

Галимов Ильяс Амирович

Galimov I.A.

Уфимский государственный университет экономики и сервиса

Ufa state University of economy and service

Магистрант / master student

E-Mail: ilyasgalimov@yandex.ru

08.00.05 Экономика и управление народным хозяйством
(по отраслям и сферам деятельности)

Корреляционная взаимосвязь и законы распределения статистических показателей в сфере информационных технологий

Английский. Correlation relationship and laws of distribution of statistical indicators in the field of information technologies

Аннотация: Статья посвящена исследованию роли государственного управления в сфере ИТ. Автор исследует законы распределения статистических показателей в сфере ИТ и делает выводы о результатах воздействия государственного управления на ИТ. Также исследуются и анализируются корреляционные связи между показателями. Исследования проведены в разрезе ИТ по всем субъектам РФ. По итогам исследования определен перечень мероприятий по повышению эффективности государственного управления в сфере ИТ в РФ.

The Abstract: The article is devoted to the study of the role of public administration in the field of IT. The author examines the laws of distribution of statistical indicators in the field of IT and makes conclusions about the results of the impact of state administration on IT. It is explored and analyzed the correlation between the indicators also. The studies were carried out in the context of the IT of all the subjects of the Russian Federation. According to the results of the research includes a list of measures to improve the efficiency of state management in the field of IT in Russia.

Ключевые слова: Информационные технологии, государственное управление, корреляция, статистические показатели, законы распределения показателей, перечень мероприятий.

Keywords: Information technology, public administration, correlation, statistics, laws the distribution of indicators, the list of activities.

В настоящее время в России информационно-коммуникационные технологии бурно развиваются. Компьютеры все шире проникают в жизнь домохозяйств, предприятий, организаций и учреждений всех форм собственности, государства и местного самоуправления. Реализуются государственные и муниципальные программы информатизации. В государственных и муниципальных органах внедряется электронный документооборот и межведомственное электронное взаимодействие.

Широкое внедрение информационно-коммуникационных технологий меняет сам уклад жизни. Многие операции, которые раньше требовали личного присутствия, выезда, теперь легко реализуются с помощью взаимодействия по компьютерным сетям, в том числе сети Интернет. В числе реализованных в России проектов: электронные площадки государственных закупок, электронные площадки по продаже имущества банкротов, отправка налоговых отчетов через Интернет с использованием электронной подписи, система

электронного документооборота в Федеральном казначействе и финансовых органах субъектов Российской Федерации, по которой работают государственные и муниципальные учреждения. Изменения касаются и простых граждан. Теперь можно заказать и купить билет на поезд, автобус, самолет через Интернет. Появляется возможность записи к врачу через Интернет. Для граждан открылся портал государственных и муниципальных услуг. Так же теперь больше не требуется собирать документы при подаче заявления на получение государственной и муниципальной услуги, если они имеются в распоряжении других органов власти.

Таким образом, изучение координации экономических субъектов в сфере информационно-коммуникационных технологий безусловно актуально.

Целью настоящей статьи является исследование статистических показателей в сфере информационно коммуникационных технологий как случайных величин с целью выявить взаимосвязи между ними, а так же определить законы распределения.

В качестве исходных данных использованы показатели Федеральной службы государственной статистики[1]. Из раздела Предпринимательство, ИКТ, Показатели развития информационного общества в разрезе субъектов Российской Федерации взято 64 показателя. Каждый показатель (например, количество компьютеров на 100 человек населения) рассматривается как случайная величина. Область определения – множество субъектов Российской Федерации, т.е. количество значений по каждой величине – 83.

Первая задача исследования – установить, какому закону распределения подчиняются рассматриваемые случайные величины. Было рассмотрено 2 закона распределения: нормальный и показательный. Проверка гипотез о характере закона распределения проводилась с помощью критерия Пирсона. Уровень значимости 0,05. Для проведения исследований автором была написана программа на C++.

Было установлено, что нормальному закону распределения подчиняются следующие величины.

Таблица 1

Величины, подчиняющиеся нормальному закону распределения

Код	Наименование
1.2.16.	Удельный вес затрат на исследования и разработки, нацеленные на развитие экономики в общем объеме внутренних затрат на исследования и разработки
1.2.17.	Доля организаций промышленного производства и сферы услуг, осуществляющих технологические инновации
1.3.31.	Число абонентов фиксированного широкополосного доступа в Интернет на 100 человек населения 1) (расчет по данным Минкомсвязи России, на конец года)
1.3.33.	Уровень цифровизации местной телефонной сети
1.6.49.	Доля организаций, использовавших средства шифрования информации, передаваемой по глобальным сетям
1.6.49.	Доля организаций, использовавших средства электронной цифровой подписи информации, передаваемой по глобальным сетям
2.1.53.	Доля размещенных заказов на поставки товаров, выполнение работ и оказание услуг для государственных и муниципальных нужд с использованием электронных торговых площадок, в общем объеме заказов
2.2.57.	Доля организаций, использовавших локальные вычислительные сети (ЛВС)
2.2.58.	Доля организаций, использовавших беспроводные локальные вычислительные сети

