

DOI: 10.17976/jpps/2016.06.08

## ИНДИКАТОРЫ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПОЛИТИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

В.М. Сергеев, В.Ф. Артюшкин

СЕРГЕЕВ Виктор Михайлович, доктор исторических наук, кандидат физико-математических наук, профессор, директор Центра глобальных проблем Института международных исследований МГИМО МИД России. Для связи с автором: laris-pulena@rambler.ru; АРТЮШКИН Виктор Федорович, кандидат политических наук, доцент кафедры математики, эконометрики и информационных технологий, старший научный сотрудник Центра глобальных проблем Института международных исследований МГИМО МИД России. Для связи с автором: ururur1@bk.ru

*Статья поступила в редакцию: 19.03.2016. Принята к печати: 25.08.2016*

**Аннотация.** В статье рассматривается новый подход к получению оценок политико-экономического развития стран. Он предполагает дополнение набора стандартных показателей теми результатами, которые дает моделирование процессов распространения Интернета, проводимое на базе доступной статистики количества интернет-подключений. Ретроспективный анализ данных позволяет определить вид модельной функции и подобрать значения ее параметров. В качестве такой функции выбрана функция логистического роста, которая хорошо описывает динамику распространения инноваций. В истории Интернета фиксировались этапы как постепенного, так и скачкообразного развития. Для их адекватного отражения в стандартную схему моделирования были внесены изменения. Статистические данные делились на два интервала, на каждом из которых строилась своя модельная кривая. Конечные результаты модели на первом интервале были исходными данными для модели на втором. Результаты моделирования, проведенного применительно к нескольким развитым и развивающимся странам, хорошо согласуются с особенностями процессов модернизации в каждой из них. Особенно полезно то, что моделирование позволяет получать важные числовые оценки, например, величину уровня стабилизации и соотношение скоростей распространения Интернета на первом и втором этапе. Выявленные существенные различия в характере динамики статистических рядов интернет-подключений для развитых и развивающихся стран были основанием для исследования их как индикаторов политико-экономического развития. Анализ взаимосвязи проводился через сравнение со статистическими показателями валового внутреннего продукта и занятости в сельском хозяйстве. Значимые взаимосвязи между этими показателями были отмечены в странах с переходной экономикой. В качестве одного из примеров была проанализирована статистика по Турции. Показано, что в настоящий момент резервы для инновационного развития у этой страны оказались исчерпаны. Поэтому для того, чтобы не допустить стагнации, ей необходимы поиск и запуск новых политико-экономических механизмов. Таким образом, предложенные в статье процедуры моделирования, прогнозирования и анализа взаимосвязей показателей расширяют информационную базу, пользуясь которой, эксперт может более объективно выстраивать оценки будущей динамики политико-экономического развития стран с переходной экономикой.

**Ключевые слова:** инновационный потенциал; показатель интернет-подключений; математическое моделирование; прогнозирование; индикаторы развития.

Оценка и прогнозирование динамики политико-экономического развития стран – одна из сложных многокритериальных задач. Системный подход, использующийся для их решения, предполагает рассмотрение различных

аспектов и множества показателей. При этом если ставится задача получения наиболее точного описания, то возникает необходимость использования как можно более полного набора статистических показателей, а в случаях отсутствия необходимых прибегать и к оценкам экспертов.

Обычно такой объем работ под силу только большим научным коллективам, однако даже для них желательны подходы, позволяющие понизить размерность множества факторов. Таковы, например, подходы построения сводных индексов и учета только наиболее значимых факторов.

При анализе экономического и политического развития в современных условиях почти общепризнанным стало увязывание устойчивого развития с эффективным использованием знаний и информации. Достижения на этом пути настолько важны, что даже трактуются как этапы перехода к информационному обществу и экономике знаний. Поэтому анализу связей между экономическими показателями и показателями, описывающими состояние информационно-коммуникативных технологий (ИКТ), посвящено много работ. Ввиду того, что показателей много, как мы уже отмечали, разработаны методы расчета обобщающих (сводных) индексов. При этом, поскольку сильная связь между экономическим и технологическим блоками получила широкое признание<sup>1</sup>, часто для оценки соответствия экономики современным требованиям ограничиваются только сводными индексами развития ИКТ<sup>2</sup>.

При создании сводного индекса приходится идти на целый ряд субъективных решений, связанных с конструкцией индекса, определением весов факторов, учетом их взаимовлияний, оцениванием качественных факторов. К этим особенностям добавляется необходимость решать проблемы, связанные с обеспечением полноты, достоверности и сопоставимости статистики. Кроме того, естественное запаздывание статистических данных, а значит и индексов – существенный осложняющий момент для построения прогноза.

Решение всех этих проблем придает сводным индексам индивидуальный характер и лишает возможности использовать разработанные методики другими исследователями. Им остается только доверять авторам и регулярно пользоваться их оценками. Но на этом сложности использования сводных индексов не заканчиваются, ведь для работы необходимо делать выбор между несколькими существующими сводными индексами, среди которых часто есть те, оценки которых противоречат друг другу.

