

18. Мерзликина Е. М. Управление бизнесом: оценка эффективности текущей деятельности организации // Известия высших учебных заведений. Проблемы полиграфии и издательского дела. 2008. № 1. С. 136–147.
19. Орлов А. И. Математика случая: Вероятность и статистика – основные факты: учебное пособие. М.: МЗ-Пресс, 2004. 110 с.
20. Остервальдер А., Пинье И. Построение бизнес-моделей: Настольная книга стратега и новатора / пер. Кульнева. М.: Изд-во «Альпина Паблишер», 2014.

УДК 654.1

**Галстян Армен Шагенович, Шиянова Анастасия Александровна,
Минаков Владимир Федорович, Минакова Татьяна Евгеньевна**

ВЕРИФИКАЦИЯ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СВЯЗИ И ИНФОТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ РОССИИ

В статье анализируется современное состояние и динамика развития инфотелекоммуникаций и связи России. Отмечается инновационный характер факторов развития отрасли связи и телекоммуникаций. Инновационные признаки обнаруживаются как в технологической базе отрасли, так и в продуктах предприятий информационно-телекоммуникационного сектора. Обосновывается адекватность моделей диффузионного развития отрасли. Выделены две компоненты роста спроса на информационно-телекоммуникационные услуги. Определен характер их влияния на динамику спроса. Верифицирована модель Баса для описания динамики дохода отрасли связи и телекоммуникаций. Для идентификации параметров верифицированной модели использованы временные ряды динамики дохода. Модель позволяет определять тренды динамики дохода отрасли телекоммуникаций, а также управлять ими для ускорения положительной динамики.

Ключевые слова: верификация экономико-математической модели, инновационные технологии, управление, связь, телекоммуникации, доход, уравнение диффузии инноваций.

**Armen Galstyan, Anastasiya Shiyanova, Vladimir Minakov, Tatyana Minakova
VERIFICATION OF ECONOMIC-MATHEMATICAL MODEL OF INNOVATIVE
DEVELOPMENT OF COMMUNICATION AND INFOTELEKOMMUNIKATION
OF RUSSIA**

In article the current state and dynamics of development of infotelecommunication and communication of Russia is analyzed. Innovative character of factors of development of branch of communication and telecommunications is noted. Innovative signs are found both in technological base of branch, and in products of the enterprises of information and telecommunication sector. Adequacy of models of diffusive development of branch locates. Two components of increase in demand for information and telecommunication services are allocated. Nature of their influence on dynamics of demand is defined. The Bass model for the description of dynamics of the income of branch of communication and telecommunications is verified. For identification of parameters of the verified model temporary ranks of dynamics of the income are used. The model allows to define trends of dynamics of the income of branch of telecommunications, and also to operate them for acceleration of positive dynamics.

Key words: verification of economic-mathematical model, innovative technologies, management, communication, telecommunications, income, equation of diffusion of innovations.

По объему доходов отраслей российской экономики в настоящее время доминируют сырьевые (особенно – связанные с добычей и экспортом нефти и газа). Однако их потенциал роста уже исчерпан. Отсюда главная задача экономического развития – диверсификация и развитие отраслей с высо-

кой добавленной стоимостью, предпочтительно основанных на знаниях и носящих инновационный характер [12]. Во-первых, нельзя не заметить, что по характеру современной технологической базы к числу таких отраслей относится отрасль связи. Действительно, отрасль освоила и массово предоставляет услуги беспроводной связи, особенно сотовой, коротких текстовых (SMS) и мультимедиа (MMS) сообщений, широкополосного доступа в Интернет, в том числе через мобильные устройства: телефоны, смартфоны, планшетные компьютеры. Во-вторых, динамика отрасли связи показывает опережающий рост предоставляемых услуг (голосовой связи, доставки контента, передачи данных пользовательских программных приложений, сотен телевизионных каналов, видеосвязи и т. п.), а соответственно и доходов. Сопоставление динамики дохода отрасли и валового внутреннего продукта (ВВП) России, приведенное в табл. 1 и визуализированное на рис. 1, позволяет установить, что в годы глобального кризиса произошло существенное нарушение синхронности их динамики.

