Министерство науки и образования РК

Казахский национальный университет имени Аль-Фараби

Механико-математический факультет

## Кафедра функционального анализа и теории вероятностей

Специальность "Информационные системы в бизнесе"

Магистерская диссертация

Региональные отличия в предпочтениях интернет-услуг частным бизнесом

Исполнил:

Камаубаев Галым

Научный руководитель:

доцент Жанатауов С.У.

Алматы 2008

Оглавление

Введение

1. Описание предметной области

2. Закон убывающей полезности

3. Задача потребительского выбора

# 4. Эластичность функции спроса Р. Стоуна

###### 5. Эластичность спроса по доходу

###### 6. Свойства ценовых эластичностей

# 7. Практическое значение коэффициента эластичности по доходу

## 8. Алгоритм оценки значений "полезности" α1,α2,…,αn видов услуг связи в модели Р. Стоуна

9. Первый вариант оценок субъективных предпочтений интернет-услуг частным бизнесом

10. Второй вариант оценок субъективных предпочтений интернет-услуг частным бизнесом

Заключение

Введение

Распределение долей рынка интернет-услуг имеет региональные особенности. Например, в США доминирует индивидуальный доступ (44%), а к 2003 доминировал сегмент дополнительных услуг. В Западной Европе лидируют корпоративный доступ и дополнительные услуги. Эксперты предполагают рост числа интернет-пользователей и объемов дополнительных услуг (преимущественно всевозможные развлечения). Различные исследования в развитых странах показали, что пользователи входят в интернет с целью: воспользоваться электронной почтой (самая востребованная - 90%), получить конкретную информацию (≈85%), получить банковскую услугу – оплатить коммунальные и др. услуги). Примерно 80% случаев вхождения в интернет не имеет цели.

В России предпочтения активной аудитории интернета таковы: новости(64%), игры (60%), общения, чаты (47%), информация о товарах и услугах (40%), бизнес, финансы (36%), наука, образование (максимум 20%). Надо полагать, что и в РК немногим отличаются соответствующие цифры.

В 1999-2001 годах фондовый рынок США был охвачен "интернет-лихорадкой", связанной с резким подъемом акций интернет-компаний. "В разгар эпохи "мыльных пузырей" в Америке каждые 10 минут появлялся новый миллионер" [1]. В марте 2001 г. сказка закончилась. Лопнувший мыльный пузырь не предрекает неудачи для всех бизнес-планов по интернету.

Турагентства стали проявлять небывалый интерес к новой услуге - E-MOOD от компании Amadeus в Центральной Азии, позволяющей туристическим агентствам установить и настроить на интернет-сайтах систему бронирования в режиме реального времени мест на рейсы авиакомпаний, а также резервацию гостиниц и машин.

Сейчас турагентства, как отметил Сергей Каргополов, усиленно занимаются внедрением услуги и разработкой своих сайтов. "Эйр Астана" вот-вот выпустит свой новый сайт, который, кстати, тоже дело рук специалистов Softlets. Возьмем хотя бы то, что клиент сам может выбрать удобный по месту расположения офис, где сможет приобрести билет, затем данные билета моментально пересылаются туда, куда вам надо.

Как сообщает сайт агентства avia.ru, начиная с 1 января 2007 года все авиакомпании должны будут пользоваться электронными авиабилетами. Вместо получения билета пассажир будет резервироваться в электронной базе данных. В аэропорту достаточно будет предъявить паспорт, чтобы попасть на рейс.

Использование электронных билетов принесет авиакомпаниям прямую выгоду. Оно будет способствовать росту прямых продаж, повысит контроль над ними, а также сократит расходы и время на управление бумажным потоком.

Для пассажиров электронный билет также предоставит ряд удобств: упрощение процедуры регистрации, возможность покупки билетов при помощи интернета. Большим преимуществом станет и то, что электронный билет невозможно потерять. Он будет существовать только в централизованной базе данных, где отслеживаются все операции, включая пролет, обмен, возврат и другие действия. Сейчас это дело согласовывается с правительством и курируется такими организациями, как Международная ассоциация воздушного транспорта ИАТА.

Экономисты с энтузиазмом относятся к интернету, а каковы субъективные предпочтения жителей регионов РК по отношению к интернет-услугам? Ключом к успеху является создание обширной клиентской базы и удержание этих клиентов. Пользуясь преимуществами положения первопроходца на рынке интернет-услуг. Установить такие технические нормы, которые станут нормой и удержат клиентов. Например, можно установить стандарты, делающие переход клиентов к конкурентам дорогостоящим. Кроме этого важны репутация и ценность брэнда: некоторые интернет-компании имеют мало что, кроме репутации среди своих клиентов. Индивидуальный подход, или ориентирование на потребителя для изменения качеств интернет-услуг должна получить широкое распространение. Однако нужны маркетинговые исследования, в частности, о субъективных предпочтениях разных категорий населения в интернет-услугах, проживающих в разных регионах РК. Для ведения более гибкой ценовой политики в регионах для разных категорий населения и предприятий.

Маркетинговая деятельность представляет собой комплекс мероприятий, ставящих целью исследование таких вопросов, как:

-изучение потребителя;

-исследование мотивов его поведения на рынке товаров и услуг;

Маркетинговая деятельность по изучению потребителя определяет структуру потребительских предпочтений на рынке данной компании.

Исследования мотивов поведения потребителей на рынке ставят целью прогнозирование поведения определенных групп потребителей на рынке.

1. Описание предметной области

Спрос на услуги и товары долгое время воспринимался как рассказ о реальном спросе. Однако спрос индивидуален, поэтому существуют разные рассказчики. Здесь излагается наиболее логически обоснованная версия, в изложении лауреата Нобелевской премии по экономике Р. Стоуна.

Пусть потребитель (предприятие, банк, домашнее хозяйство) с доходом Ι, который он полностью тратит на товары и услуги. Т. е. Ι - расход потребителя на n видов товаров и услуг, при этом цены на товары и услуги считаются известными.

Аксиома индивида. Каждый индивид принимает решение о покупках (товара, услуги), обмене товара, взятии денег в долг и т. п., исходя исключительно из своей системы предпочтений.

Эта аксиома упрощает анализ поведения потребителя.

Сформулируем эту аксиому в строгих математических терминах. Но сначала изучим систему предпочтений потребителя товаров услуг.