Другой подход – выделение и учет наиболее значимых факторов – обычно реализуется через эконометрические модели. При этом выбираются несколько

<sup>1</sup> «Электронная готовность национальных экономик определяется как возможность использования инфраструктуры информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) и предоставление условий для применения ИКТ населением, бизнесом и правительствами в целях получения выгоды. Практика показала, что чем больше страна использует онлайн-технологии, тем больше вероятность того, что ее экономика будет становиться все более прозрачной и эффективной» [Штрик 2009: 2].

<sup>2</sup> *Networked Readiness Index (NRI)* – индекс сетевой готовности, который составляется в рамках сотрудничества Всемирного экономического форума и бизнес-школы *INSEAD*; *ICT Development Index (IDI)* – индекс развития ИКТ, разрабатываемый Международным телекоммуникационным союзом; *Knowledge Economy Index (KEI)* – индекс экономики знаний как часть методологии Всемирного банка [см. Бортвин 2010]. *Information Society Index (ISI)* – индекс состояния информационного общества; *DOT Force Index* – индекс информационного неравенства [см. Штрик 2002]. Гарвардская методика оценки готовности к сетевому миру [см. например Готовность России... 2001]. *The Knowledge Assessment Methodology (KAM)* – методика измерения экономики, основанной на знаниях [Chen 2005].

показателей, связанных с ИКТ, и один или несколько факторов, описывающих состояние экономики. Составляются одно уравнение регрессии или система одновременных регрессионных уравнений, коэффициенты которых рассчитываются методами эконометрики. По значениям коэффициентов делаются выводы о вкладе соответствующего фактора в изменение экономического показателя [см. Ерофеев 2010]. Однако хотя такой более формализованный подход позволяет получить и более обоснованные оценки, большинства упомянутых проблем он избежать не помогает.

Совсем иначе обстоит дело в ситуациях, когда нет установок на достижение наибольшей точности оценок. Если с практической точки зрения оправдан переход на качественно-количественные оценки, то условия задачи существенно меняются. В этом случае приемлемым может быть даже вариант с одним показателем, обладающий хорошими интеграционными свойствами.

Какими доводами может быть обосновано столь сильное упрощение задачи? Чаще всего они связаны с возможностями построения прогноза. В этом случае критически важным оказывается то, что когда целью исследования становится прогнозирование кризисных ситуаций (нелинейных переходов), скрупулезный ретроспективный анализ совсем не гарантирует построения правильного прогноза. Этот взгляд, например, хорошо отражен в базовых положениях “постклассической прогностики”:

“— любой перечень начальных условий или причин, который мы выстраиваем для детерминистского вывода о будущих следствиях, является принципиально неполным;

— одна и та же причина может порождать неодинаковые следствия (многовариантность событий в точках бифуркации);

— множество процессов связаны друг с другом не причинно-следственной связью, а отношениями дополненности; они существуют как бы в параллельных, несоприкасающихся пространствах;

— классические иерархии типа ‘причина — следствие’, ‘сущность — явление’ не действуют в высокосложных системах или неравновесных состояниях, где причина и следствие, сущность и явление то и дело меняются местами, и исчезающе малые величины и события способны породить непропорционально мощные эффекты” [Панарин 2000: 44].

Казалось бы, создание правдоподобной схемы их интегрированного учета в одном индексе — весомый аргумент в пользу работы с большим количеством факторов. Однако между искусственными конструкциями сложных индексов и процессами взаимовлияний, происходящими в реальности, может быть огромная разница. Поэтому при анализе товарных рынков существует подход, в котором считается, что искусственных индексов строить не нужно, и что, например, цена уже является естественным интегрированным индексом. В ней учтены все линейные и нелинейные, прямые и косвенные, сильные и слабые влияния и взаимосвязи факторов, набор которых может и не совпадать с представлениями эксперта. Среди них могут быть даже такие факторы, которые не отслеживают национальные системы статистики. И если учесть, что взаимовлияние факторов проявляется не только в их значениях, но и в их динамике, задача обнаружения показателя с хорошими интеграционными свойствами для построения качественно-количественного прогноза может иметь неожиданное решение. Наиболее интересными представляются слу-

чай, когда в интеграционном показателе удастся выделить закономерности динамики, которые могут моделироваться нелинейными математическими функциями [см. Артюшкин 2013].

Немаловажным оказывается и то, что, например, политолог, самостоятельно исследующий динамику макросистем, получает инструмент для индивидуального анализа и прогнозирования. Он на практике больше, чем экономист, сталкивается с элементами неустойчивости, нелогичности, неопределенности в функционировании политико-экономических систем. Поэтому нормой для него является не стремление к максимально точным прогнозным оценкам, а проведение именно качественно-количественного анализа и прогнозирования.

В данной статье мы предлагаем с качественно-количественных позиций посмотреть на процессы развития ИКТ в некоторых странах с экономиками переходного типа. В качестве интегрированной оценки этих процессов выберем один показатель – количество интернет-пользователей на сто человек. Часто экономики переходного типа рассматривают как двухсекторные. Один из них – инновационный (высокотехнологичный), другой – традиционный (низкопроизводительный, прежде всего сельскохозяйственный).

