

## Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317  
ISI (Dubai, UAE) = 1.582  
GIF (Australia) = 0.564  
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
ПИИИ (Russia) = 0.126  
ESJI (KZ) = 9.035  
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630  
PIF (India) = 1.940  
IBI (India) = 4.260  
OAJI (USA) = 0.350

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)

### International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2021 Issue: 07 Volume: 99

Published: 29.07.2021 <http://T-Science.org>

QR – Issue



QR – Article



S. U. Zhanatauov

Noncommercial joint-stock company «Kazakh national agrarian research university»  
Academician of International Academy of Theoretical and Applied Sciences (USA),  
Candidate of physics and mathematical sciences,  
Department «Information technologies and automatization», Professor, Kazakhstan  
[sapagtu@mail.ru](mailto:sapagtu@mail.ru)

## A BEHAVIORAL MODEL OF DEMAND WITH SPECIFIED PRICES AND WITH A VARIABLE SUM OF EXPENSES

**Abstract:** A behavioral model of demand with an unknown amount  $I^{(t+1)}$  of the buyer's expenses is developed, a new Inverse Problem is solved, which is the inverse of the Direct Problem (with a given amount of expenses) solved in the Stone-Geary LES-model in the "subjective buyer-objective seller" system. When the objective prices of the seller are calculated in the Direct Problem, with given restrictions on the volumes (minimum or other) of future demand, the value that is subjectively acceptable to the buyer is calculated, with reduced values of the utility functions (for the seller) of the service package. The value of  $I^{(t+1)}$  implicitly depends on the volume restrictions and is the subjective sum of  $I^{(t+1)}$  of the buyer's expenses with the previous values of parameters, variables, functions from the Direct Problem. There may be several acceptable subjective values of  $I^{(t+1)}$  (scenarios). 2 scenarios of calculations based on algorithms, formulas of the behavioral model of demand with a variable amount of expenses were carried out. The initial data are the values of the values from the Direct Problem of the Behavioral Demand Model of Stone-Geary (R. Stone-Geary Roy C) [1,2].

**Key words:** the behavioral demand model, specified prices, a variable sum of expenses.

**Language:** Russian

**Citation:** Zhanatauov, S. U. (2021). A behavioral model of demand with specified prices and with a variable sum of expenses. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 07 (99), 158-167.

**Soi:** <http://s-o-i.org/1.1/TAS-07-99-32> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2021.07.99.32>

**Scopus ASCC:** 2604.

### ПОВЕДЕНЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СПРОСА С ЗАДАНЫМИ ЦЕНАМИ И С ПЕРЕМЕННОЙ СУММОЙ РАСХОДОВ

**Аннотация:** Разработана Поведенческая модель спроса с неизвестной суммой  $I^{(t+1)}$  расходов покупателя, решена новая Обратная Задача, являющаяся обратной к Прямой Задаче (с заданной суммой расходов), решенной в LES-модели Стоуна-Гири в системе «субъективный покупатель- объективный продавец». При вычисленных в Прямой Задаче объективных ценах продавца при заданных ограничениях на объемы (минимальные или иные) будущего спроса вычисляется значение, субъективно приемлемое покупателю, с уменьшенными значениями функций полезности (для продавца) пакета услуг. Величина  $I^{(t+1)}$  неявно зависит от ограничений на объемы является субъективной суммой  $I^{(t+1)}$  расходов покупателя при прежних значениях параметров, переменных, функций из Прямой Задачи. Приемлемых субъективных величин  $I^{(t+1)}$  (сценариев) может быть несколько. Проведены 2 сценария расчетов по алгоритмам, формулам поведенческой модели спроса с переменной суммой расходов. Исходными данными являются значения величин из Прямой Задачи Поведенческой Модели спроса Стоуна-Гири (R.Stone-Geary Roy C)[1,2].