Под услугой связи понимается некоторая услуга связи (звонок, разговор по телефону, текст по факсу, и т д) , состоявшийся в определенном месте и в определенное время.

Под набором товаров и услуг Х=(х1 , …, хn ) будем понимать совокупность объемов затрат хi на виды товаров и услуг с номерами i =1,…, n. В совокупность затрат могут входить и деньги как особый специфический товар. Деньги рассматриваем потому, что товаров и услуги оплачиваются деньгами и нам важно знать что больше предпочитает потребитель: деньги или услуги связи.

Основные предположения ординалистской теории полезности

До сих пор, говоря об ординалистском подходе, мы считали, что возможность упорядочения потребителем наборов благ по степени их предпочтения и существование функции порядковой полезности есть нечто само собой разумеющееся. На самом деле, однако, такое утверждение требует от нас принятия некоторых предположений аксиоматического характера о свойствах отношений предпочтения и безразличия, не выходящих, впрочем, за рамки простого здравого смысла.

Пусть потребитель руководствуется аксиомой потребителя. Причем: (предположение о сравнимости) он различает наборы товаров и услуг

Х=(х1 , …, хn ) и У=(у1 , …, уn ).

Он либо строго предпочитает У Х-у: (Х 〈 У), либо не делает различия между 2 – мя наборами У и Х (Х ~ У). Такое предпочтение индивида называется слабым предпочтением. Отношение совершенно, если для любых 2 наборов Х,У либо Х≤ У, либо У≤ Х.

Аксиома:

1. отношение слабого предпочтения рефлексивно, транзитивно и совершенно;
2. отношение равноценности рефлексивно, симметрично и транзитивно;
3. отношение предпочтения транзитивно;
4. для любого Х множество слабой предпочтительности Рх = {Y:X ≤ Y} выпукло.
5. каждый товар или услуга желательна для индивида:

если хi ≤ yi i=1,…,n , то и Х ≤У (набор Х слабо предпочтителен набору У), а если хi < yi для фиксированного i, то набор Х строго предпочтителен набору У

Учитывая цены, доход Ι, собственные предпочтения, потребитель покупает определенное количество благ (товаров и услуг), и математическая модель такого поведения называется моделью потребительского выбора.

Предположение I в целом кажется вполне разумным и не противоречащим действительности. Конечно, вкусы, а значит, и предпочтения потребителей могут изменяться во времени, однако это вовсе не исключает однозначной определенности предпочтений в каждый конкретный момент времени. Экономистам же в конечном счете для построения теории спроса важно определить, как изменяется потребительский выбор при изменении экономических переменных (цены и дохода), а вовсе не при изменении потребительских вкусов.

III. Предположение о ненасыщаемости. Если набор X` содержит не меньшее количество единиц каждого блага, чем набор X``, то набор X` предпочтительнее или безразличен набору X``. Если же только набор X` содержит при этом больше единиц хотя бы одного блага, чем набор X``, то набор X` предпочтительнее набора X``.

Это предположение, соответствующее интуитивному представлению о том, что "больше - лучше, чем меньше", охватывает практически все случаи, представляющие интерес для общей теории. Ситуации типа "больше некуда" встречаются редко; к тому же потребитель всегда может отказаться от дополнительного количества блага, если оно не увеличивает полезности.

Теперь, когда после всех сделанных выше предположений мы принимаем допущение о возможности упорядочения потребителем всего множества наборов благ с точки зрения их предпочтительности и существования порядковой функции полезности, мы могли бы в принципе вести дальнейший анализ с помощью математических методов, рассматривая задачу потребительского выбора как стандартную оптимизационную задачу максимизации функции полезности при некотором ограничении (задаваемом доходом потребителя и ценами благ). Однако, как мы не раз уже убеждались, применение графических методов исследования в экономике приводит к более наглядным результатам, причем более доступным путем (по крайней мере для читателя, не имеющего специальной математической подготовки). Попробуем представить систему предпочтений потребителя с помощью широко распространенного и играющего в экономике весьма важную роль инструментария кривых безразличия.

Менеджеры или потребители услуг, принимающие решение интуитивно, используют понятие полезность, когда они определяют порядок предпочтения альтернатив: т е самый высокий уровень полезности ставится первым, следующий уровень идет вторым и т д. Очень практичное порядковое измерение полезности базируется на количественном измерении по шкале порядка, где измерение фактически и невозможно.

Концептуально полезность может измеряться в единицах, называемых утилями.

2. Закон убывающей полезности

Предельная полезность для потребителя благ убывает по мере роста потребления блага.

Исходным пунктом исследования спроса является изучение поведения отдельного потребителя. В основе поведения потребителя лежит его субъективное представление о полезности блага. И мед, и конфеты оцениваем не только как сладость. Кому-то нравится начинка, кому-то аромат и т. д. Поэтому весь комплекс ощущений может быть выражен полезностью как обобщающей характеристикой.

Уменьшение предельной полезности дополнительной единицы блага лежит в основе построения линии спроса.

Нас интересует выбор им УС по цене р1 , в объеме х1 и стоимостью р1х1. Пусть вектор (х1,…, хn) – набор количеств х1 ,…, хn n видов товаров и услуг, – образует потребительский набор. На множестве потребительских наборов (х1,…,х2) определим функцию полезности потребителя u(х1,…,х2), приписывающую какое-то число u = u (х1,…, хn) набору (х1,…, хn).

Главное условие (требование) на функцию полезности – это, чтобы она отражала отношение сильного (или слабого) предпочтения в пространстве наборов, т. е. удовлетворяла условиям:

u (х) ≤ u (у), если и только если х 〈 у;

u (х) = u (у), если и только если х ~ у; т. е. функция полезности – неубывающая функция.

Из необходимости удовлетворять условиям 1-го закона Госсена следует, что функция полезности должна обладать 2 – мя математическими свойствами: предельная полезность i- го вида услуги положительна, т.е. частная производная ∂ u / ∂ x1 > 0 положительна.

Для более полного использования математического аппарата от функции полезности требуют, чтобы она была 2-жды дифференцируема и матрица Гессе, состоящая из вторых частных производных, была отрицательно в любой точке.

Отметим, что аксиоматический подход к построению функций полезности обладает крупным недостатком, связанным с трудностью проверки приведенных выше предположений в реальных условиях отрасли связи. Поэтому в экономических исследованиях зачастую используются конкретные виды функций полезности, причем нужная функция подбирается, исходя из необходимости соответствия реальным фактам и наблюдениям. Работать с функцией полезности гораздо удобнее, чем с системой предпочтений.

