

**Разработка и применение количественных моделей распространения
новых информационных технологий (на примере сети Интернет)**

**Development and Use of Quantitative Models
of New Information Technologies Expansion (as Exemplified by Internet)**

**Розробка та застосування кількісних моделей розповсюдження
нових інформаційних технологій (на прикладі мережі Інтернет)**

Л. Л. Делицын

*Московский государственный университет культуры и искусств,
Химки, Московская обл., Россия*

Leonid Delitsin

*Moscow State University of Culture and Arts,
Khimki, Moscow Region, Russia*

Л. Л. Деліцин

*Московський державний університет культури та мистецтв,
Химки, Московська область, Росія*

Разработаны количественные модели распространения новых информационных технологий, на основе которых построены прогнозы доли пользователей Интернета в городском и сельском населении России на 2012–2018 годы. Для идентификации параметров моделей использованы данные массовых опросов ФОМ и ВЦИОМ за 2002–2010 гг. При прогнозировании рассмотрены оптимистический сценарий, предполагающий увеличение доступности Интернета (технической и финансовой) на 12% в год, и консервативный сценарий, предполагающий неизменность внешних условий. По первому сценарию к концу 2018 года проникновение Сети в городах достигнет 86%, в селах – 76%, по второму – 78% и 55% соответственно.

The quantitative models of new information technologies expansion are designed to forecast rural and urban Internet user share for 2012–2018. To identify models characteristics, data of the mass surveys held by Public Opinion Foundation and Russian Public Opinion Research Center in 2002–2010 are analyzed. Both optimistic scenario of increasing financial affordability and technological availability by 12% a year and the conservative scenario of unchanging external factors are considered. According to the former scenario, by the year 2018, Internet will come to 86% urban population and 76% of rural population; according to the latter, the figures will be 78% and 55%, correspondingly.

Розроблені кількісні моделі розповсюдження нових інформаційних технологій, на основі яких побудовані прогнози долі користувачів Інтернету в міському та сільському населенні Росії на 2012–2018 рр. Для ідентифікації параметрів моделей використані дані масових опитувань ФОМ і ВЦИОМ за 2002–2010 рр. При прогнозуванні розглянуті оптимістичний сценарій, що передбачає збільшення доступності Інтернету (технічної та фінансової) на 12 % на рік, та консервативний сценарій, що передбачає незмінність зовнішніх умов. За першим сценарієм на кінець 2018 р. проникнення Мережі в містах досягне 86%, в селах – 76%, за другим – 78% та 55% відповідно.

Актуальность разработки количественных моделей распространения нововведений в неоднородной социально-экономической системе вызвана значительными отклонениями данных социологических опросов от предсказаний классических логистических моделей. В частности, прогнозируемые показатели распространения Интернета в России и других странах, рассчитанные на основе классических трехпараметрических логистических моделей [1, 3, 8], оказались почти вдвое ниже данных наблюдений. Даже простая экстраполяция линейного тренда количества пользователей российского Интернета на период с 2005 по 2009 год [4] оказалась точнее логистических моделей. Однако данные о распространении Интернета в развитых странах и в российской столице свидетельствуют о том, что приток пользователей постепенно замедляется, и, следовательно, линейный тренд более нельзя успешно эксплуатировать. Кроме того, предсказания логистических моделей противоречат данным социологических и статистических служб о проникновении Сети в возрастных группах.

Новые данные массовых опросов ФОМ и ВЦИОМ о распространении Интернета в России удалось описать и объяснить при помощи разработанной нами общей модели распространения

нововведений, учитывающей процессы воспроизводства населения и траектории управляющих параметров [2, 7]. Известно, что показатели проникновения Сети в российских городах и селах отличаются чрезвычайно сильно, но в наших работах не делалось различия между городским и сельским населением, по причине недоступности необходимых для расчетов данных.

Пренебрежение региональными различиями в распространении ИКТ может приводить к значительным ошибкам прогнозов. Так, Н.С.Матвеева [5] проанализировала прогноз распространения Интернета, опубликованный Т.Модисом [8], и показала, что на параметры модели Т.Модиса решающее влияние оказала статистика использования Сети в США и Европе, которая скрыла начало роста более многочисленной, азиатской аудитории. Динамические модели распространения нововведений, учитывающие взаимное влияние регионов описаны в монографии [9], однако в них не учитываются демографические процессы.