2.2.59.	Доля организаций, использовавших беспроводной доступ к Интернету
2.2.64.	Доля организаций, использовавших Интернет
2.2.66.	Доля организаций, имевших подключение к Интернету с максимальной скоростью передачи данных 256 и выше Кбит/сек
2.2.67.	Доля организаций, использующих доступ к сети Интернет со скоростью не менее 2 Мбит/сек, в общем числе организаций
2.2.68.	Доля организаций, имевших веб-сайты
2.2.70.	Доля организаций, использовавших электронную почту
2.2.73.	Доля организаций, выделявших технические средства для мобильного доступа в Интернет своим работникам
2.2.75.	Доля организаций, имевших специальные программные средства для управления закупками товаров (работ, услуг)
2.2.76.	Доля организаций, имевших специальные программные средства для управления продажами товаров (работ, услуг)
2.2.80.	Доля организаций, использовавших автоматический обмен данными между своими и внешними информационными системами по форматам обмена (EDIFACT, EANCOM, ANSI X12)
2.2.81.	Доля организаций, использовавших Интернет для связи с поставщиками
2.2.81.	Доля организаций, использовавших Интернет для связи с потребителями
2.2.82.	Доля организаций, размещавших заказы на товары (работы, услуги) в Интернете
2.6.115.	Доля домохозяйств, имеющих компьютер в общем числе домохозяйств
2.6.116.	Число персональных компьютеров на 100 домашних хозяйств
2.6.117.	Удельный вес пользователей домашними персональными компьютерами среди членов домохозяйств
2.6.119.	Удельный вес домашних хозяйств, имеющих доступ к сети Интернет с домашнего компьютера, в общем числе домашних хозяйств
2.6.121.	Удельный вес пользователей сети Интернета дома среди членов домохозяйств
2.6.122.	Удельный вес постоянных (более одного раза в неделю) пользователей Интернет среди членов домохозяйств

Как известно, если случайная величина подчиняется нормальному закону распределения, значит, на нее воздействует очень много самых разных независимых случайных факторов, причем сила воздействия каждого из них мала и не может превалировать над действием остальных. Что исключает воздействие на эти величины какого-либо субъективного фактора, например, неправильную государственную политику, административные барьеры и т.п. Таким образом, по перечисленным показателям социально-экономического развития в сфере информационно-коммуникационных технологий происходит естественное развитие событий.

Так же было установлено, что показательному закону распределения подчиняется 3 случайные величины.

Таблица 2

Случайные величины, подчиняющиеся показательному закону распределения

Код	Название
1.1.11.	Доля организаций, проводивших дополнительное обучение сотрудников в области информационных и коммуникационных технологий (ИКТ)
1.2.15.	Численность исследователей на 10000 занятых в экономике
2.6.124.	Удельный вес домохозяйств, использующих доступ с сети Интернет с целью поиска информации о товарах и услугах для повседневной жизни, заказа товаров, бронирования мест, подачи собственных объявлений о продаже личных вещей и имущества, ко всем домохозяйствам

Показательный закон, как известно, описывает величину интервала между двумя последовательными редкими событиями. Подчинение перечисленных случайных величин красноречиво говорит о том, что в России редко проводится дополнительное обучение сотрудников в ИКТ, мало исследователей на 10000 занятых в экономике, мала доля домохозяйств, пользующихся электронными услугами.

Таким образом, выявлен 31 показатель, значения которого подчиняются нормальному (28 величин) и показательному (3 величины) законам распределения. Отвергнуты гипотезы о нормальном и показательном законах распределения в отношении 33 величин – показателей развития информационно-коммуникационных технологий в разрезе субъектов Российской Федерации.