3. Задача потребительского выбора

Задача рационального поведения потребителя на рынке товаров и услуг. Почему потребитель покупает услугу связи? Его решение базируется на 2 соображениях: а)полезности услуги связи, б)располагаемым доходом, предназначенным на оплату услуги связи.

Т. е. с начала должны быть функция полезности и будущие расходы I на все виды услуг связи. Если этих 2 "параметров" у ОДТ нет, то нет и спроса. Со стороны продавца услуги связи должна быть предъявлена цена рi за услугу связи вида i и гарантия его предоставления. Цена служит самой важной детерминантой количества любого покупаемого продукта или услуги, но существуют и другие факторы, которые влияют на покупки услуг или продуктов.

Наша задача заключается в выборе такого набора (х10,…,хn0), который максимизирует его функцию полезности

при бюджетном ограничении

Набор (х10,…, хn0), который дает решение этой задачи, называется точкой локального рыночного равновесия потребителя.

Решение задачи общего вида для набора услуг

называются функциями спроса на услуги по ценам р1, р2,…, рn, в количествах х1,…, хn .

Заметим, что в модели учитывается суммарный бюджет I, а не ее слагаемые I1+ I2+…+ In.

Свойства (х10,…, хn0):

1. Набор (х10,…, хn0) является решением задачи [1] для любого монотонного преобразования функции полезности u (х1, х2).

2. Набор (х10,…, хn0) является решением задачи [1], если все цены и доход увеличиваются (уменьшаются) в λ > 0 раз.

3. Предельная полезность i - го вида услуги положительна, т.е. частная произ водная ∂ u / ∂ xj = αj > 0 положительна.

Здесь а i - минимально необходимое количество услуги, которое приобретается в любом случае и не является предметом выбора.

# 4. Эластичность функции спроса Р. Стоуна

Эластичность функции спроса Р. Стоуна хi по объему i- го вида услуги аj постоянна. Эластичность спроса — изменение спроса на данный вид услуги под влиянием экономических и социальных факторов, связанных с изменением цен на виды услуг; спрос может быть эластичным, если процентное изменение его объема (трафика) превышает снижение уровня цен, и неэластичным, если степень снижения цен выше прироста спроса.

Ценовой коэффициент эластичности всегда будет иметь отрицательный знак (т.к. закон спроса представляет собой обратную зависимость количества услуг от цены), поэтому рассматривается только абсолютная величина коэффициента эластичности.

Ценовые эластичности, зависят от знака ∂ хj / ∂ рj и могут быть разными, но отрицательными при I - ∑ piαi > 0.


###### 5. Свойства ценовых эластичностей

###### 1. Эластичность спроса по цене pi тем выше, чем выше удельный вес расходов на данный вид услуги в суммарных расходах покупателя на все присущие этому покупателю виды услуг (I - ∑ piαi ) тем больше, чем больше Ii в сумме I1+ I2+…+ In=I.

2. Эластичность спроса по цене тем выше, чем ниже субъективная необходимость в данном виде услуги. Чем ниже значение αi, тем выше эластичность спроса по цене Elpi , т е чем меньше αi, тем меньше по абсолютной величине Elpi , ибо Elpi <0.

3. спрос по цене считается эластичным, если ‌Elpi > 1.

###### 6. Эластичность спроса по доходу

Эластичность спроса по доходу позволяет измерить процентное изменение количества спрашиваемой продукции, обусловленное тем или иным изменением дохода потребителя.

Для большинства товаров этот коэффициент будет иметь положительное значение (для товаров высшей категории). Значение коэффициента будет значительно варьироваться от услуги к услуге. Отрицательное значение коэффициента эластичности спроса по доходу свидетельствует о услуге (товаре) низшей категории. Таких видов услуг связи в отрасли связи нет. Так как в модели учитывается суммарный бюджет I, а не ее слагаемые I1+ I2+…+ In, то рассматриваем эластичность спроса по доходу I. На листе EXCEL суммарный бюджет I вычисляется суммированием ее составляющих I1+ I2+…+ In.

Спрос по доходу считается единичной эластичности, если ‌Elpi = 1.

# 7. Практическое значение коэффициента эластичности по доходу

Практическое значение коэффициента эластичности по доходу заключается в облегчении прогнозирования того, какие именно виды УС имеют шанс на расширение, а какие в будущем ожидает застой и сокращение спроса.

Высокая положительная эластичность по доходу означает, что вклад конкретного вида услуги в экономический рост будет больше, чем ее доля в структуре услуг фирмы. Небольшой положительный или отрицательный коэффициент указывает на перспективу сокращения производства услуги в отрасли.

Сравнение кратко- и долгосрочного коэффициентов эластичности.

При анализе спроса и предложения важно выделять продолжительность периода времени. Другими словами, необходимо определить период времени, через который мы будем определять изменения. При промежутке менее года — краткосрочный период. В целом кривые спроса и предложения за короткий промежуток времени выглядят совершенно иначе, чем за долговременный.

Для многих товаров и услуг спрос более эластичен от цены для длительного периода, а не для короткого. Это обусловлено тем, что изменение потребительских привычек требует времени, а также тем, что спрос на один вид связи (товар) может быть связан с запасом другого вида связи (товара) у потребителей, который изменяется медленнее.

Пример: Резкое повышение цен на бензин, уменьшает количество его продаж в краткосрочном периоде, но это влияет на спрос на автомобили, который может изменяться только в долгосрочном периоде (см. график 11).

График11

Для других товаров спрос более эластичен для краткосрочного, а не долгосрочного периода. Это товары длительного пользования, поэтому суммарный запас каждого товара, принадлежащего потребителям велик по сравнению с ежегодным объемом их производства. В результате небольшое изменение в суммарном запасе, которым хотят обладать потребители, может привести к большому в процентном выражении изменению объема покупок.

Эластичность спроса от дохода также различна для долгосрочного и краткосрочного периодов. Для большинства товаров и услуг эластичность спроса от дохода больше в долгосрочном периоде, т.к. люди могут позволить себе увеличение потребления лишь постепенно. Для товаров длительного пользования — обратная картина. Даже незначительное увеличение дохода приводит к резкому увеличению объема текущих покупок. Из-за того, что спрос на товары длительного пользования колеблется очень резко в ответ на краткосрочные изменения дохода, отрасли, производящие эти товары, очень чувствительны к изменению макроэкономических условий. Это касается деловой активности — спадов и бумов. Недаром эти отрасли называют "цикличными" — их сбыт имеет тенденцию увеличивать циклические изменения в ВНП и национальном доходе.