**Ключевые слова:** поведенческая модель, заданные цены, переменная сумма расходов.

#### Введение

Микроэкономическая модель спроса [1-3] основана на модели (экономического человека)

*homo oeconomicus*. С точки зрения стандартной теории этот рациональный экономический агент должен был «подчинять все чувства и эмоции

## Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317  
ISI (Dubai, UAE) = 1.582  
GIF (Australia) = 0.564  
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
ПИИЦ (Russia) = 0.126  
ESJI (KZ) = 9.035  
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630  
PIF (India) = 1.940  
IBI (India) = 4.260  
OAJI (USA) = 0.350

точному расчету, обладать абсолютной памятью и вычислительными способностями, всегда хорошо осознавать свой интерес (предпочтения) и действовать в соответствии с ним» [4].

Рассмотрение психологических и социальных эффектов, положенных в основу поведенческого управления спросом на то, чего не было раньше, породило «появление денег ниоткуда», проходившее на скрытом фоне приватизации в РК. Приемлемая для покупателя цена продавца  $p_i^{(t)}$  должна быть установлена продавцом с учетом разных факторов [5]. Имеются индивиды, не интересующиеся заботами продавца о доходах, он (покупатель) субъективно выбирает для себя сумму  $I^{(t+1)}$ , которая может оказаться убыточной для продавца. Согласование денежных интересов продавца и покупателя актуально в периоды карантинных ограничений для бизнеса, когда продавец вынужден забыть о прежних доходах, а надо (в условиях жесткой конкуренции, низких доходов у покупателей) сохранить клиентскую базу. К рассматриваемым продавцом покупателям принадлежат, например, индивиды поколения Z из 3-х XYZ-поколений<sup>1</sup>. (<https://hurma.work/ru/blog/teoriya-pokolenij-ot-x-do-z-cto-nuzhno-znat-ctoby-rabotat-vmeste/>)

Как с такими покупателями выстраивать работу продавцов услуг привыкания, находить «общий язык» при небольших их (людей из Z-поколения) доходах. Наша модель, в частности, может помочь стараниям некоторой части общества X финансово согласовать своим интересы с интересами индивидов из Z-поколения. Модель позволяет рассчитать разные сценарии, включая случай отрицательного спроса, рассчитать влияние субъективной суммы допустимых затрат  $I^{(t+1)}$  покупателя на значения функций, параметров, переменных (ориентированных в пользу продавца) из Микроэкономической модели (LES-модели [1-3]) спроса Стоуна-Гири. В LES-модели ((для продавца,  $u=v=e \rightarrow \max$ )) решена Прямая Задача, а в нашей Поведенческой Модели Спроса решена новая Обратная Задача (для покупателя,  $u \neq v \neq e < \max$ ), учитывающая весьма субъективно выбранную покупателем (важнейший его критерий) для будущих затрат на пакет услуг связи - сумму  $I^{(t+1)}$ . Эта сумма  $I^{(t+1)}$  будет затрачена в будущем интервале времени  $(t+1)$ , знание ее значения важно и продавцу и покупателю. Важной является величина разности  $\Delta = (I^{(t+1)} - p^{(t)}_1 a^{(t)}_1 - \dots - p^{(t)}_n a^{(t)}_n) > 0$ , она должна быть достаточно большой. Но допустим сценарий когда разность  $(I^{(t+1)} - p^{(t)}_1 a^{(t)}_1 - \dots - p^{(t)}_n a^{(t)}_n)$  отрицательна. Другие интересные случаи  $\Delta = 0$ ,  $\Delta > 0$ ,  $\Delta < 0$  изложены в статье [6,7]. При этом продавец знает, что количественно предопределяемый этой разностью объемный спрос  $(x^{(t+1)}_1, x^{(t+1)}_2, \dots, x^{(t+1)}_n)$  будет меньше 0.

Для удержания клиентов продавец может (должен) рассчитать и проанализировать результаты нашей Поведенческой Модели Спроса - в ней решена Обратная Задача, учитывающая весьма субъективно выбранную покупателем для затрат на пакет услуг связи - сумму  $I^{(t+1)}$ . Если пакет услуг на практике доказал хорошую востребованность покупателями, то и спрос (желанный для продавца) будет положительным. Но при необходимости согласования разного рода интересов продавца и покупателя продавец вынужден допускать случаи отрицательности значения  $(I^{(t+1)} - p^{(t)}_1 a^{(t)}_1 - \dots - p^{(t)}_n a^{(t)}_n)$ , доходы  $(p^{(t)}_1 a^{(t)}_1 + \dots + p^{(t)}_n a^{(t)}_n)$  продавца меньше, чем расходы  $I^{(t+1)}$  покупателя.