Как известно, развитие может происходить по интенсивному или экстенсивному пути. Более простой и быстрый путь развития в переходных экономиках – экстенсивный, за счет традиционного, а точнее за счет перехода части населения из традиционного сектора в инновационный. При этом люди, переходящие в инновационный сектор, сильно меняют стандарты своей жизни, и один из базовых элементов этого стандарта – переход на активное и разноплановое использование Интернета. Граница между секторами тут не совпадает с разделом между промышленной и сельскохозяйственной отраслями экономик и не имеет однозначного статистического описания. Поэтому в качестве первого приближения к описанию этого процесса мы будем рассматривать показатель интернет-пользователей на сто человек.

Таким образом, наша гипотеза заключается в том, что динамика показателя количества интернет-пользователей несет информацию о динамике инновационного развития экономики, а, следовательно, и о динамике ВВП<sup>3</sup>. И если решить задачу подгонки под имеющуюся статистику некоторой нелинейной математической модели, то можно с помощью модельного прогноза делать предположения о характере процесса инновационного развития экономики в будущем. За выбор показателя ВВП тоже говорит его интегральная природа. Среди множества факторов, его определяющих, можно упомянуть важные для нашего исследования: уровень инноваций, положение дел с трудовыми ресурсами (численность, квалификация), среднюю производительность труда, проценты занятости в различных секторах экономики [Baily, Chakrobarty

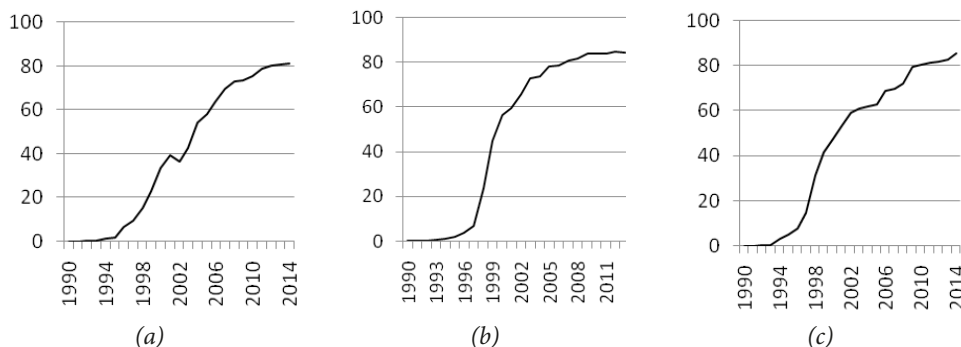
<sup>3</sup> Из работ, в которых анализируется степень связи экономических показателей и показателей ИКТ, сошлемся на [Шрик 2009], где иллюстрируется большая корреляция между степенью ИКТ-оснащенности стран и электронной готовностью их национальных экономик по ежегодному отчету *Economist Intelligence Unit* [The 2007 E-Readiness Rankings... 2007], и воздействию ИКТ на производительность труда и экономический рост, международную торговлю и занятость в развивающихся странах по аналитическому докладу ЮНКТАД об информационной экономике на 2007 / 2008 гг. [Information Economy Report... 2007]. Специально отметим, что по отчету *Economist Intelligence Unit* коэффициент корреляции между электронной готовностью экономики и доступностью интернет-пользователей достаточно большой (0,85).

1988]. Но вместе с тем нельзя считать, что он всегда адекватно описывает состояние крупных экономических систем с их сложными взаимосвязями между обществом и экономикой [Норт 1997].

Перейдем к анализу динамики показателя интернет-пользователей. Как мы уже отмечали, наиболее интересна ситуация, в которой возможно моделирование показателя через нелинейные математические функции. Если просмотреть графики ежегодной статистики по странам (в качестве примера на рис. 1 приведены графики для Австрии, Республики Корея и Новой Зеландии), то можно заметить, что характер многих из них достаточно определенно указывает на одну и ту же функцию, с помощью которой можно моделировать происходящие изменения. Это функция логистического роста (см. рис. 2).

Рисунок 1 (Figure 1)

**Численность интернет-пользователей в Австрии (а), в Республике Корея (b), в Новой Зеландии (с) (количество на сто человек)<sup>4</sup>**  
*The Number of Internet Users in Austria (a), in Korea (b), in New Zealand (c) (Quantity Per 100 People)*



Логистическая функция имеет следующий вид:

$$x = \frac{N}{1 + (\alpha - 1)e^{-Nkt}} \quad (1)$$

и является решением дифференциального уравнения

$$\frac{dx}{dt} = kx(N - x), \quad (2)$$

где  $x(t)$  – число интернет-пользователей,  $N$  – предел распространения,  $k$  – скорость вовлечения новых пользователей (эффективность распространения),  $\alpha = N/x_0$ . В уравнении (2) заложена идея того, что скорость увеличения интернет-пользователей прямо пропорциональна как количеству уже имеющихся пользователей, так и количеству еще не охваченных. Коэффициент пропорциональности на протяжении всего процесса распространения полагается постоянным.

<sup>4</sup> Для этого и последующих рисунков (за исключением рис. 6 и 7) графики построены по статистике Всемирного банка. Доступ: <http://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.P2> (проверено 05.02.2016).



Если задать начальные условия логистического роста, то можно даже через численное решение дифференциального уравнения (2) получить модельные значения временного ряда  $x(t)$ .

Представленная функция хорошо описывает динамику целого ряда разнородных процессов: политических, социальных, технологических, — и известна как функция, описывающая распространение инноваций, или функция логистического роста. Описание результатов моделирования начнем с данных по Китаю. Исходный временной ряд и подобранная модельная кривая представлены на рис. 3<sup>5</sup> (см. также табл. 1).