Так как u (х1,…, хn) - функция полезности, то и монотонная функция от нее: Ln(u (х1,…, хn)) - функция полезности. Причем, как отмечалось выше набор (х10,…, хn0) является решением задачи [1] для любого монотонного преобразования функции полезности Ln u (х1, х2).

2. Набор (х10,…, хn0) является решением задачи [1], если все цены и доход увеличиваются (уменьшаются) в α > 0 раз.

Эти 2 условия удобны для функции полезности услуг связи. По крайней мере, придется не часто менять вид функции полезности для данного региона. Инвариантность по ценам и доходам выражается равенствами:

х10 = х10 (р1,…, рn, Ι)=х10 (αр1, …,αрn, αΙ),

хn0 = хn0 (р1,…, рn, Ι)= хn0 (αр1,…, αрn, αΙ)

Модель Стоуна спроса на услуги для известной доли затрат на услуги конкретизирует вид функции полезности:

u (х1, хn) = (х1- а1 ) α1 (х2 - аn ) αn → max [1]

р1 х1+…+ рnхn≤ Ι

х1≥0, …, хn ≥0.

где а1 – минимально необходимое количество услуги, α1 – относительная "ценность", "важность" услуги. а2 ,…, αn – соответствующие величины для других благ. Здесь х1 интерпретируется как максимальное количество услуги, зависящее от х2, х3 , хn и от расходов Ι, т е интерпретируется как спрос (платежеспособная потребность в услуге).

Известно, что если u (х1,…, хn) функция полезности, то и ln(u (х1,…, хn)) - функция полезности.

u (х1,…, хn) = ∏ (хi - ai) αi

где αi - значение "субъективной" относи тельной "ценности" вида услуги для потребителя. В данной модели она сформировалась в результате фактической оплаты за оказанные виды услуги. И учитывают расходы потребителя и цены продавца, т е платежеспособность потребителя. Другие субъективные предпочтения потребителя явно здесь не показаны, о них мы можем судить только по его расходам на виды услуг. Вид услуги по разному предпочтителен для потребителя – это видно по объему услуг, по объему денег, потраченных на оплату этого вида услуги .

## 8. Алгоритм оценки значений субъективной "полезности" α1,α2,…,αn видов услуг связи в модели Р. Стоуна

В модели спроса Р. Стоуна входными величинами являются:

число видов услуг связи в "корзине" УС,

I - сумма всех расходов на n видов УС,

р1 , …, рn - цены видов услуг связи №1,…., №n,

a1 , …, an - минимально необходимое количество услуги, которое приобретается в любом случае и не является предметом выбора объем видов услуг связи №1,…., №n,

α1,α2,…,αn – субъективная относительная ценность (предпочтительность) видов услуг связи №1,…., №n, причем все α1,α2,…,αn для "корзины" удовлетворяют условию α1+α2+…+αn = 1.

Выходными величинами (решениями задачи максимизации полезности корзины услуг) являются х1 , …, хn. хi – спрос на объем i – го вида УС.

Этот перечень предполагает, что в модели Р. Стоуна величина спроса на конкретный вид УС определяется его ценой рi , всеми расходами на "корзину" I и его субъективной оценкой "полезности" i – го вида УС, которую он выражает в величине αi , не зная заранее величины расхода Ii на i – ый вид УС. Если бы он знал заранее величину расхода Ii на i – ый вид УС, то его (потребителя) субъективная оценка "ценности" i – ого вида УС равнялась бы Ii / I : αi = Ii / I.

Но он не знает Ii , а знает αi (по модели Р. Стоуна).

Максимальное значение функции полезности зависит от значений a1 , …, an, последние влияют на значения х1 , …, хn.

Лучше знать величину расхода Ii на i – ый вид УС. Тогда известно предпочтение i – го вида УС сравнительно другого вида УС, например, i+1 - го вида УС :

Такое предпочтение основано на доле расхода по i - му виду УС, который (расход) пропорционален его цене:

Ii = хi рi

Следовательно, такое предпочтение - ценовое:

αi = Ii / I = хi рi / I

Предпочтение αi = хi рi / I "относительное", , ибо

На объем хi спроса i - го вида УС влияет цена рi , которая будучи умножена на объем , дает расходы Ii на i - ый вид УС.

Расходы I1, I2, …, In субъективны, ибо не всегда можно доказать объективно, почему в момент времени t воспользовался видом УС №7, а не №3.

Таким образом оценка αi = Ii / I является субъективной, относительной оценкой "ценности" i - го вида УС.

Это одна из возможных оценок субъективных предпочтений , зависящих от цены, от бюджетов расходов. Аналогично тому, что существует бесконечно много функций полезности. Возможны и другие методики оценки величины субъективной , относительной оценкой "ценности" i - го вида УС.

Заметим, что мы получили точечные оценки αi , присущие данному виду УС в данном ОДТ.

Конкретные значения αij для i - го вида УС в j - ом ОДТ в 8 кварталах 2000-2001 годов смотрите в EXCEL– файлах "Данные 2000-01", "Данные 2000-02", "Данные 2000-03", "Данные 2000-04", "Данные 2001-01", "Данные 2001-02", "Данные 2001-03", "Данные 2001-04".

Экономисты с энтузиазмом относятся к интернету, а каковы субъективные предпочтения жителей регионов РК по отношению к интернет-услугам? Ключом к успеху является создание обширной клиентской базы и удержание этих клиентов. Пользуясь преимуществами положения первопроходца на рынке интернет-услуг. Установить такие технические нормы, которые станут нормой и удержат клиентов. Например, можно установить стандарты, делающие переход клиентов к конкурентам дорогостоящим. Кроме этого важны репутация и ценность брэнда: некоторые интернет-компании имеют мало что, кроме репутации среди своих клиентов. Индивидуальный подход, или ориентирование на потребителя для изменения качеств интернет-услуг должна получить широкое распростра- нение. Однако нужны маркетинговые исследования, в частности, о субъективных предпоч тениях разных категорий населения в интернет-услугах, проживающих в разных регионах РК. Для ведения более гибкой ценовой политики в регионах для разных категорий населения и предприятий. По итогам 2004 года по данным НРА "KazRating" регионы РК делятся на 3 группы. 1-ую группу образуют доноры бюджета страны – г. Алматы, Атырауская, Мангистауская области. 2-ую столичную группу образуют г. Астана, Акмолинская область. 3-ую группу образуют многонаселенные области – ЮКО, Карагандинская, Алматинская области.