Таблица 1

Динамика ВВП и отрасли связи России
(в текущих ценах, млрд руб. с учетом деноминации 1998 г.)

Годы	Доход отрасли связи	Годовой рост, %	ВВП	Годовой рост, %
1991	0,013	-	1,3	116,67
1992	0,136	948,5	17,6	1 253,85
1993	1,607	1 079,2	158,9	802,84
1994	8,213	411,0	565,8	256,07
1995	21,417	160,8	1 427	152,21
1996	35,801	67,2	2 005,7	40,55
1997	43,120	20,4	2 340,1	16,67
1998	65,883	52,8	2 626,9	12,26
1999	102,236	55,2	4 818,2	83,42
2000	146,431	43,2	7 298	51,47
2001	195,689	33,6	8 934,2	22,42
2002	269,950	37,9	10 819,2	21,10
2003	395,642	46,6	13 208,2	22,08
2004	540,250	36,6	17 027,2	28,91
2005	659,910	22,1	21 609,8	26,91
2006	835,072	26,5	26 917	24,56
2007	1 035,900	24,0	33 248	23,52
2008	1 221,500	17,9	41 277	24,15
2009	1 274,257	4,3	38 786,4	-6,03
2010	1 355,550	6,4	45 166	16,45
2011	1 424,869	5,1	54 369	20,38
2012	1 530,544	7,4	62 356,9	14,69
2013	1 608,000	5,1	66 689,1	6,95
2014	1 654,000	2,9	70 975,6	6,43

Так, ВВП в 2009 г. снизился в текущих ценах на 6,03 %, а доход отрасли связи, наоборот, вырос на 4,3 %. И в предшествующие годы наблюдалось чередование периодов времени, когда темпы роста ВВП превышали темпы роста дохода отрасли связи и наоборот. Следовательно, нельзя считать

основным фактором развития связи в России рост потребления ввиду общего роста ВВП, а соответственно – конечного потребления. Рост объемов услуги связи в России с 2000 г. по 2014 г. привел к росту дохода более чем на 1 030 % (со 146,4 млрд руб. до 1 654 млрд руб.) и существенно превышает рост ВВП. Важно отметить, что рост курса доллара в этот период составил 71,72 % (28,85 руб. за 1 \$ 13 января 2000 г. и 49,54 руб. за 1 \$ 14 мая 2015 г.). В период с 1991 по 2014 гг. отрасль связи в текущих ценах по доходности в 2,3 раза опережала рост ВВП России.