Таблица 3

Величины, в отношении которых гипотезы о нормальном и показательном распределении отвергнуты

Код	Название
1.1.10.	Доля гражданских и муниципальных служащих 1);2), которые прошли в течение последнего года обучение в системе дополнительного профессионального образования по направлению "Информационно-аналитическое"
1.2.14.	Доля затрат на технологические инновации, в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг организаций промышленного производства и сферы услуг
1.3.22.	Телефонная плотность фиксированной связи (включая таксофоны) на 100 человек населения 1) (расчет по данным Минкомсвязи России, на конец года)
1.3.23.	Проникновение подвижной радиотелефонной (сотовой) связи на 100 человек населения (расчет по данным Минкомсвязи России, на конец года)
1.3.29.	Число пунктов коллективного доступа, имеющих выход в сеть Интернет (ПКД), на конец отчетного периода (данные Минкомсвязи России)
1.3.32.	Число абонентов мобильного широкополосного доступа в Интернет на 100 человек населения 1) (расчет по данным Минкомсвязи России, на конец года)
1.3.34.	Удельный вес телефонизированных населенных пунктов в сельской местности (расчет по данным Минкомсвязи России, на конец года)
1.3.35.	Средние тарифы на предоставление абоненту в постоянное пользование абонентской линии независимо от ее типа, месяц
1.3.36.	Абонентская плата за доступ к сети Интернет, месяц

1.4.43.	Производство электроэнергии на душу населения
1.4.44.	Доля расходов на покупку продуктов питания в структуре потребительских расходов домохозяйств
1.4.45.	Удельный вес затрат на информационные и коммуникационные технологии (ИКТ), в общем объеме отгруженной продукции
1.4.46.	Объем инвестиций в основной капитал на оборудование для информационно-коммуникационных технологий (без субъектов малого предпринимательства и объема инвестиций, не наблюдаемых прямыми статистическими методами)
1.5.47.	Удельный вес работников, занятых в секторе ИКТ, в общей численности занятого населения
2.2.55.	Доля организаций, использовавших персональные компьютеры (ПК)
2.2.56.	Число персональных компьютеров (ПК) в расчете на 100 работников организаций
2.2.60.	Доля организаций, использовавших Интранет
2.2.61.	Доля организаций, использовавших Экстранет
2.2.62.	Доля организаций использовавших бесплатно предоставляемые третьей стороной или из открытых источников операционные системы, (например, Linux)
2.2.65.	Число персональных компьютеров (ПК), имевших доступ к Интернету, на 100 работников организаций
2.2.69.	Доля организаций, имевших действующие информационно-справочные терминалы (Инфоматы)
2.2.71.	Доля работников организаций, использовавших персональные компьютеры (ПК) не реже 1 раза в неделю
2.2.72.	Доля работников организаций, использовавших Интернет не реже 1 раза в неделю
2.2.74.	Доля работников, использовавших предоставленные организацией средства мобильного доступа в Интернет не реже 1 раза в неделю
2.2.77.	Доля организаций, использовавших ERP-системы
2.2.78.	Доля организаций, использовавших CRM-системы
2.2.79.	Доля организаций, использовавших системы электронного документооборота
2.2.83.	Доля организаций, получавших заказы на выпускаемые товары (работы, услуги) по Интернету
2.2.84.	Доля оборота организаций, полученная от продаж по заказам, полученным по глобальным информационным сетям, в общем обороте организаций
2.3.85.	Число персональных компьютеров (ПК) используемых в учебных целях, на 100 обучающихся государственных и муниципальных общеобразовательных учреждений
2.3.86.	Число персональных компьютеров (ПК), используемых в учебных целях, находящихся в составе локальных вычислительных сетей (ЛВС), в расчете на 100 студентов (обучающихся) по образовательным учреждениям (высшее образование)
2.6.120.	Удельный вес домашних хозяйств, имеющих доступ к сети Интернет, в общем числе домашних хозяйств
2.6.123.	Удельный вес населения Российской Федерации, пользующегося преимуществами получения государственных услуг в электронном виде, в общей численности населения

Эти случайные величины находятся в списке по разным причинам. В целом можно сказать, исходя из того, что отвергнута гипотеза о нормальном распределении этих величин, значит можно считать, что есть некоторые преобладающие факторы, влияющие (позитивно

или негативно для экономики) на них. Так, величина 1.3.35 находится под воздействием государственного регулирования. Величина 1.3.36 определяется особенностью отрасли. Величины 1.3.22, 1.3.34, определяется главным образом, инфраструктурной готовностью и ценой подключения, и т.к. факторов не много, не подчиняется нормальному закону.

Величины 1.1.10, 1.3.29, 2.3.85, 2.3.86 поддаются прямому государственному регулированию. Из них по большей части регионов нормальные показатели лишь у первой и последней величины. Государству необходимо наращивать значения этих показателей.

Величина 2.6.123 определяется вкусами и удобством использования гражданами услуг электронного правительства. Так же влияют роль культурные традиции, для некоторых общин это неприемлемо. Главный же фактор – отсутствие доступности электронных услуг и неравномерность их развития по регионам. Развитие электронного правительства в стране (в том числе в отдаленных регионах и районах) требует больших капитальных вложений государства.

