

Данные регрессионной статистики представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Регрессионная статистика уравнения линейной зависимости

Множественный R	0,92780765
R-квадрат	0,86082704
Нормированный R-квадрат	0,79124056
Стандартная ошибка	3732288,74
Наблюдения	7

Для того чтобы оценить статистическую значимость, необходимо сравнить t-критерий расчетный с t-критерием табличным (таблица 4).

Таблица 4 – Оценка статистической значимости модели

Переменная	t-статистика	t-табличное	Итог
У	-1,939	2,571	X3 статистически незначим, X7 – значим
X3	2,2		
X7	3,085		

Поскольку $t_{\text{наблюд.}} < t_{\text{табличн.}}$ для первого коэффициента регрессии, нулевая гипотеза не отвергается и объясняющая переменная X3 является статистически незначимой. Это значит, что ее можно исключать из уравнения регрессии. Для второго коэффициента $t_{\text{наблюд.}} > t_{\text{табличн.}}$, а значит, объясняющая переменная X7 является статистически значимой.

Таким образом, проведенные расчеты показали, что наиболее тесная связь присутствует между объемом отгруженной инновационной продукции и такими показателями как удельный вес инновационно-активных организаций промышленности и затраты организаций промышленности и сферы услуг на технологические инновации. Следует отметить также, что большинство факторов оказались статистически незначимыми. В итоге, если строить модель зависимости между результативным и факторными показателями, в нее следует включать не более одного фактора. В нашем случае таким фактором является фактор X7 – затраты организаций промышленности и сферы услуг на технологические инновации.

Литература:

1. Наука и инновационная деятельность в Республике Беларусь [Статистический сборник] / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2013. – 118 с.

УДК 338.27

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЭЛЕКТРОННОЙ ЭКОНОМИКИ

КАШНИКОВА И.В., доцент, ЮФЕРЕВА О.Д.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Белорусский государственный экономический университет, г. Минск, Республика Беларусь

Ключевые слова. Электронная экономика, инфраструктура, кривая Перла-Рида, кривая Гомперца.

Реферат. В работе анализируются методы линеаризации S-образных кривых, которые используются для прогнозирования жизненного цикла инновационных продуктов. Данные методы используются для прогнозирования показателей инфраструктуры доступа электронной экономики.

Электронная экономика начинает массово проникать практически во все формы хозяйственной деятельности. Благодаря постоянному росту числа пользователей Интернет, а также выходу на электронные рынки все большего числа производственных предприятий, резко растет общий товарооборот в среде Интернет. За счет свободного доступа к технологиям

Интернет, предприятия открывают свои «онлайн» - представительства, получая тем самым дополнительный сбыт своей продукции, увеличивая при этом свою прибыль. В этих условиях возникает необходимость в анализе и прогнозировании развития функционирования новых субъектов – электронных экономических систем.

Под инфраструктурой электронной экономики понимают совокупность связанных между собой специализированных институтов, действующих в пределах электронной экономики и выполняющих определенные функции по обеспечению нормального режима ее функционирования.

К функциям инфраструктуры электронной экономики относятся прежде всего обеспечение участникам электронного рынка реализации их интересов в интернет-среде, повышение оперативности и эффективности работы в интернет-среде, контроль и регулирование рыночных отношений в интернет-среде и другие.

Система доступа как подсистема информационно-коммуникационной инфраструктуры имеет два аспекта: технический и экономический. С технической точки зрения система доступа включает инфраструктуру телекоммуникации и аппаратное обеспечение конечных пользователей.

В современных условиях средства доступа интернет-ресурсов должны быть универсальны, доступны, открыты. Одновременно техническая инфраструктура должна быть основой для развития остальных подсистем электронной экономики.

Система доступа в интернет существует с помощью интернет-провайдеров. Эффективность доступа в интернет характеризуется количеством интернет-пользователей, количеством пользователей широкополосного доступа.

Географическую доступность и мобильность интернет-услуг может обеспечить мобильная связь, показателями эффективности ее функционирования являются – количество пользователей мобильной связи.

Эти факторы вызывают интерес к задаче анализа динамики основных показателей информационно-коммуникационной инфраструктуры электронной экономики. Для оценки развития спроса на услуги и товары нами анализируются модели, основанные на реализации жизненного цикла продукта и описываемые S образными кривыми. Наиболее популярные модели S образных кривых – кривая Перла-Рида и Кривая Гомперца.

Анализ кривой Перла-Рида и расчет ее коэффициентов с помощью метода линеаризации.