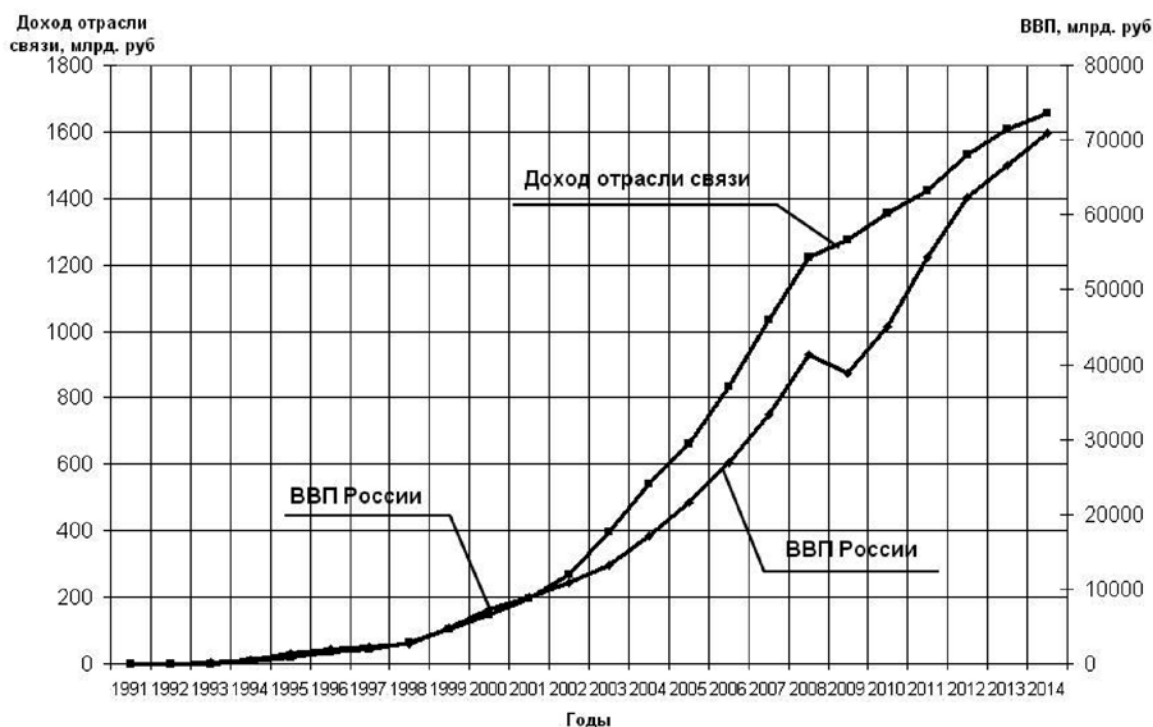


Рис. 1. ВВП и доход отрасли связи России

Нашей задачей являлось экономико-математическое моделирование роста дохода отрасли связи России как процесса распространения инноваций и определения адекватности представления динамики развития отрасли как динамики высокотехнологического процесса. Для этого необходима была верификация экономико-математической модели и решение задачи идентификации ее параметров.

Проникновение инновационных продуктов на конкурентные рынки имеет два драйвера:

- интерес к познанию человека, стремление к совершенствованию используемых средств жизнедеятельности, которые берут верх над бережливостью и побуждают его заплатить за новый продукт; важно отметить, что благодаря Интернету всегда найдется хотя бы один человек, который воспримет инновационную идею, поддержит ее и приобретет инновационный товар;

- конкуренция, которая на основе анализа успешного опыта людей по п. 1 заставляет других стремиться превзойти первых (или не отстать от них), а следовательно, заставляет их вслед за первыми приобрести инновационный продукт.

В математическом виде первая производная динамики объемов первой категории пользователей услугами связи, следовательно, пропорциональна числу таких людей с коэффициентом α , а рост числа людей данной категории снижается по мере приобретения инновационных продуктов. Число пользователей второй категории (с коэффициентом пропорциональности β), наоборот растет по мере изучения опыта предшественников. Такое поведение покупателей на рынке обуславливает рост темпа продаж (иначе – их первой производной) в денежном выражении:

$$dP_V / dt = (\alpha + \beta \cdot P_V) \cdot (1 - P_V / P_{Vm}), \quad (1)$$

где P_V – стоимость уже используемых инновационных продуктов; P_{Vm} – уровень дохода от предельных объемов распространения инновации в среде при насыщении ее инновационными продуктами.

Решение дифференциального уравнения (1) имеет вид:

$$P_V(t) = P_{Vm} \frac{1 - e^{-(\alpha + \beta) \cdot (t - t_0)}}{1 + \frac{\beta}{\alpha} \cdot e^{-(\alpha + \beta) \cdot (t - t_0)}}, \quad (2)$$

где t_0 – время начала моделирования процесса.

Параметры модели (2) для дохода отрасли связи России идентифицированы методом наименьших квадратов и составляют:

$$P_{Vm} = 1700,1 \text{ млрд руб.}$$

$$\alpha = 0,00091,$$

$$\beta = 0,416,$$

$$t_0 = 1991.$$

Для отрасли связи России модель динамики дохода (в млрд руб.) приобретает вид

$$P_V(t) = 1700,1 \cdot \frac{1 - e^{-(0,00091 + 0,416) \cdot (t - 1991)}}{1 + \frac{0,416}{0,00091} \cdot e^{-(0,00091 + 0,416) \cdot (t - 1991)}}, \quad (3)$$

В таблице 2 и на рис. 2 представлены результаты моделирования динамики дохода отрасли связи России в период с 1991 по 2014 г. и их сопоставление с фактическими данными (до 1998 г. доход выражен в деноминированных рублях).