Рисунок 2 (Figure 2)

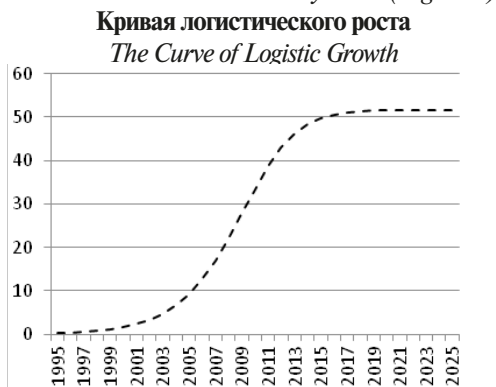


Рисунок 3 (Figure 3)

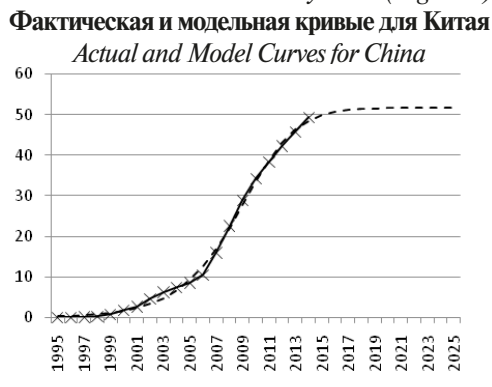


Таблица 1 (Table 1)

**Параметры модели, представленной на рис. 3**  
*The Model Parameters Presented in Fig. 3*

Параметры модели	Значения
Эффективность вовлечения $k$	0,0087
Макс. емкости процесса $N$	51,7

Первый вывод, который можно сделать из модельной кривой: уже в 2014 г. частично достигнуто значение локального предела распространения числа интернет-пользователей. Это говорит о том, что возможности экстенсивного пути развития в настоящем времени китайской экономикой почти исчерпаны.

Качество подгонки можно улучшить, если попробовать отразить в модели явно выраженный перелом тенденций в 2006 г. (см. рис. 3). Для этого несколько усложним технологию моделирования. Исходный статистический ряд разделим на два интервала, на каждом из которых подберем свою логистическую кривую (см. рис. 4; табл. 2).

Определение точки перелома тенденций оказалось не простой задачей. И значения временного ряда, и характер логистической функции часто допускают вариации точки перелома. Для того чтобы определиться с выбором,

<sup>5</sup> Подбор модельных кривых здесь и во всех случаях далее проводился методом наименьших квадратов. Распределения ошибок получались близкие к нормальному, что говорит о хорошем качестве подгонок. Об этом свидетельствуют и сравнительные графики временных рядов и модельных функций. В данном случае оптимальный вариант рассчитывался по двум параметрам: эффективность вовлечения новых интернет-пользователей  $k$  и максимально возможная численность интернет-пользователей (максимальная емкости процесса) —  $N$ .

мы действовали следующим образом. К двум параметрам модельной функции был добавлен третий – начальное значение количества интернет-пользователей  $x_0$ . Переход интервальных кривых должен быть согласованным, т.е. предел первой должен быть близок к стартовому значению второй. Поэтому рассчитывались все возможные варианты деления одного интервала на два и выбор делался в пользу того варианта, при котором согласование двух модельных кривых было лучшим.

Рисунок 4 (Figure 4)  
Фактическая и модельные кривые для Китая  
Actual and Model Curves for China

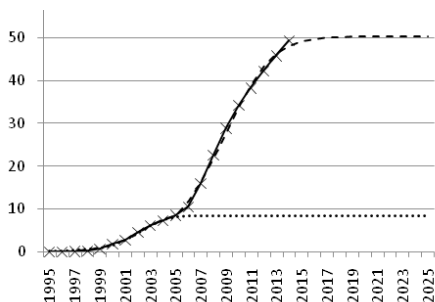


Рисунок 5 (Figure 5)  
Фактическая и модельные кривые для Турции  
Actual and Model Curves for Turkey

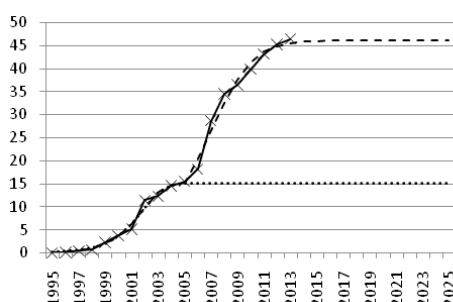


Таблица 2 (Table 2)

Параметры моделей, представленных на рис. 4  
The Parameters of the Models Presented in Fig. 4

Параметры модели до 2006 г.	Значения
Эффективность вовлечения $k$	0,1
Максимальная емкость процесса $N$	8,47
Начальное значение $x_0$	0,076
Параметры модели после 2006 г.	
Эффективность вовлечения $k$	0,01
Максимальная емкость процесса $N$	50,3
Начальное значение $x_0$	8,50

Таблица 3 (Table 3)

Параметры моделей, представленных на рис. 5  
The Parameters of the Models Presented in Fig. 5

Параметры модели до 2006 г.	Значения
Эффективность вовлечения $k$	0,012
Максимальная емкость процесса $N$	46,0
Начальное значение $x_0$	15,2
Параметры модели после 2006 г.	
Эффективность вовлечения $k$	0,063
Максимальная емкость процесса $N$	15,1
Начальное значение $x_0$	0,15

Для пояснения результатов моделирования необходимо отметить следующее. В случае с Китаем скорости процессов до и после 2006 г. сильно отличаются, почти в десять раз. Уменьшение скорости развития процесса можно объяснить появлением существенно новых устройств (планшетов, а затем смартфонов), позволяющих активно и разнообразно в мобильном формате использовать Интернет без специальной фиксации подключений. При этом пользователи могут значительно снизить интенсивность работы в прежнем формате – использования домашних или служебных компьютеров.

