего начнется медленный спад.

Выводы

Учет социально-экономических факторов влияния при прогнозировании инфокоммуникационных индикаторов особенно важен на стадиях до достижения фазы насыщения. Наглядным примером является индикатор ТП, по которому большинство из промышленно-развитых стран достигли насыщения. Это дает возможность учитывать факторы влияния с целью прогнозирования уровня насыщения для тех стран, которые его еще не достигли.

Факторы влияния на ИК можно разделить на факторы развития и замещения. К факторам развития ТП относятся экономика и образования, к факторам замещения – сотовая связь и Internet. Сотовая связь оказывает гораздо большее замещающее действие на стационарную телефонную связь по сравнению с Internet. Предложенный метод прогнозирования может быть использован для определения уровня насыщения инфокоммуникационного индикатора с учетом факторов влияния, которые определяются по результатам анализа прошлого развития.

Литература

1. Абилов А.В. Закономерности развития регионального инфокоммуникационного комплекса. М.: Горячая линия – Телеком, 2008. – 264 с.
2. Варакин Л.Е. Информационно-экономический закон. Взаимосвязь инфокоммуникационной инфраструктуры и экономики. М.: МАС, 2006. – 160 с.
3. Варакин Л.Е. Цифровой разрыв в Глобальном информационном обществе. Теория и практика измерений. М.: МАС, 2004. – 272 с.
4. Москвитин В.Д., Куренкова Н.А. Развитие инфокоммуникаций в странах с переходной экономикой и регионах России // Труды МАС, №2, 2002. – С. 14-19.
5. Рекомендации МАС-ГИО, 2003. – 100 с.
6. Jipp A. Welth of Nations and Telephone Density. Telecommunications Journal. № 6, 1963. – P. 199-201.

FORECASTING OF THE INFO-COMMUNICATIONS DEVELOPMENT WITH TAKING INTO ACCOUNT OF THE INFLUATING FACTORS

Abilov A.V.

In this article the problem of impact the external factors on saturation level of info-communication indicator is justified. The method for forecasting the saturation level by example of telephone density is offered which takes into account the impact the external factors (economic and education, mobile cellular communication and Internet). The saturation level of the telephone density for Russian Federation is forecasted.

Keywords: forecasting, info-communications, telephone density, cellular communication, Internet, economics, education.

Абилов Альберт Винерович, к.т.н., доцент Ижевского государственного технического университета. Тел. (8-341) 256-22-02. Факс (8-341) 269-70-69. E-mail: albert.abilov@mail.ru

УДК 681.518

ФОРМИРОВАНИЕ МНОГОУРОВНЕВЫХ СТРУКТУР УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РЕСТРУКТУРИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ СВЯЗИ

Кантор О.Г., Султанов Т.А.

В статье рассматриваются подходы к формированию и оценке многоуровневых структур управления предприятий связи в системе проводимой реструктуризации на базе внедрения современной технологии и техники, проводится анализ существующих методов оценки влияния факторов риска на реализацию проектов по совершенствованию систем управления. В работе предложены методические рекомендации по оценке целесообразности внедрения процессного подхода в управлении предприятием связи на основе аппарата систем массового обслуживания. В качестве базовых рассматривались предприятия ФГУП БПО «Прогресс» и ОАО «БЭТО» (г. Уфа).

Ключевые слова: многоуровневые структуры управления; система массового обслуживания; марковские процессы; интенсивность.

Введение

Любое предприятие постоянно решает двухединую задачу – движется к достижению своих стратегических целей и адаптируется к изменению окружающей среды. При этом долгосрочные цели развития остаются неизменными, а способы их достижения могут меняться в зависимости от изменения макро- и микросреды. Для предприятий телекоммуникационных систем особое значение имеет влияние научно-технического прогресса, поскольку ни одна отрасль не развивается столь стремительно и, соответственно, эти изменения не могут не отразиться на особенностях формирования структуры