Таблица 2

**Сопоставление модельных и экспериментальных данных доходности
отрасли связи России с 1991 по 2014 годы**

Годы	Доходы от услуг связи, млрд руб.		Абсолютная погрешность	Приведенная относительная погрешность, %
	Фактические данные	Результаты моделирования		
1991	0,01	0,00	–0,01	0,00
1992	0,1	1,82	0,40	0,03
1993	1,6	4,58	0,04	0,00
1994	8,2	8,74	–4,39	–0,29
1995	21,4	15,01	–13,57	–0,89
1996	35,8	24,44	–20,80	–1,36
1997	43,1	38,52	–15,85	–1,04
1998	65,9	59,41	–18,41	–1,20
1999	102,2	90,06	–22,83	–1,49
2000	146,4	134,31	–18,92	–1,24
2001	195,7	196,72	0,50	0,03
2002	269,9	281,94	18,66	1,22
2003	395,6	393,26	9,61	0,63

Годы	Доходы от услуг связи, млрд руб.		Абсолютная погрешность	Приведенная относительная погрешность, %
	Фактические данные	Результаты моделирования		
2004	540,3	530,56	2,72	0,18
2005	659,9	688,40	35,13	2,30
2006	835,1	855,82	17,42	1,14
2007	1 035,9	1 018,91	-29,81	-1,95
2008	1 221,5	1 165,13	-73,30	-4,79
2009	1 274,3	1 286,79	-0,44	-0,03
2010	1 355,5	1 381,86	25,16	1,64
2011	1 424,9	1 452,59	44,03	2,88
2012	1 530,544	1 503,31	9,32	0,61
2013	1 608,000	1 595,87	-12,13	-0,79
2014	1 654,000	1 639,42	-14,58	-0,95