Необходимость рассмотрения нескольких логистических кривых следует также и из требований теоретической модели, в которой коэффициент  $k$  считается константой, независимой от времени, что с учетом особенностей нашей задачи и большого временного интервала анализа является весьма сильным допущением. Поэтому выделение нескольких интервалов для работы с усредненными значениями  $k$ , конечно, желательно.

Схожая картина динамики имеет место для Турции (рис. 5; табл. 3). Результаты двухэтапного моделирования показали, что скорости процессов до и после 2006 г. отличаются здесь меньше, примерно в 5,5 раза.

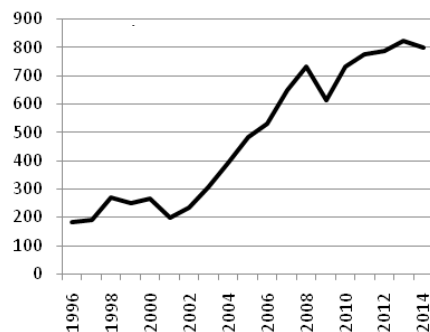
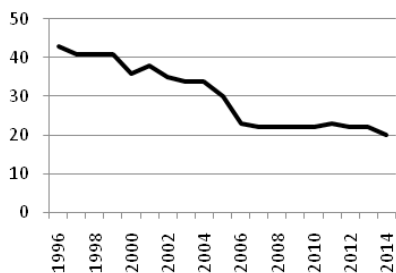
Для подтверждения вывода из модельной динамики об исчерпании резерва для инновационного сектора экономики, обратимся к графикам занятости в сельском хозяйстве (% от общей численности) (рис. 6) и ВВП (рис. 7).

Рисунок 6 (Figure 6)

Рисунок 7 (Figure 7)

**Занятость в с/х Турции<sup>6</sup>**  
(% от общей численности)  
*Employment in Agriculture in Turkey (% of total)*

**ВВП Турции в текущих долларах<sup>7</sup> (млрд долл.)**  
*Turkey's GDP in Current Dollars (Billion Dollars)*



К сожалению, нет достоверных данных о занятости в сельском хозяйстве по Китаю, чтобы так же, как и для Турции, подтвердить ими предположение о торможении процессов модернизации. Однако полезной в этом случае может быть разнообразная информация СМИ о нарастающих проблемах в экономике и финансах Китая.

Совсем другая ситуация наблюдается в Индии. Во-первых, перелом приходится не на 2006 г., а на 2007 г. Во-вторых, замедление процесса произошло почти в 30 раз, что можно, например, объяснить другим соотношением в этой стране между людьми, переходящими на новые устройства, и теми, кто только начинает включать в свою жизнь Интернет. В-третьих, до предела распростра-

<sup>6</sup> Статистика Всемирного банка. Доступ: <http://data.worldbank.org/indicator/SL.AGR.EMPL.ZS> (проверено 05.02.2016).

<sup>7</sup> Статистика Всемирного банка. Доступ: <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GNS.ICTR.ZS> (проверено 05.02.2016).



нения инноваций еще очень далеко потому, что наиболее готовые ресурсы уже вовлечены в процесс, а вовлечение новых пользователей происходит гораздо труднее и медленнее.

Наиболее подходящая точка перехода для России от одной модели к другой — 2010 г., т.е. значительное изменение условий протекания процесса в России происходит гораздо позже, чем в Китае и Индии (рис. 8; табл. 4) и (рис. 9; табл. 5).

Рисунок 8 (Figure 8)

**Фактическая и модельные кривые для Индии**  
*Actual and Model Curves for India*

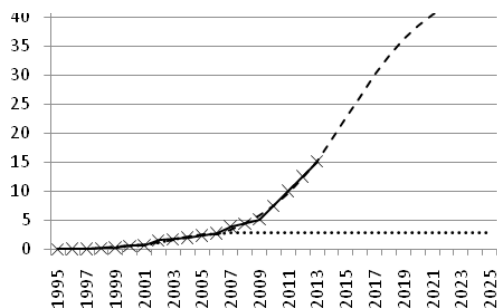


Рисунок 9 (Figure 9)

**Фактическая и модельные кривые для России**  
*Actual and Model Curves for Russia*

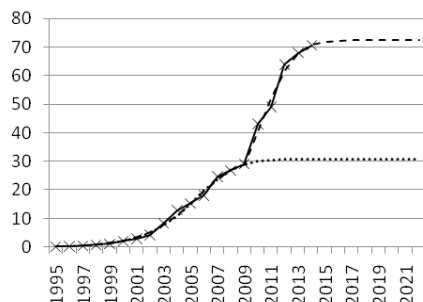


Таблица 4 (Table 4)