В 2011 году необходимые для расчетов российские данные были предоставлены автору сотрудниками ФОМ, дополнительные данные были опубликованы ВЦИОМ. Благодаря этому стало возможно построение представленных далее моделей и прогнозов. Отметим, что многоэтапный процесс распространения Интернета в России – из мегаполисов в крупные и средние города, а затем – в малые города и сёла ранее рассматривался в монографии Ю.Ю.Перфильева [6], но без привлечения динамических количественных моделей.

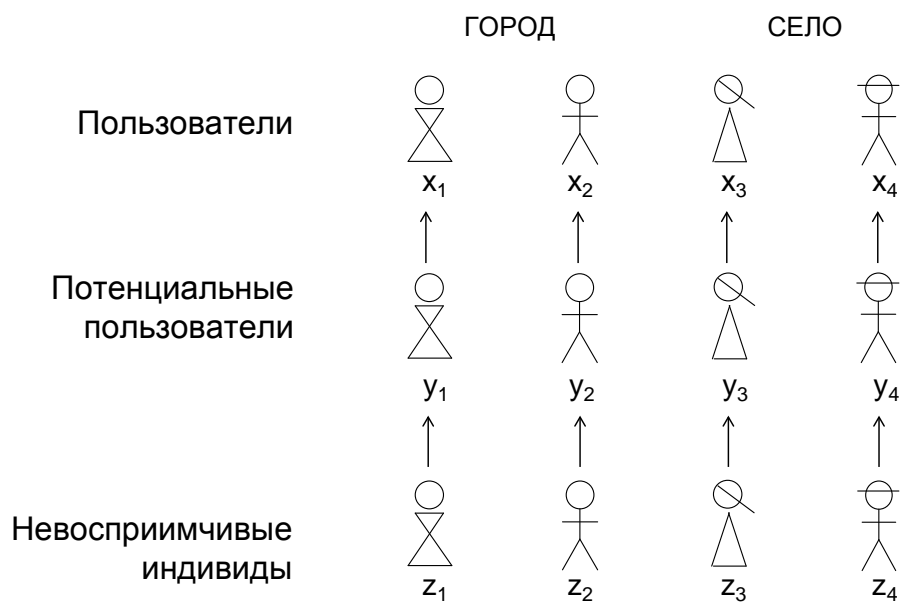


Рис.1. Состояния и сегменты индивидов в обществе.

Разрешенные переходы между *состояниями* обозначены стрелками. Городские и сельские мужчины и женщины образуют четыре *сегмента*

Уравнения одностадийного процесса распространения нововведений с учетом взросления, рождаемости и смертности [2, 7] можно рассматривать как частный случай общих уравнений социальной динамики. Предполагается, что общество состоит из индивидов, независимо принимающих решения и *сегментированных* по географии проживания и полу. Каждый индивид может находиться в одном из трех *состояний* – невосприимчивости к нововведению, восприимчивости и, наконец, использования нововведения. Смена состояний происходит однонаправленно (см. рис.1). Показано, что численности таких индивидов (точнее плотности их количества на единицу возраста), удовлетворяют уравнениям, предложенным в работах [2, 7].

На рис.2 представлены результаты моделирования распространения Интернета в российских *городах* в различных возрастных группах с учетом интернетизации школ и снижения стоимости доступа. Здесь показан только оптимистический прогноз, при котором совокупная численность пользователей и восприимчивых индивидов, начиная с 2012 году, будет возрастать на 12% еже-

годно, благодаря технологическому прогрессу, снижению стоимости доступа к Сети, упрощению терминалов доступа (компьютеров, смартфонов, планшетов и т.п.). В этом случае к концу 2018 года проникновение Сети в городах достигнет 86%, в том числе в старшей возрастной группе (55 лет и старше) составит 61%. Был рассмотрен также консервативный сценарий, при котором рост проникновения Сети продолжится только благодаря обучению использованию Интернета в школах и смене поколений. В этом случае через шесть лет пользователями станут 78% российских горожан, в том числе 40% пожилых людей.