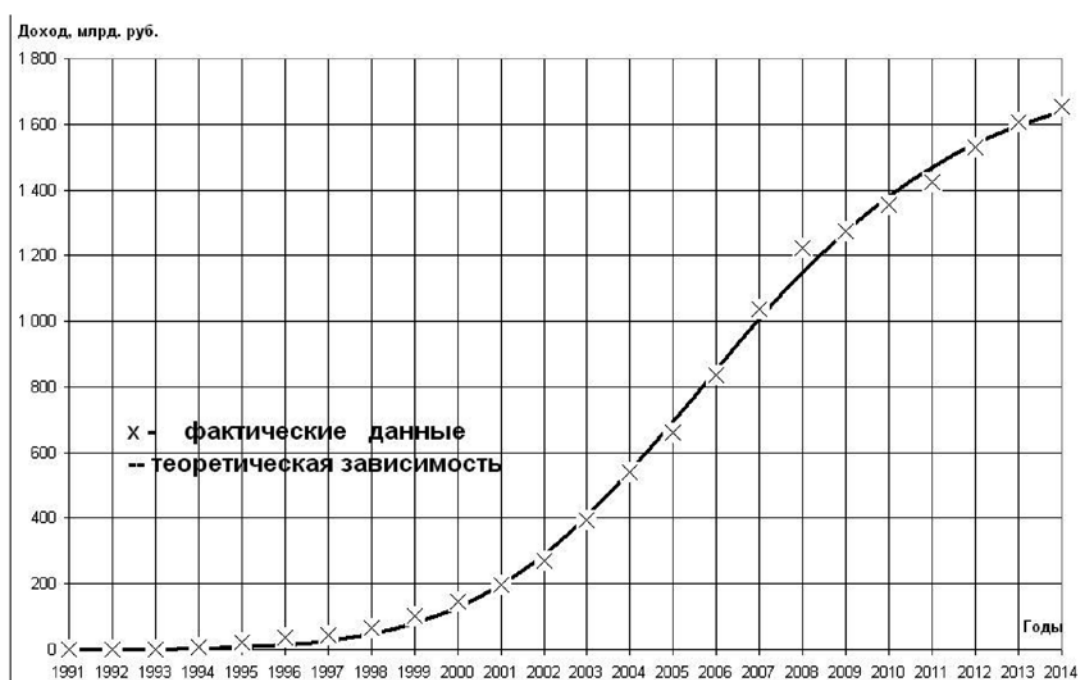


Рис. 2. Моделирование доходности отрасли связи России

Так как максимальная приведенная погрешность моделирования составляет 4,39 % (в 2008 г. в период начала глобального кризиса), то предложенная модель адекватна реальной динамике доходности отрасли связи России.

Таким образом, полученные на основе предложенной экономико-математической модели дохода отрасли связи России в форме (2) результаты (3) (табл. 2 и рис. 2) позволяют сделать следующие выводы:

- модель Басса диффузии инноваций в авторской верификации (3) адекватно описывает рост дохода отрасли связи России;

- полученные параметры модели $PV_m = 1700,1$, $\alpha = 0,00091$, $\beta = 0,416$ обеспечивают погрешность, не превышающую 5,0 %;
- потенциал роста доходности отрасли связи составляет 5 % от уровня дохода 2014 года;
- темпы роста не превысят 45 млрд руб. в год и будут ежегодно снижаться, если управление отраслью связи будет ориентировано на использование получивших популярность и распространение сервисов и технологических решений.

Выявленный тренд динамики дохода отрасли связи России позволяет заключить, что отрасль требует изменения стратегии инновационного менеджмента. Наш анализ динамики доходности современных инновационных продуктов связи позволяет установить, что альтернативой сформировавшейся тенденции замедления роста и входа в область насыщения доходности отрасли связи России является приоритетное инвестирование в расширение спектра услуг отрасли новыми инновационными сервисами [3, 8, 9]. Большим потенциалом обладает предоставление отечественных «облачных» сервисов. Это могут быть широко распространенные приложения, которые отрасль связи способна предоставлять в режиме централизованной обработки данных. Зарубежные аналоги уже показали положительную динамику роста доходности от предоставления таких услуг. Прогнозы показывают, что облачные сервисы в РФ вырастут на десятки миллиардов рублей.

Другим направлением инновационного развития отрасли связи является переход телевидения на цифровой высококачественный формат вещания. Одновременно он позволит повысить число каналов телевидения. Кроме того, «умные» телевизоры (смарт ТВ) позволяют реализовать интерактивность, то есть возможность клиентам формировать запросы на предоставление индивидуальных адресных услуг и доступа к контенту, в том числе к телевизионным программам через глобальные сети, в первую очередь через Интернет. Важно отметить, что после глобального кризиса средства массовой информации размещают свои информационные материалы и транслируют программы в Интернете, предоставляя возможность из онлайн-просмотра (или офлайн – по усмотрению клиентов) через каналы широкополосного доступа к Интернету. Значительным потенциалом обладают мобильные приложения – программные средства для осуществления заказов товаров и услуг (от билетов на транспорт до решения задач логистики и других бизнес-процессов), осуществления платежей и т. д. Это расширяет потенциал услуг, которые отрасль связи может предоставить в ближайшем будущем, а следовательно, дает возможность выйти за пределы максимального дохода отрасли в 1 612,2 млрд руб. в год. Модель Басса может быть использована для прогнозирования приращения дохода от распространения каждого инновационного сервиса.