Кривая Перла-Рида представлена формулой:

$$y_t = \frac{k}{1 + a e^{-bt}} \quad (1)$$

где $k, a, b > 0$

Параметр k – верхняя горизонтальная асимптота, экономически она показывает предел насыщения. В некоторых случаях ее принимают за 100%.

Параметр b отвечает за скорость роста рынка.

Кривая Перла-Рида имеет точку центральной симметрии с координатами (2), (3).

$$t = -\frac{1}{b} \ln \left(\frac{y}{a} \right), \quad (2)$$

$$y = \frac{a}{2} \quad (3)$$

Для оценки коэффициентов кривой Перла-Рида используем следующий метод:

Проведем следующие преобразования:

$$\frac{k}{y} = 1 + a e^{-bt}. \quad (4)$$

Поскольку коэффициент k характеризует предел насыщения логистической функции, он может быть определен численно для ряда показателей. В этих случаях, задав значение k , преобразуем (4) в следующую форму:

$$\ln \left(\frac{k}{y} - 1 \right) = \ln a - bt. \quad (5)$$

Произведем замену:

$$z = \ln \left(\frac{k}{y} - 1 \right), A = \ln a \quad (6)$$

Таким образом, получена линеаризованная модель, коэффициенты которой легко могут быть найдены с помощью МНК [1]

$$z = A - bt. \quad (7)$$

После чего легко найти искомые коэффициенты a и b исходной логистической модели. Анализ кривой Гомперца и расчет ее коэффициентов с помощью метода линеаризации.

Кривая Гомперца задается формулой (8).

$$y_t = k \cdot a^{b^t}, \quad (8)$$

где $k > 0, 0 < a < 1, 0 < b < 1$.

Для оценки параметров используем следующий метод линеаризации [2]

Исходная модель преобразуется к следующему виду:

$$\ln(\ln(y_{t+1}) - \ln(y_t)) = \ln((b - 1) \cdot \ln(a)) + t \cdot \ln(b) \quad (9)$$

2. Сделав замену переменных, перейдем к линейной модели, параметры которой могут быть найдены методом наименьших квадратов.

По полученным оценкам параметров линейной модели найдем значения a, b по формулам:

$$b = \exp(B) \quad \text{и} \quad a = \exp\left[\frac{\exp(A)}{\exp(B) - 1}\right]. \quad (10)$$

Параметр k оценивается на основе исходного уравнения (8), рассматриваемого как линейная регрессия без свободного члена относительно переменных y_t и $v_t = a^{b^t}$.

Построение моделей динамики показателей развития технологической инфраструктуры электронной экономики

С помощью описанных алгоритмов были построены уравнения динамики пользователей интернета, пользователей стационарным широкополосным доступом в Интернет и пользователей мобильной связью

Для оценки динамики пользователей интернета в Республике Беларусь и стационарным широкополосным доступом в Интернет нами использовалась кривая Перла-Рида с пределом насыщения 100%.

В результате были получены следующие уравнения:

Модель динамики пользователей Интернет:

$$Y_{\text{Internet}} = \frac{100}{1 + 128,88 \cdot e^{-0,024(t-2000)}}$$

Модель динамики пользователей широкополосного доступа в интернет

$$Y_{\text{Br}} = \frac{100}{1 + 962,7 \cdot e^{-0,43(t-2000)}}$$

Для оценки динамики пользователей мобильной связи использовалась кривая Гомперца:

$$Y_{\text{mob}} = 148,7(2,16 \cdot 10^{-5})^{0,9994(t-2000)}$$

Таким образом, полученные модели позволяют прогнозировать и оценивать количество пользователей и совершенствование системы доступа в Интернет, что будет способствовать изучению тенденций развития инфраструктуры электронной экономики в Республике Беларусь.

Литература:

1. Нелинейные по параметрам модели трендов [Электронный ресурс] / - 2013. – Режим доступа: <http://sergey.svetunkov.ru/study/forecasting/files/25.pdf> Дата доступа: 28.02.2016.
2. Дубовцев А.В., Ермолаев М.Б. Прогнозирование развития рынка мобильной связи на основе S-Образных моделей/ А.В. Дубовцев, М.Б. Ермолаев// [Электронный ресурс]2013. – Режим доступа: https://www.isuct.ru/e-publ/snt/sites/ru.e-publ.snt/files/2010/04/snt_2010_n04_39.pdf Дата доступа: 28.02.2016.