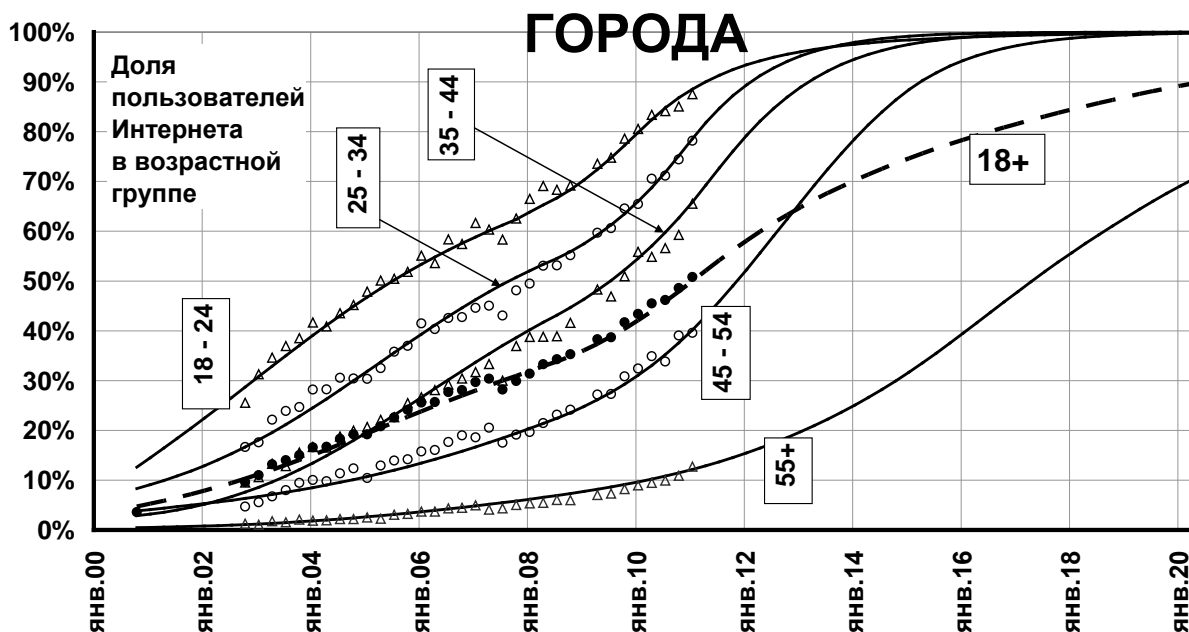


Рис.2. Результаты моделирования распространения Интернета в российских городах в ряде возрастных групп (оптимистический сценарий). Кружки и треугольники – данные опросов ФОМ, сплошные линии – результаты расчетов

При моделировании структуры коммуникаций в городах предполагалось, что на решения горожан влияют только другие горожане (но не жители сёл), а также, что сверстники влияют друг на друга несколько сильнее, чем остальные индивиды [10].

При моделировании распространения Интернета в сёлах допускалось влияние горожан на принятие сельским жителем решения о подключении к Сети. Как отмечают Перес и др. [9], помимо непосредственных контактов между индивидами, регионы могут воздействовать друг на друга и другими способами, в нашем случае речь может идти, например, об экспансии городских провайдеров доступа к Интернету в сельские населенные пункты.