В Обратной Задаче, зная значения субъективной суммы денежных расходов  $(I^{(t+1)})$ , объективных цен продавца  $(p^{(t)}_1, \dots, p^{(t)}_n)$  получить модельные значения функции спроса Стоуна  $u(x_1, x_2, \dots, x_n)$ , субъективной косвенной функции полезности,  $v(p^{(t)}, u^{(t+1)})$ , объективной функции доходов продавца (затрат покупателя)  $e(p^{(t)}, u^{(t+1)}) = p^{(t)}_1 x^{(t+1)}_1 + \dots + p^{(t)}_n x^{(t+1)}_n + (u^{(t+1)}) / (\beta^{(t)}) = 3068175,272$ ,  $\beta^{(t)} = (a/p_1)^{\alpha_1} \times \dots \times (a/p_n)^{\alpha_n}$ ,  $u^{(t+1)}$  - скалярная переменная,  $p^{(t)} = (p^{(t)}_1, \dots, p^{(t)}_n)$  - векторная переменная. Функция  $e(p^{(t)}, u^{(t+1)})$  зависит от объективных переменных  $(p^{(t)}_1, \dots, p^{(t)}_n)$ ,  $(a^{(t)}_1, a^{(t)}_2, \dots, a^{(t)}_n)$ ,  $(x^{(t)}_1, x^{(t)}_2, \dots, x^{(t)}_n)$ ,  $u^{(t+1)}$  относящихся к разным периодам времени:  $(t)$  и  $(t+1)$ . Поэтому ее мы называем объективной, ибо зависит от объективных переменных В значении функции доходов продавца интервалы времени, фиксация статуса переменной (параметра) на объективная.

Теперь переменные «веса предпочтений покупателя» [1-3]  $\alpha_1, \dots, \alpha_n, \alpha_1 + \dots + \alpha_n = 1$  (так как вычисляются по объективным данным из БД билинговой системы) следует назвать объективными. Ниже параметры  $(a^{(t)}_1, a^{(t)}_2, \dots, a^{(t)}_n)$ ,  $(p^{(t)}_1, \dots, p^{(t)}_n)$ , переменные  $I^{(t+1)}, x^{(t+1)}_i$  согласованы по интервалам времени  $t$  и  $t+1$  их появления. Применяется условие независимости объективной цены  $p_i^{(t)}$  от субъективной суммы затрат покупателя  $I^{(t+1)}$ .

«Появлению поведенческого управления спросом на то, чего не было раньше, предшествовали отсутствие нормативной базы, законов, регламентов при передаче имущества. Это позволяло устанавливать обратные связи документально с прежним владельцем о потреблении и списании в форме отчетов об договорном выполнении работ с использованием потребленного и списанного (электроэнергия, материалы).

Немедленных последствий от надзорных органов своих индивидуальных действий потребитель не ощутил. Ментальная бухгалтерия (mental accounting, одна из форм иррационального экономического поведения (открыта Ричардом

## Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317  
ISI (Dubai, UAE) = 1.582  
GIF (Australia) = 0.564  
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
ПИИЦ (Russia) = 0.126  
ESJI (KZ) = 9.035  
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630  
PIF (India) = 1.940  
IBI (India) = 4.260  
OAJI (USA) = 0.350

Талером)) проявилась в виде принципа «согласие в темных рукавах». Принцип «согласие в темных рукавах» и «теория Р.Талера<sup>4</sup> расширяют наше представление о психологии выбора индивидом услуг, потому что правила ментального учета не являются нейтральными и диктуемые ими решения влияют на привлекательность вариантов выбора, ибо ментальный учет нарушает экономическую концепцию взаимозаменяемости. Деньги на одном счете не являются совершенным субституту денег на других счетах» [4].