9. Первый вариант оценок субъективных предпочтений интернет-услуг частным бизнесом

Рассмотрим систему показателей, которая позволяет провести косвенную оценку реакции потребителя интернет-услуг, выражающую в увеличении объема потребляемых услуг, а также позволяет сделать вывод о востребованности интернет-услуг на рынке услуг связи в РК.

Модель Стоуна-Гири спроса на услуги [2,3,4] при известной доле затрат Ι на услуги конкретизирует вид функции полезности:

u (х1,.., хn) = (х1- а1 ) α1 (х2- а2 ) α2…(х2 - аn ) αn → max [1]

р1 х1+…+ рnхn≤ Ι

х1≥0, …, хn ≥0.

где а1 – минимально необходимое количество услуги, α1 - относительная "ценность", "важность" услуги №1, а2 ,…, an – соответствующие величины для других услуг. Здесь х1 интерпретируется как максимальное количество услуги, зависящее от х2, х3 , хn и от расходов Ι на все виды услуг, т е интерпретируется как спрос на объем услуги №1 (платежеспособная потребность в услуге). Известно, что если u (х1,…, хn) функция полезности, то и ln(u (х1,…, хn)) - функция полезности. Это облегчает интерпретацию значений α1,α2,…,αn .

Показатель αi в (хi - ai) αi интерпретируется как значение "субъективной" относи- тельной "ценности" вида услуги для потребителя. В данной модели она сформировалась в результате фактической оплаты (в сумме Ii) за оказанный вид услуги. И учитывает расходы потребителя Ii и цену продавца, а также платежеспособность потребителя. Другие субъективные предпочтения потребителя явно здесь не показаны, о них мы можем судить только по его расходам I=I1+ I2+…+ In на все виды услуг. Вид услуги по разному пред почтителен для потребителя – это видно по объему услуги хi, по объему денег Ii, потраченных на оплату этого вида услуги. Мы это покажем на примере анализа фактических значений х1, х 2,…, х n по интернет-услугам за 48 месяцев 2000-2003 гг.

В микроэкономической модели спроса Стоуна-Гири входными величинами являются:

n - число видов услуг связи в "корзине" услуг связи,

I - сумма всех расходов на n видов услуги связи,

р1 , …, рn - цены видов услуг связи №1,…., №n,

a1 , …, an - минимально необходимое количество услуги, которое приобретается в любом случае и не является предметом выбора объемов видов услуг связи №1,…., №n,

α1,α2,…,αn – субъективные относительные ценности (предпочтительности) видов услуг связи №1,…., №n, причем все α1,α2,…,αn для "корзины" удовлетворяют условию α1+α2+…+αn = 1.

Выходными величинами (решениями задачи максимизации полезности корзины услуг) являются х1 , …, хn. хi – спрос на объем i – го вида услуги.

Этот перечень предполагает, что в модели Р. Стоуна величина спроса хi на конкретный вид услуги определяется его ценой рi , всеми расходами на "корзину" I и его субъективной оценкой "полезности" i – го вида услуги, которую он выражает в величине αi , не зная заранее величины расхода Ii на i – ый вид услуги. Если бы он знал заранее величину расхода Ii на i – ый вид услуги, то его (потребителя) субъективная оценка "ценности" i – ого вида услуги равнялась бы Ii / I.

Максимальное значение функции полезности зависит от значений a1 , …, an, последние влияют на значения х1 , …, хn.

Аналогично тому, что существует бесконечно много функций полезности. Возможны и другие методики оценки величины субъективной, относительной оценки "ценности" i - го вида услуги. Заметим, что мы получили точечные оценки αi , присущие данному виду услуги в данном регионе РК.

Обозначим через αitj , где i – номер категории потребителей, t - момент времени, j – номер региона, субъективную оценку "полезности" i – го вида услуги, которую он выражает в величине αitj , не зная заранее величины расхода Ii на i – ый вид услуги. Потребитель с номером категории, равным i, находится внутри региона с номером j. Рассмотрим случай i= "частные фирмы и предприниматели".

На нее (на значение αitj) влияют все присущие j-тому региону и i - той категории потребителей факторы. Эти факторы для разных регионов разные. Но существует официально принятое разбиение всех регионов Казахстана на группы однородных по составу факторов регионов.

Конкретные значения αitj для i - го вида услуги в 3-х группах регионов РК - доноры бюджета, столичная группа, многонаселенные области, вычислены и сведены в таблицы. Диаграммы их динамик за 48 месяцев (4 года – 2000, 2001, 2002, 2003гг) приведены на рисунках 1,2,3. Рисунок 1 - 1-ая группа (доноры бюджета страны) – г. Алматы, Атырауская, Мангистауская области. Рисунок 2 - 2-ая группа (столица) – г. Астана, Акмолинская область. Рисунок 3 - 3-ья группа - многонаселенные области – ЮКО, Карагандинская, Алматинская области. Анализ значений субъективных предпочтений расматриваемой категорий населения и частных фирм в интернет-услугах, проживающих в выделенных регионах РК выявил следующие факты. Столичный регион в 2000-01 годах развивался плавно: его предпочтения медленно повышались с αitj=0,0025 по αitj=0,0075, т е возросли в 3 раза за 2 года. В течение 2002 года - с января 2002 года до конца 2002 года – в г. Астана динамика изменения αitj возросла с αitj (01.02,Астана)=0,0125 по αitj(12.02,Астана)=0,075, т е возросли в 6 раз за 1 год. А в Акмолинской области - с αitj=0,005 по αitj=0,0225, т е возросли в 5 раз за 1 год. В 2003 году динамика изменения αitj для столичной группы выглядит умеренной, так как будто к началу 2003 года произошло насыщение потребления интернет-услуг субъектами частного бизнеса. Правда разности значений αitj для г. Астана и Акмолинской области возросли, что видно на диаграмме 1. Так αitj (01.03, Астана)=0,021; αitj (01.03, Акм обл)=0,012; αitj (12.03, Астана)=0,021; αitj (01.03, Акм обл)=0,01. В период между этими датами (началом и концом 2003 года) значения возрастали до мая 2003 года, что объясняется активностью студентов (детей предпринимателей) и самих бизнесменов. После мая 2003 года произошло падение значений αitj для г. Астана и Акмолинской области (летний спад бизнеса, отпуска, каникулы) на 1 месяц. Потом медленно растут значения αitj . Многонаселенные регионы из-за низкой экономической активности "потребляли" трафики интернета преимущественно через частных физических лиц. В 2000-2003 годах их субъективные предпочтения интернет медленно повышались с αitj=0,0025 до αitj=0,01 (в 4 раза в Карагандинской области). А в Алматинской области субъективные предпочтения интернет возросли в 5 раз. (с αitj=0,001 до αitj=0,0052). Диаграмма 2 это иллюстрируют. В экономически развивающихся областях (доноры бюджета страны) – в Атырауской, в Мангистауской областях, в г. Алматы динамика изменений значений αitj более заметна, чем в других регионах, рассмотренных нами выше. Особенно это заметно в г. Алматы: здесь значения αitj (1.2000, Алматы )=0,0052, αitj (10.2002, Алматы)= 0,05 (увеличение в 10 раз). Динамика изменений значений αitj для Мангистауской области похожа на динамику изменений значений αitj для Карагандинской области (из другого много населенного региона). Более "крутая" динамика изменений значений αitj у Атырауской области. Что объясняется нефтегазовой структурой её экономики. На диаграмме вышеуказанные диаграммы для 3-х типов регионов приведены в одном масштабе. Это позволяет легко сравнивать между собой субъективные предпочтения интернет в наших 3-х типах регионов.