**Параметры моделей, представленных на рис. 8**  
*The Parameters of the Models Presented in Figure 8*

Параметры модели до 2007 г.	Значения
Эффективность вовлечения $k$	0,23
Максимальная емкость процесса $N$	2,9
Начальное значение $x_0$	0,05
Параметры модели после 2007 г.	
Эффективность вовлечения $k$	0,0076
Максимальная емкость процесса $N$	44,8
Начальное значение $x_0$	2,6

Таблица 5 (Table 5)

**Параметры моделей, представленных на рис. 9.**  
*The Parameters of the Models Presented in Fig. 9*

Параметры модели до 2010 г.	Значения
Эффективность вовлечения $k$	0,019
Максимальная емкость процесса $N$	31,0
Начальное значение $x_0$	0,23
Параметры модели после 210 г.	
Эффективность вовлечения $k$	0,0091
Максимальная емкость процесса $N$	73,0
Начальное значение $x_0$	29,0

Бурный рост в 2010-2012 гг. стал резко замедляться в 2013-2014 гг. Такое поведение хорошо описывает модель, по которой максимальный уровень показателя хотя и выходит на большие значения, однако практически уже в 2018 г. будет достигнут. Значит, исходя из нашей гипотезы, инновационный потенциал развития страны в существующих условиях почти исчерпан.

Следующая страна нашего исследования, партнер России по БРИКС – Бразилия. Динамика ее кривой, построенной по статистическим данным, начиная с 2002 г. представляет собой небольшие колебания около прямолинейного тренда. Это затрудняет определение точки разделения статистических данных на два интервала, делая актуальными и размышления о том, сколько их необходимо выделять для повышения достоверности моделирования в таких случаях. Но и для Бразилии мы решили работать только с двумя интервалами и подобрали модель с точкой перехода в 2006 г. (см. рис. 10; табл. 6). Значения показателя близки к максимальной величине, но на достижения его у Бразилии несколько больше времени, чем у России.

Исследования показали, что хорошие результаты подгонки методом моделирования на двух последовательных интервалах наблюдаются до уровня значений порядка 80%. В качестве одного из самых удачных вариантов моделирования, близкого к обозначенному пределу, можно привести результаты моделирования для Гонконга (см. рис. 11; табл. 7).

Рисунок 10 (Figure 10)

Фактическая и модельные кривые  
для Бразилии  
Actual and Model Curves for Brazil

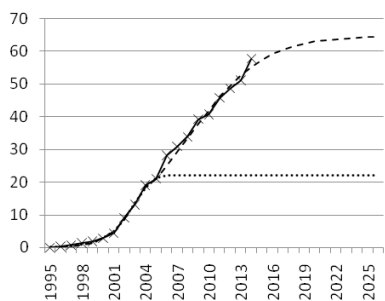


Рисунок 11 (Figure 11)

Фактическая и модельные кривые  
для Гонконга  
Actual and Model Curves for Hong Kong

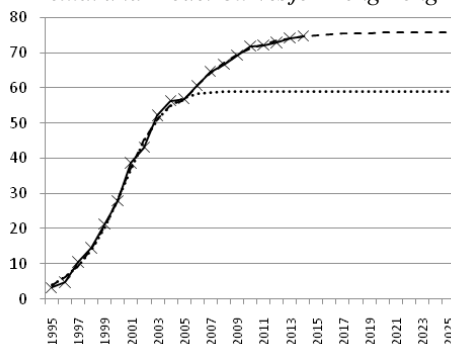


Таблица 6 (Table 6)

Параметры моделей, представленных на рис. 10  
The Parameters of the Models Presented in Figure 10

Параметры модели до 2006 г.	Значения
Эффективность вовлечения $k$	0,042
Максимальная емкость процесса $N$	22,0
Начальное значение $x_0$	0,12
Параметры модели после 2006 г.	
Эффективность вовлечения $k$	0,0042
Максимальная емкость процесса $N$	65,0
Начальное значение $x_0$	21,0

Таблица 7 (Table 7)

**Параметры моделей, представленных на рис. 11**  
*The Parameters of the Models Presented in Figure 11*

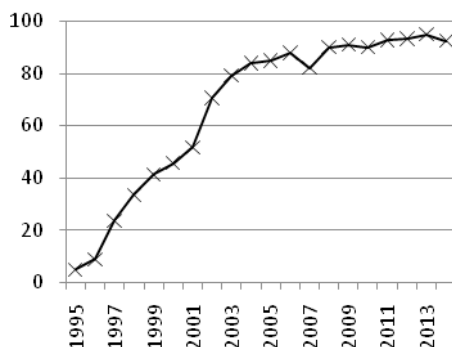
Параметры модели до 2006 г.	Значения
Эффективность вовлечения $k$	0,01
Максимальная емкость процесса $N$	59,1
Начальное значение $x_0$	4,04
Параметры модели после 2006 г.	
Эффективность вовлечения $k$	0,004
Максимальная емкость процесса $N$	75,8
Начальное значение $x_0$	56,7

А вот на значениях показателя интернет-пользователей больше 80% характер временного ряда уже не соответствует логистическому типу. Возможно, что при таком масштабном охвате населения интернет-услугами этот показатель теряет свойства индикатора инновационного потенциала. В качестве примера “плохого” поведения приведем график для Швеции (рис. 12).