Существуют модели *homo oeconomicus*, рационального экономического человека, цивилизованного предпринимателя [8], покупателей с ментальностью индивидов (по принципу «согласие в темных рукавах» [9-11]), предпринимателей (с деятельностью на основе откупного права) [10]) при капитализме №3 в Республике Казахстан. В нашем случае эффективным способом согласованности интересов продавца и покупателя является софинансирование государством расходов на  $I^{(t+1)}$ , схемы которого известны. Подробное объяснение изучаемых вопросов по покупателям изложено в [12-16]).

### Исходные данные

Исходными данными для нашей Поведенческой Модели Спроса являются вычисленные значения объективных, субъективных параметров, переменных, функций полезностей, функции доходов продавца из Микроэкономической модели (LES-модели) спроса Стоуна-Гири. LES-модель описана в книгах по математической экономике (например монографии [3]), является полезным во многих приложениях, например формулы одних функций с их функциями ограничений превращаются в формулы других функций [4]. Но LES-модель [1-3] ориентирована на повышение спроса на пакет услуг, требует финансово обеспеченных покупателей, руководствующихся аксиомой Сэвиджа.

Ниже предлагается модель с покупателем финансово не обеспеченным (с точки зрения продавца услуг). Мы провели расчеты по реальным данным [4-5] пакета аддитивных видов услуг связи [5]. Мы продолжим далее исследования нашей модели. В LES-модели решена ПЗ (такой термин введен в статье [5]). Числовые расчеты, приложения для реальных данных LES-модели не существуют. Это связано с трудностями нахождения реальных свойств (интерпретации) математическим объектам из LES-модели. В условиях 2004 года нам не удалось найти приложений LES-модели. В статьях [4,5] реализовано приложение LES-модели к данным по телекоммуникации в АО

«Казахтелеком», но с нарушением одного условия LES-модели. Обсуждение нарушений условий LES-модели изложено в статьях [4-5]. В нашей Поведенческой Модели Спроса удалось избежать этих нарушений, благодаря постановки новой ОЗ и с использованием вычисленных значений параметров, переменных, функций полезностей, функции доходов продавца из ПЗ из LES-модели. Часть из них используется как начальные данные, часть – как параметры решаемой ОЗ. ОЗ, учитывает весьма субъективно выбранную покупателем сумму  $I^{(t+1)}$  для оплаты пакета услуг связи.

Начальными данными являются наборы:

$\alpha=(\alpha_1, \dots, \alpha_n)=(0.212903, 0.1606, 0.117859, 0.166694, 0.001234, 0.092732, 0.024131, 0.000602, 0.015601)$ , вычисленных продавцом по формуле  $30=I_i/I=I_i/7889$ ;

достигнутых к моменту времени  $t$  проданных и оплаченных объемов

$(a_1, a_2, \dots, a_n)=(363\ 288, 52\ 722, 8\ 877, 37\ 413, 124\ 284, 9\ 155, 150\ 911, 1\ 284, 35\ 587)$ ;

цен продаж  $(p_1, \dots, p_n)=(1.4153576, 14.638412, 21.658724, 28.950672, 0.266617, 1.908125, 0.2391046, 4.3485212, 0.4555755)$  к моменту времени  $t$ ;

объемов трафиков спроса  $(x_1, x_2, \dots, x_n)= (2\ 254\ 201, 190\ 635, 77\ 282, 30\ 834, 3\ 752\ 840, 2\ 251\ 506, 109\ 793, 182\ 474, 620\ 066, 511, 54, 1\ 047, 54, 7, 1\ 419\ 560, 3\ 023, 466\ 062)$ , вычисленных при решении ПЗ для момента времени  $t$ ;

числовое значение функции полезности  $u(x_1, x_2, \dots, x_n)=232\ 872.215$ .

числовое значение косвенной функции полезности  $v(p, I)=\Delta I \times (\alpha_1/p_1)^{\alpha_1} \times \dots \times (\alpha_n/p_n)^{\alpha_n}=(I-(p_1x_1+\dots+p_nx_n)) \times (\alpha_1/p_1)^{\alpha_1} \times \dots \times (\alpha_n/p_n)^{\alpha_n}$  равно 232 872.215.

числовое значение функции доходов продавца, соответствующих вышеприведенным данным.