**10. Второй вариант оценок субъективных предпочтений интернет-услуг частным бизнесом**

Пусть :

xj it - объем трафика (в тысячах минут) по i–ой услуге в j-ом регионе за t-ый период времени (t-ый месяц года, t=1,…,12).

Dj i1 = xj it - xj i(t-1) - изменение объема трафика по i –ой услуге в j-ом регионе за t-ый месяц текущего года по сравнению с t-1 – ым месяцем текущего года.

Dj i2 = xj i(t-1) - xj i(t-2) - изменение объема трафика по i –ой услуге в j-ом регионе за t-1-ый месяц текущего года по сравнению с t-2 – ым месяцем текущего года.

Dj i,12 = xj i(t-11) - xj i(t-12) - изменение объема трафика по i –ой услуге в j-ом регионе за t-11-ый месяц текущего года по сравнению с t-12 – ым месяцем текущего года.

Dj i = xj it - xj i(t-12) - изменение объема трафика по i –ой услуге в j-ом регионе за t-ый период текущего года по сравнению с t–ым периодом предшествующего текущему года, t - текущий период текущего года.

На нее (на значение xjit) влияют все присущие j-тому региону и i - той категории потребителей факторы. Эти факторы для разных регионов разные. Но существует официально принятое разбиение всех регионов Казахстана на группы однородных по составу факторов регионов.

Величина Dj i удовлетворяет равенству:

Dj i = xj it - xj i(t-12) = [ xj it - xj i(t-1) ]+[xj i(t-1) - xj i(t-2) ] +….+ [xj i(t-10) - xj i(t-11) ]+ [xj i(t-11) - xj i(t-12) ] = Dj i1 + Dj i2 +…+ Dj i,11+ Dj i,12.

Если рассматривать значения Di (индекс j мы удаляем, ибо его значение зафиксировано) как реализации случайной величины ξ, равной сумме зависимых случайных величин ξ1 ,…, ξ12 (имеющих реализации Dj i1 , Dj i2 , … , Dj i,11, Dj i,12), то не сможем оценить ожидаемое значение и вариабельность (дисперсию) случайной величины ξ, не зная реализации случайных величин ξ1 ,…, ξ12 в текущие месяцы. Надо дождаться наступления 13-го месяца чтобы получить значения случайной величины ξ. Было бы хорошо знать реализации случайных величин ξ1 ,…, ξ12 в текущие месяцы и по ним прогнозировать годовые приросты. Но этого нет, поэтому дисперсию случайной величины ξ оцениваем отдельно, зная значения его реализаций.

Наша задача – оценить количественно темп роста объемов потребляемых трафиков интерне та, чтобы планировать будущие значения трафика и доходы от предоставления услуг интернета частным предприятиям и частным лицам, занимающихся бизнесом, ибо развитию малого и среднего бизнеса государство уделяет достаточно большое внимание. Для нашей оценки используем фактические данные по доходам от выделенного нами вида услуги связи.

Воспользуемся для решения нашей задачи коэффициентом вариации v=s/xcp , вычисленным по 48 значениям Dj i для каждого из 6 областей и .2-х городов. Значение v=s/xcp дает оценку типичности средней xcp , показывает степень вариабельности показателя "объем трафика (в тысячах минут)". Таблица вычисленных значений v, s, xcp 6 областей и .2-х городов приведена ниже.

Временные ряды типа "текущий месяц минус предыдущий месяц) текущего года" имеют следующие значения средних xcp , стандартных отклонений s и коэффициента вариации v=s/xcp

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Акмол ОДТ | АстанаТК |  Алм ОДТ |  Караг ОДТ |  ЮКО ОДТ |  Атыр ОДТ  |  Мангис ОДТ  |  Алм ТК  |
| средние | 5,7314255 | 20,556287 | 5,7512849 | 10,774021 | 9,860484 | 12,734383 | 9,37009 | 37,67572 |
| ст откл | 42,114477 | 54,948763 | 37,071001 | 82,223012 | 102,41279 | 55,112835 | 45,18711 | 112,75800  |
| ст откл \средние | 7,3479934 | 2,6730879 | 6,4456904 | 7,6315992 | 10,386183 | 4,3278763 | 4,822484 | 2,992855 |

Временные ряды типа "текущий месяц текущего года минус текущий месяц предыдущего года" имеют следующие значения средних xcp, стандартных отклонений s и коэффициента вариации v=s/xcp

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  Акмол ОДТ | АстанаТК | АлматыОДТ |  Караг ОДТ |  ЮКО ОДТ |  Атыр ОДТ  |  Мангис ОДТ  |  Алм ТК  |
| средние | 86,32453 | 279,29863 | 77,1326722 | 145,3621 | 187,79201 | 232,8838889 | 126,7183819 | 511,1628 |
| ст откл | 65,02153 | 66,112384 | 73,2159894 | 114,3598 | 198,04833 | 149,5571779 | 66,35339535 | 115,9928 |
| ст откл\средние | 0,753222 | 0,2367086 | 0,94922148 | 0,786724 | 1,0546153 | 0,642196327 | 0,523628808 | 0,226919 |