Рисунок 12 (Figure 12)

**Численность интернет-пользователей в Швеции**  
*(количество на сто человек)*

*The Number of Internet Users in Sweden (Quantity Per 100 People)*



**НЕКОТОРЫЕ ВЫВОДЫ**

Численность интернет-пользователей в странах с переходной экономикой может использоваться в качестве индикатора степени вовлечения населения в инновационные производства в различных отраслях экономики. Динамика выхода показателя на некоторый стабильный уровень свидетельствует о том, что возможности для быстрого развития экономики по экстенсивному пути оказались исчерпанными. Поэтому для того, чтобы не допустить стагнации, необходим запуск новых экономических механизмов и проведение институциональных изменений. Какими они должны быть в той или иной стране, решается в соответствии с особенностями их экономик и институционального устройства.

Показатель количества интернет-пользователей в ряде случаев может быть использован как сводный индикатор инновационного экономического роста и даже способен помогать находить ответы там, где необходимая статистика или искажается, или вовсе отсутствует.

Полезным оказывается и поиск соответствий социально-экономических процессов и свойств построенных моделей. Чем, например, для той или иной страны определяется явно выраженный перелом в динамике распространения Интернета? Какие индивидуальные особенности стран определяют соотношение скоростей распространения Интернета на выделенных интервалах?

Артюшкин В.Ф. 2013. Перспективы второй волны глобального финансово-экономического кризиса. — *Вестник МГИМО-Университета*. № 4. С. 38-42.

Бортвин Д.О., Лобза Е.В., Хасаншин Р.Р. 2010. Оценка инновационного потенциала через призму индикаторов развития информационного общества и экономики знаний. — *Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика*. № 1. С. 33-50. Доступ: [http://eccsocman.hse.ru/data/2011/05/06/1268032132/Monitoring\\_Systems.pdf](http://eccsocman.hse.ru/data/2011/05/06/1268032132/Monitoring_Systems.pdf) (проверено 05.10.2016).

*Готовность России к информационному обществу. Оценка возможностей и потребностей широкомасштабного использования информационно-коммуникационных технологий*. 2001. Под ред. Т.В. Ершовой. М.: Издательство Института развития информационного общества. Доступ: <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/un-dpadm/unpan047685.pdf> (проверено 05.10.2016).

Ерофеев А.А. 2010. Эконометрическая модель информатизации общества как средство управления его развитием. — *Вопросы экономики и права*. № 12. С. 165-168.

Норт Д. 1997. *Институты, институциональные изменения и функционирование экономики*. М.: Фонд экономической книги "Начала". 180 с.

Панарин А.С. 2000. *Глобальное политическое прогнозирование*. М.: Алгоритм. 44 с.

Штрик А.А. 2002. Информационное общество и новая экономика. — *Совершенствование государственного управления на основе его реорганизации и информатизации. Мировой опыт*. Под ред. В.И. Дрожжинова. М.: Эко-Трендз. 264 с.

Штрик А.А. 2009. Использование информационно-коммуникационных технологий для экономического развития и государственного управления в странах современного мира. — *Информационные технологии*. Приложение. № 6. 32 с.

Baily M.N., Chakrobarty A.K. 1988. *Innovation and the Productivity Crisis*. Washington, DC: The Brookings Institution. 130 p.

Chen D. 2005. *The Knowledge Economy, the KAM Methodology and World Bank Operations*. The World Bank. URL: [http://siteresources.worldbank.org/KFDLP/Resources/KAM\\_Paper\\_WP.pdf](http://siteresources.worldbank.org/KFDLP/Resources/KAM_Paper_WP.pdf) (accessed 05.10.2016).

*Information Economy Report 2007-2008. Science and Technology for Development: the New Paradigm of ICT*. 2007. N.Y., Geneva: United Nations. 386 p. URL: [http://unctad.org/en/Docs/sdteecb20071\\_en.pdf](http://unctad.org/en/Docs/sdteecb20071_en.pdf) (accessed 05.10.2016).

*The 2007 E-Readiness Rankings. Raising the Bar – A White Paper of the Economist Intelligence Unit*. 2007. 21 p.

DOI: 10.17976/jpps/2016.06.08

## INDICATORS OF INNOVATIVE POTENTIAL OF POLITICAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT

V.M. Sergeev<sup>1</sup>, V.F. Artyushkin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Moscow State Institute of International Relations (University), MFA of Russia. Moscow, Russia

SERGEYEV Victor Mikhailovich, Dr. Sci. (Hist.), Cand. Sci. (Phys.-Math.), Professor, Director of the Center for Global Problems, Institute of International Studies, Moscow State Institute of International Relations (University), MFA of Russia. Email: [laris-pulena@rambler.ru](mailto:laris-pulena@rambler.ru); ARTYUSHKIN Victor Fedorovich, Cand. Sci. (Pol. Sci.), Associate Professor of the Department of Mathematics, Econometrics and IT, Senior Researcher, Center for Global Studies, Institute of International Studies, Moscow State Institute of International Relations (University), MFA of Russia. Email: [ururur1@bk.ru](mailto:ururur1@bk.ru)