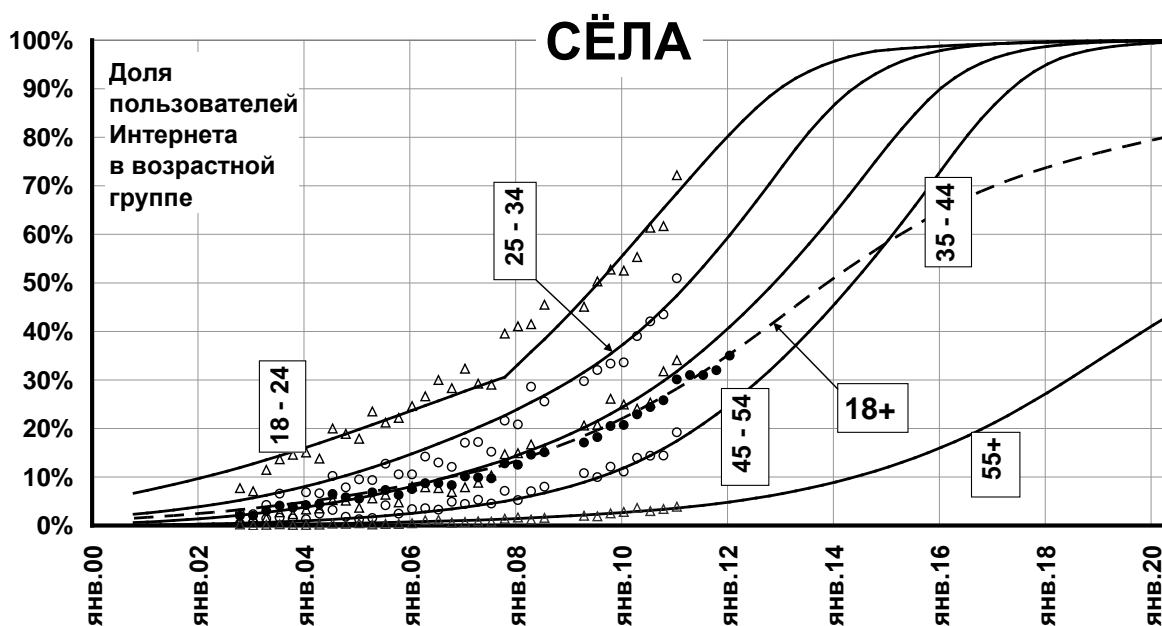


Рис.3. Результаты моделирования распространения Интернета в российских сёлах в ряде возрастных групп

В соответствии с оптимистическим сценарием (рис.3), к концу 2018 года 76% сельчан будут использовать Сеть. В старшей возрастной группе Интернетом воспользуются 33% граждан. Если же реализуется консервативный сценарий, то средний уровень проникновения в сёлах составит 55%, а в старшей возрастной группе – 17%. В этом случае и в более молодых возрастных группах проникновение Сети останется неполным.

Расчитав взвешенное среднее из оптимистических прогнозов для городского и сельского населения, мы получили прогноз распространения Интернета в России в целом. Отличия от опубликованного нами ранее прогноза [2], в котором между не учитывались различия между сельскими и городскими жителями, составили лишь полтора процентных пункта. Таким образом, для России последствия игнорирования региональных различий в распространении ИКТ оказались не столь драматичны, как в мировом масштабе [5]. По-видимому, определяющим фактором является доля населения, приходящаяся на «запаздывающий» регион, которая в России составляет только четверть населения, в то время как глобально – шесть седьмых.

Литература

1. Делицын Л.Л., Засурский И.И. Состояние российского Интернета на сегодняшний день // Маркетинг в России и за рубежом. – 2003. – №2. – С. 80–86.
2. Делицын Л.Л. Прогнозирование распространения Интернета в России при помощи модели диффузии нововведений // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Информатика. Телекоммуникации. Управление. – 2010. – №1. – С.74–82.
3. Левин М. И., Галицкий И. Б., Ковалева В. Ю., Щепина И. Н. Модели развития Интернета в России// Интернет-маркетинг, 2006. – №4.
4. Казанцев С.Ю., Фролов И.Э. Состояние и потенциал развития инфокоммуникационного комплекса России // Проблемы прогнозирования. – 2005. – №3. – С.17–40.
5. Матвеева Н.С. Facebook – последняя «великая идея» Запада. – 20.04.2012. – Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.finam.ru/files/fbook/240412.pdf>
6. Перфильев Ю.Ю. Российское Интернет-пространство: развитие и структура. – М.: Гардарики. – 2003. – 272 с.
7. Юрина Э.А., Делицын Л.Л. «Эпидемиологические» модели распространения мобильной связи и Интернета в России // Интернет-маркетинг. – 2008. - №1 (43). – С.2–15.
8. Modis T. The end of the Internet Rush // Technological Forecasting and Social Change. – 2005. – Vol. 72. – Issue 8. – pp. 938–943.
9. Perez, R., Muller, E., and Mahajan, V. Innovation diffusion and new product growth models: a critical review and research directions // Intern. J. of Research in Marketing. – 2010. – Vol.27. – pp. 91–106.
10. Del Valle, S.Y., Hyman, J.M., Hethcote, H.W., Eubank, S.G. Mixing patterns between age groups in social network // Social Networks. – 2007. – Vol.29. – pp. 539–554.