Литература

1. Будко П. А., Фомин Л. А., Галстян А. Ш., Шлаев Д. В., Будко Д. Д. Взаимосвязь категорий эффективности, стоимости и качества при ограничениях ресурсах ИПЦИО // Наука. Инновации. Технологии. 2006. № 47. С. 15–22.
2. Галстян А. Ш., Глушко Д. С., Минаков В. Ф., Шиянова А. А. Повышение эффективности работы предприятий электросвязи на основе различных вариантов вложения средств // Инфокоммуникационные технологии. 2007. № 3. С. 114–119.
3. Минаков В. Ф. Производственная волновая функция // Research Journal of International Studies: международный научно-исследовательский журнал. 2014. № 10-1 (29). С. 22–25.
4. Минаков В. Ф., Азаров И. В. Моделирование конъюнктуры инфотелекоммуникационного рынка // Terra Economicus. 2006. № 2. С. 35–39.
5. Минаков В. Ф. и др. Математическое моделирование автоматизированных информационных процессов / В. Ф. Минаков, Д. Н. Корчагин, А. С. Король, М. А. Шевцов, С. К. Пустахайлов // Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета. 2006. № 3. С. 15–19.
6. Минаков В. Ф., Минакова Т. Е. и др. Обобщенная экономико-математическая модель распространения и замещения инноваций // Экономический анализ: теория и практика. 2012. № 47(302). С. 49–54.
7. Минаков В. Ф., Минакова Т. Е., Барабанова М. И. Экономико-математическая модель этапа коммерциализации жизненного цикла инноваций // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Сер. Экономические науки. 2012. № 22 (144). С. 180–184.

8. Портал «Информационные технологии». URL: <http://it.tut.by/250071> (дата обращения: 15.04.2015).
9. Портал министерства связи и массовых коммуникаций РФ. URL: http://minsvyaz.ru/ru/doc/?id_4=626 (дата обращения: 15.04.2015).
10. Сайт Росстата. URL: <http://www.gks.ru/>. (дата обращения: 15.04.2015).
11. Список стран по ВВП (ППС). Википедия. URL: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Список_стран_по_ВВП_\(ППС\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Список_стран_по_ВВП_(ППС)) (дата обращения: 15.04.2015).
12. Устаев Р. М. Реализация инновационного потенциала регионов в обеспечении сбалансированного развития территорий // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2015. № 1 (46). 294 с.
13. Экономика России. URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Экономика_России#. (Дата обращения: 15.04.2015).

УДК 338.43

Горлов Сергей Михайлович

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИНАНСОВОЙ ПОДДЕРЖКИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Взаимодействие властных и хозяйствующих структур требует использования институтов финансовой поддержки сельского хозяйства. При этом рост производства в отраслях растениеводства и животноводства зависит от объемов финансирования сельхозтоваропроизводителей, устанавливаемых правилами ВТО.

Ключевые слова: институты, финансовая поддержка, сельское хозяйство, материальные затраты, бюджетные расходы, государственное регулирование, правила ВТО.

Sergey Gorlov THE INSTITUTIONAL PROBLEMS OF FINANCIAL AGRICULTURAL SUPPORT

The interaction between the authority and economic structures demands using the institutes of financial agricultural support. In this case the growth of plant and animal production depends on financing farmers volumes establishing by WTO rules.

Key words: institutes, financial support, agriculture, material costs, budget expenditures, state regulation, WTO rules.

Проблема обеспечения продовольственной безопасности РФ указывает на необходимость роста объемов аграрного производства. Ее решению может способствовать использование институтов финансовой поддержки сельского хозяйства со стороны государства, уровень которой в нашей стране пока не отвечает требованиям правилам Всемирной торговой организации. Если в Белоруссии доля расходов государственного бюджета на развитие аграрной сферы в 2014 г. составляла 12 %, то в Российской Федерации ее характеризовала величина, равная 1 %.

Такое положение дел не может оказывать положительного влияния на платежеспособные возможности сельскохозяйственных организаций и их фондовооруженность. В силу этого по основным видам техники аграрная сфера РФ явно уступает государствам Европейского союза и Северной Америки. В современных условиях сельское хозяйство в странах ЕС и США обеспечено тракторами в 15 и 20 раз больше, чем в России [1].

Анализ показывает, что развитию материально-технической базы фермерских хозяйств в США способствует финансовая поддержка государства. По мере осуществления функции адаптации регулирующих воздействий органов власти к условиям институциональной среды в сельскохозяйственном секторе Соединенных Штатов происходит рост экспортоориентированного производства.