Received: 19.03.2016. Accepted: 25.08.2016

**Abstract.** The article discusses a new approach to obtain estimates of political and economic development of different countries. It assumes the additional set to the standard indicators with those results, which shows a simulation of the spread of the Internet, on the basis of available statistics of the number of Internet connections. A retrospective analysis of data allows to determine the type of model function and to adjust the values of its parameters. As such a function we choose the logistic growth function, which effectively describes the dynamics of diffusion of innovation. In the history of the Internet were recorded the phases of gradual and abrupt-shaped patterns of development. For their adequate understanding the standard simulation scheme has been amended. Statistical data was divided into two intervals, for each was built its model curve. The final results of the model on the first interval were the source data for the model on the second. The results of simulation applied to the several developed and developing countries correspond well with peculiarities of modernization processes in each of set of countries. Particularly useful is the fact that the process of modeling allows to receive important numerical evaluation, for example, the level of stabilization of the internet propagation and the ratio of the velocities of propagation on the first and second stage. Significant differences between the nature of the dynamics of a statistical series of the Internet connections for both developed and developing countries are the basis for their use as indicators of political and economic development. The comparison with the statistical gross domestic product and employment in agriculture shows significant correlations especially in the countries with the economies in transition. As an example statistics for Turkey was analyzed; it is shown that in the current state of affairs the possibility for innovative development in this country has been exhausted. Therefore, in order to prevent stagnation, the country needs to search and launch new political and economic mechanisms. Thus, the proposed method of modeling, forecasting and analysis of internet indicators allows to an expert to build a more objective assessment of the future dynamics of political and economic development of the countries in the state of transition.

**Keywords:** innovation potential; index of internet connections; mathematical modeling; forecasting; development indicators.

## References

Artyushkin V.F. Prospects for the Second Wave of the Global Financial and Economic Crisis. — *Vestnik MGIMO-University*. 2013. No. 4. P. 38-42. (In Russ.)

Baily M.N., Chakrobarty A.K. *Innovation and the Productivity Crisis*. Washington, DC: The Brookings Institution. 1988. 130 p.

Bortvin D.O., Lobza E.V., Khasanshin R.R. Estimation of Innovative Potential Through the Prism of the Indicators of Development of Information Society and Knowledge Economy. — *International Organisations Research Journal*. 2010. No. 1. P. 33-50. (In Russ.) URL: [http://ecsocman.hse.ru/data/2011/05/06/1268032132/Monitoring\\_Systems.pdf](http://ecsocman.hse.ru/data/2011/05/06/1268032132/Monitoring_Systems.pdf) (accessed 05.10.2016).

Chen D. *The Knowledge Economy, the KAM Methodology and World Bank Operations*. The World Bank, October 2005. URL: [http://siteresources.worldbank.org/KFDLP/Resources/KAM\\_Paper\\_WP.pdf](http://siteresources.worldbank.org/KFDLP/Resources/KAM_Paper_WP.pdf) (accessed 05.10.2016).

Erofeyev A.A. The Econometric Model of the Information Society as a Management Tool in its Development. — *Economic and Law Issues*. 2010. No. 12. P. 165-168. (In Russ.)

*Gotovnost Rossii k informatsionnomu obshchestvu. Otsenka vozmozhnostey i potrebnostey shirokomasshtabnogo ispolzova-niya informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologiy*. Pod red. T.V. Ershovoy [Russia's Willingness to the Information Society. Evaluation of Opportunities and Needs of the Large-scale Use of Information and Communication Technologies. Ed. by T.V. Ershova]. Moscow: Izdatel'stvo Instituta razvitiya informat-sionnogo obshchestva. 2001. (In Russ.) URL: <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/un-dpadm/unpan047685.pdf> (accessed 05.10.2016).

*Information Economy Report 2007-2008. Science and Technology for Development: the New Paradigm of ICT*. New York, Geneva: UNITED NATIONS. 2007. 386 p. URL: [http://unctad.org/en/Docs/sdteecb20071\\_en.pdf](http://unctad.org/en/Docs/sdteecb20071_en.pdf) (accessed 05.10.2016).

Nort D. Institutions, Institutional Change and Economic Performance. (Russ. ed.: Nort D. *Instituty, institucional'nye izmeneniya i funktsionirovanie ekonomiki*. Moscow: Nachala. 1997. 180 p.)

Panarin A.S. *Globalnoye politicheskoye prognozirovaniye: uchebnik dlya studentov vuzov* [Global Political Forecasting: a Textbook for University Students]. Moscow: Algoritm. 2000. 44 p. (In Russ.)

Shtrik A.A. Informatsionnoye obshchestvo i novaya ekonomika [Information Society and the New Economy]. — *Sovershenstvovaniye gosudarstvennogo upravleniya na osnove ego reorganizatsii i informatizatsii. Mirovoy opyt* [Improving Governance Through its Reorganization and Informatization. World Experience]. Ed. by V.I. Drozhzhinova. Moscow: Eko-Trendz. 2002. (In Russ.)

Shtrik A.A. The Use of Information and Communication Technologies for Economic Development and Governance in the Countries of the Modern World. — *Information Technology. Application*. 2009. No. 6. (In Russ.) *The 2007 E-Readiness Rankings. Raising the Bar — A White Paper of the Economist Intelligence Unit*. 2007. 21 p.