Величины 1.2.14, 1.4.46, 1.5.47, 2.2.60, 2.2.61, 2.2.62, 2.2.65, 2.2.69, 2.2.71, 2.2.72, 2.2.74, 2.2.77, 2.2.78, 2.2.83 определяются структурой экономики и особенностями деятельности организаций, а так же их финансовыми возможностями, которые зачастую недостаточны. Для повышения значения 2.2.83 государству необходимо повышать привлекательность использования торговых площадок, снижать цены на средства электронной подписи, тарифы за использование площадки, проводить рекламу и обучение работников организаций.

Второй частью настоящего исследования было выявление линейных зависимостей между величинами. Для этого проводилось вычисление выборочных коэффициентов корреляции и проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции по критерию Стьюдента. Были вычислены коэффициенты корреляции по всем парам случайных величин, а так же проведена проверка их значимости.

Прежде всего, следует выделить те случайные величины, которые не участвуют или почти не участвуют в корреляционных связях (связей немного и они слабые). Их список приведен в таблице 4.

Таблица 4

Величины, не участвующие или мало участвующие в корреляционных взаимосвязях

Код	Название
1.1.10.	Доля гражданских и муниципальных служащих, которые прошли в течение последнего года обучение в системе дополнительного профессионального образования по направлению "Информационно-аналитическое"
1.2.14.	Доля затрат на технологические инновации, в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг организаций промышленного производства и сферы услуг
1.2.16.	Удельный вес затрат на исследования и разработки, нацеленные на развитие экономики в общем объеме внутренних затрат на исследования и разработки
1.3.29.	Число пунктов коллективного доступа, имеющих выход в сеть Интернет (ПКД), на конец отчетного периода (данные Минкомсвязи России)
1.3.32.	Число абонентов мобильного широкополосного доступа в Интернет на 100 человек населения ¹) (расчет по данным Минкомсвязи России, на конец года)
1.3.33.	Уровень цифровизации местной телефонной сети
1.3.35.	Средние тарифы на предоставление абоненту в постоянное пользование абонентской линии независимо от ее типа, месяц

1.3.36.	Абонентская плата за доступ к сети Интернет, месяц
1.4.43.	Производство электроэнергии на душу населения
2.1.53.	Доля размещенных заказов на поставки товаров, выполнение работ и оказание услуг для государственных и муниципальных нужд с использованием электронных торговых площадок, в общем объеме размещаемых заказов (без учета торгов, проведенных главными распорядителями средств федерального бюджета, органами управления государственных внебюджетных фондов)
2.2.74.	Доля работников, использовавших предоставленные организацией средства мобильного доступа в Интернет не реже 1 раза в неделю

Эти показатели имеют собственную ценность и государство, в меру сил, должно принимать меры к их развитию. Из этого так же следует, что распространение информационно-коммуникационных технологий не влияет на развитие высокотехнологичных производств.

Среди оставшихся показателей будем рассматривать только значимые корреляционные связи между ними не ниже средних корреляционных связей, т.е. Этому условию соответствует 1378 связей. Из них сильных связей насчитывается 157.

Судя по полученным данным, есть только один показатель, состоящий в сильной корреляционной зависимости с некоторыми другими показателями - 1.3.22. Телефонная плотность фиксированной связи (включая таксофоны) на 100 человек населения (расчет по данным Минкомсвязи России, на конец года). Это особенный показатель, он характеризует инфраструктуру связи. В данном случае, государство может оказывать существенное влияние с помощью регулирования цен на подключение к телефонной сети, принятия правил подключения, развития сетей связи и т.п. Другие показатели, на которые государство может оказывать прямое влияние, некоррелированы или слабо коррелированы с показателями развития информационно-коммуникационных технологий в разрезе субъектов федерации.

Таким образом, по итогам данного исследования в числе желательных для проведения государством мероприятий по усилению развития информационно коммуникационных технологий можно выделить следующие:

1. Развитие инфраструктуры связи — мероприятия по повышению телефонной плотности фиксированной связи.
2. Определение целевых значений для величин, не подчиняющихся нормальному закону распределения, анализ факторов, влияющих на них, коррекция факторов, если эти показатели принимают не целевые значения.
3. Систематическое статистическое наблюдение за ситуацией в отрасли информационных технологий и принятие решений о дальнейших шагах по развитию информационно-коммуникационных технологий.

В данной статье были исследованы законы распределения случайных величин — статистических показателей развития информационно-коммуникационных технологий в разрезе субъектов Российской Федерации, дана интерпретация этим законам, выявлены линейные взаимосвязи между показателями и на основании вышеперечисленных данных намечены меры государственной политики по развитию информационно-коммуникационных технологий в России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Сайт.URL: www.gks.ru(дата посещения 10 февраля 2013 года).

Рецензент: Уразаева Л.Ю., доцент, к.ф.-м.н., кафедра ФМО, НГГУ