Коэффициент вариации является наиболее распространенным показателем колеблемости, используемым для оценки типичности средних величин. При этом исходят тго, что если v=s/xcp >0,40, то показатель "объем трафика (в тысячах минут)" имеет большую вариа бельность в области. А так как этот показатель имеет возрастающую динамику, то условие v=s/xcp >0,40 показывает быстрый рост потребления услуг интернета в течение рассматриваемых 48-ми месяцев. Вычисленные значения коэффициента v=s/xcp по данным типа "(текущий месяц минус предыдущий месяц) текущего года" показывают, что все рассматриваемые 6 областей и города Астана, Алматы являются (в помесячном исчислении) "быстро растущими". Но среди них города являются в меньшей степени "быстро растущими", объем потребления интернет-услуг в этих городах растет относительно меньше, чем в областях: v(АлматыТК)= 2,992855, v(АстанаТК)= 2,6730879. Хотя в областях значения v гораздо выше: v(Акмол ОДТ)=7,3479934,v(Алм ОДТ)= 6,4456904, v(Караг ОДТ) =7,6315992, v(ЮКО ОДТ)=1,0546153.

Такими "быстро растущими", как видим из таблиц, являются все рассматриваемые 6 областей. В городах Астана, Алматы значения коэффициента вариации меньше, чем 0,40: v=s/xcp =0,2367086 <0,40, v=s/xcp =0,226919<0,40.

Для данных типа "текущий месяц текущего года минус текущий месяц предыдущего года". Следовательно, они (в годовом исчислении) не являются "быстро растущими", объем потребления интернет-услуг в этих городах растет относительно меньше, чем в областях, в которых появляется все больше пользователей интернета из-за роста их доходов, ввода новых АТС и из-за других причин.

Выводы для динамик изменений объемов трафика для областей 3-х групп регионов совпадают с ниже приведенными выводами, полученными для значений субъективных предпочтений рассматриваемой категорий населения – частных предпринимателей и частных фирм в интернет-услугах. Диаграмма 1 это иллюстрируют.

На рисунке вышеуказанные диаграммы для 3-х типов регионов приведены в одном масштабе. Это позволяет легко сравнивать между собой субъективные предпочтения частных предпринимателей и частных фирм интернета в наших 3-х типах регионов.

Литература

1. Ильин В. И. Поведение потребителей. СПб, 2000г.
2. Энджел Д., Блэкуэлл Р. Миниард П. Поведение потребителей. СПб, Питер, 1999г., 488 с.
3. Теория потребительского поведения и спроса. \ (сер. "Вехи экономической мысли", вып. 1). Под ред. В. М. Гальперина. – СПб.: Экон. Школа. 1993 г. – 380 с.
4. Лебедев В.В. Математическое моделирование социально-экономических процессов. М.: Изограф, 1997 г
5. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: учебник. -М.: МГУ им. Ломоносова, Изд-во "Дис",1998г.– 368 с

Приложение

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| мес год | столичный | мес год | многонаселенный | мес год | доноры бюджета |
|  | α(i)УСАкмола | α(i) УС Астанателеком | α(i) УС Алматы | α(i) УС Караг | α(i) УС ЮКО |  | α(i) Атырау | α(i) Мангист | α(i) Алмтелеком |
|  00 1 | 0,001899 | 0,00695 |  00 1 | 0,00076 | 0,00232 | 0,00068 |  00 1 | 0,0014 | 0,00068 | 0,00653 |
|  00 2 | 0,0031998 | 0,0009 |  00 2 | 0,00115 | 0,00255 | 0,00131 |  00 2 | 0,00139 | 0,00099 | 0,01795 |
|  00 3 | 0,0024728 | 0,00143 |  00 3 | 0,00073 | 0,00265 | 0,00125 |  00 3 | 0,00159 | 0,00121 | 0,01505 |
|  00 4 | 0,0024272 | 0,00341 |  00 4 | 0,00259 | 0,00332 | 0,00158 |  00 4 | 0,00183 | 0,00095 | 0,00729 |
|  00 5 | 0,0025868 | 0,0032 |  00 5 | 0,00194 | 0,00292 | 0,00125 |  00 5 | 0,00166 | 0,00114 | 0,00684 |
|  00 6 | 0,002771 | 0,00526 |  00 6 | 0,00172 | 0,00316 | 0,00136 |  00 6 | 0,00187 | 0,0011 | 0,00756 |
|  00 7 | 0,002218 | 0,0038 |  00 7 | 0,00153 | 0,00393 | 0,00099 |  00 7 | 0,00169 | 0,00103 | 0,00986 |
|  00 8 | 0,0025887 | 0,00438 |  00 8 | 0,00138 | 0,00395 | 0,00129 |  00 8 | 0,00148 | 0,00596 | 0,00835 |
|  00 9 | 0,0023731 | 0,00488 |  00 9 | 0,00126 | 0,00479 | 0,00138 |  00 9 | 0,00212 | 0,00089 | 0,00736 |
|  00 10 | 0,0031062 | 0,00522 |  00 10 | 0,00151 | 0,00568 | 0,00199 |  00 10 | 0,0026 | 0,00174 | 0,00664 |
|  00 11 | 0,0037179 | 0,01009 |  00 11 | 0,00183 | 0,00577 | 0,00211 |  00 11 | 0,00198 | 0,00358 | 0,00782 |
|  00 12 | 0,004071 | 0,00485 |  00 12 | 0,00145 | 0,00548 | 0,00232 |  00 12 | 0,00183 | 0,00252 | 0,00886 |
|  01 1 | 0,004506 | 0,00697 |  01 1 | 0,00216 | 0,00535 | 0,00247 |  01 1 | 0,00196 | 0,00314 | 0,00904 |
|  01 2 | 0,0046694 | 0,00732 |  01 2 | 0,00231 | 0,00576 | 0,00313 |  01 2 | 0,0026 | 0,00301 | 0,00891 |
|  01 3 | 0,0050819 | 0,00687 |  01 3 | 0,00241 | 0,00575 | 0,00325 |  01 3 | 0,00312 | 0,00281 | 0,0088 |
|  01 4 | 0,0050967 | 0,00598 |  01 4 | 0,00196 | 0,0053 | 0,0035 |  01 4 | 0,00312 | 0,00278 | 0,01026 |
|  01 5 | 0,0051453 | 0,00703 |  01 5 | 0,00125 | 0,00561 | 0,00354 |  01 5 | 0,00404 | 0,00301 | 0,00923 |
|  01 6 | 0,0054446 | 0,00641 |  01 6 | 0,0026 | 0,00483 | 0,00305 |  01 6 | 0,00537 | 0,00278 | 0,00924 |
|  01 7 | 0,0042617 | 0,0063 |  01 7 | 0,00167 | 0,00506 | 0,00312 |  01 7 | 0,00325 | 0,0025 | 0,00961 |
|  01 8 | 0,0046877 | 0,00687 |  01 8 | 0,00176 | 0,00583 | 0,00314 |  01 8 | 0,00333 | 0,00232 | 0,00882 |
|  01 9 | 0,0046257 | 0,00663 |  01 9 | 0,0021 | 0,00557 | 0,0036 |  01 9 | 0,0042 | 0,0025 | 0,00955 |
|  01 10 | 0,0055627 | 0,00747 |  01 10 | 0,00253 | 0,00565 | 0,00372 |  01 10 | 0,00416 | 0,00277 | 0,00966 |
|  01 11 | 0,0058627 | 0,00783 |  01 11 | 0,0029 | 0,00582 | 0,00431 |  01 11 | 0,00399 | 0,00275 | 0,01046 |
|  01 12 | 0,0053289 | 0,00745 |  01 12 | 0,00297 | 0,00552 | 0,00444 |  01 12 | 0,00453 | 0,00339 | 0,01036 |
|  02 1 | 0,0062596 | 0,01247 |  02 1 | 0,0049 | 0,00757 | 0,00543 |  02 1 | 0,0076 | 0,00429 | 0,01682 |
|  02 2 | 0,0082354 | 0,01517 |  02 2 | 0,00527 | 0,00854 | 0,00639 |  02 2 | 0,00858 | 0,0163 | 0,01914 |
|  02 3 | 0,0077898 | 0,01366 |  02 3 | 0,00425 | 0,00809 | 0,00665 |  02 3 | 0,00757 | 0 | 0,01821 |
|  02 4 | 0,0088196 | 0,01624 |  02 4 | 0,00508 | 0,00915 | 0,00763 |  02 4 | 0,00724 | 0,00678 | 0,01936 |
|  02 5 | 0,0083025 | 0,01542 |  02 5 | 0,00456 | 0,00864 | 0,00776 |  02 5 | 0,00777 | 0,00617 | 0,02125 |
|  02 6 | 0,0078492 | 0,01423 |  02 6 | 0,00403 | 0,00801 | 0,00697 |  02 6 | 0,00891 | 0,00594 | 0,03182 |
|  02 7 | 0,0082793 | 0,02425 |  02 7 | 0,00465 | 0,00862 | 0,00712 |  02 7 | 0,01012 | 0,00659 | 0,02977 |
|  02 8 | 0,0084661 | 0,02922 |  02 8 | 0,00455 | 0,00771 | 0,0077 |  02 8 | 0,01072 | 0,00698 | 0,02478 |
|  02 9 | 0,0090781 | 0,03073 |  02 9 | 0,00483 | 0,00882 | 0,00857 |  02 9 | 0,00968 | 0,00766 | 0,03174 |
|  02 10 | 0,0089613 | 0,05918 |  02 10 | 0,00622 | 0,00944 | 0,00914 |  02 10 | 0,01082 | 0,00811 | 0,0338 |
|  02 11 | 0,0085932 | 0,04376 |  02 11 | 0,00628 | 0,009 | 0,00969 |  02 11 | 0,01449 | 0,00854 | 0,03309 |
|  02 12 | 0,0224951 | 0,05344 |  02 12 | 0,01805 | 0,03501 | 0,02524 |  02 12 | 0,02933 | 0,03999 | 0,07794 |
|  03 1 | 0,012953 | 0,02858 |  03 1 | 0,00549 | 0,0119 | 0,00929 |  03 1 | 0,01986 | 0,00911 | 0,02494 |
|  03 2 | 0,0117357 | 0,03236 |  03 2 | 0,00653 | 0,01081 | 0,0126 |  03 2 | 0,01884 | 0,01098 | 0,02944 |
|  03 3 | 0,0115896 | 0,03428 |  03 3 | 0,00607 | 0,01092 | 0,01032 |  03 3 | 0,02149 | 0,01011 | 0,02927 |
|  03 4 | 0,0138238 | 0,03336 |  03 4 | 0,00674 | 0,01238 | 0,01181 |  03 4 | 0,02419 | 0,01104 | 0,03091 |
|  03 5 | 0,0127319 | 0,0331 |  03 5 | 0,00668 | 0,01213 | 0,01095 |  03 5 | 0,02714 | 0,0107 | 0,03303 |
|  03 6 | 0,0168642 | 0,03731 |  03 6 | 0,00672 | 0,01076 | 0,01114 |  03 6 | 0,02893 | 0,01035 | 0,02912 |
|  03 7 | 0,0101286 | 0,0177 |  03 7 | 0,00568 | 0,00954 | 0,00876 |  03 7 | 0,0186 | 0,00882 | 0,017 |
|  03 8 | 0,0089048 | 0,0182 |  03 8 | 0,00616 | 0,00933 | 0,00855 |  03 8 | 0,01813 | 0,00951 | 0,01645 |
|  03 9 | 0,0090623 | 0,01884 |  03 9 | 0,00584 | 0,01069 | 0,00896 |  03 9 | 0,01845 | 0,01048 | 0,01723 |
|  03 10 | 0,0100141 | 0,0193 |  03 10 | 0,00589 | 0,01129 | 0,0097 |  03 10 | 0,01975 | 0,01203 | 0,01777 |
|  03 11 | 0,0097642 | 0,02054 |  03 11 | 0,0062 | 0,01156 | 0,00968 |  03 11 | 0,01875 | 0,0124 | 0,01937 |
|  03 12 | 0,009892 | 0,02086 |  03 12 | 0,00606 | 0,01088 | 0,00993 |  03 12 | 0,01774 | 0,01175 | 0,01966 |

Диаграмма 1

Диаграмма 2