$u(x_1, x_2, \dots, x_n)=232872.215$

$e(p, u)=p_1x_1+\dots+p_nx_n+(u)/(\beta)=3068175,272$ ,

$\beta=(a_i/p_i)^{\alpha_i} \times \dots \times (a_n/p_n)^{\alpha_n}$ ,

В статьях [4-5] приведем вычисления, которые подтверждают теоретические свойства косвенной функции полезности  $v(p, I)$ . Значение функции полезности  $v(p, I)$  вычисляется после того как заданы (определены) значения величин  $I$ ,  $I=I_1+I_2+\dots+I_n$ ,  $(p_1, \dots, p_n)$   $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ ,  $a_1, a_2, \dots, a_n$ ,  $\alpha_1, \dots, \alpha_n$ .

«Мы обнаружили хорошие спросы со стороны бедного населения, оно находит деньги на «услуги привыкания» (возможно за счет недоедания, покупки предметов гигиены) при Рассмотрим функции полезности  $v(p, I)$  при достигнутом уровне спроса  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ » [5].

## Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317  
ISI (Dubai, UAE) = 1.582  
GIF (Australia) = 0.564  
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
ПИИЦ (Russia) = 0.126  
ESJI (KZ) = 9.035  
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630  
PIF (India) = 1.940  
IBI (India) = 4.260  
OAJI (USA) = 0.350

### Прямая и обратная задачи в Поведенческой Модели Спроса

Для продавца прирост денег (разность между наличными ресурсами покупателя  $I$  и полученной продавцом суммой денег  $(p_1x_1 + \dots + p_nx_n)^{(t+1)}$ , задействованной в трафиках  $(x_1, x_2, \dots, x_n)^{(t+1)}$  равен  $\Delta I$ :  $\Delta I^{(t+1)} = (I^{(t+1)} - p_1x_1 + \dots + p_nx_n)^{(t+1)} > 0$ . Этот прирост денег  $\Delta I^{(t+1)}$  обеспечивает величины всех приростов неденежного спроса  $\Delta x^{(t+1)}_i = \alpha_i \times \Delta I^{(t+1)}$ , зависящих от величин  $\alpha_i$ ,  $i=1, \dots, n$ , - субъективных ценностей видов услуг связи. Приросты  $\Delta x^{(t+1)}_i$  объективных объемов трафика для всех  $n$  видов услуг связи пропорциональны значениям коэффициентов субъективной ценности  $i$ -го вида услуги связи  $\alpha_i \times \Delta I^{(t+1)}$  и равны

$\Delta x^{(t+1)}_i = \alpha_i \times \Delta I^{(t+1)} = \alpha_i \times (I^{(t+1)} - (p^{(t)}_1x^{(t+1)}_1 + \dots + p^{(t)}_nx^{(t+1)}_n))$ . Значение приростов объемов трафика  $\Delta x^{(t+1)}_i$  после умножения на цену  $p^{(t)}_i$  прибавляется к «прошлому доходу»  $p^{(t)}_ia^{(t)}_i$  ( $i=1, \dots, n$ ) с ценой  $p^{(t)}_i$ , не равной  $p_i = I/x_i$  (как было в микроэкономической модели [2]) и тогда имеем  $p^{(t)}_ia^{(t)}_i + p^{(t)}_i \Delta x^{(t+1)}_i = p^{(t)}_ia^{(t)}_i + \alpha_i \times (I^{(t+1)} - (p^{(t)}_1x^{(t+1)}_1 + \dots + p^{(t)}_nx^{(t+1)}_n))$ .

Эта формула определяет искомую величину будущего дохода продавца  $p^{(t)}_ix^{(t+1)}_i$  от предыдущих цен  $p^{(t)}_i$ , от предыдущих достигнутых объемов трафиков  $a^{(t)}_i$  (возможно проданных по разным ценам) и от предполагаемого дохода  $\Delta I^{(t+1)}$  продавца, пропорционального субъективной ценности  $\alpha_i$ , определяемой субъективно покупателем:  $\alpha_i \times \Delta I^{(t+1)}$ . На практике стремятся увеличивать значения обеих названных величин, величина  $\alpha_i$  зависит от покупателя услуги №  $i$ , а величина  $\Delta I^{(t+1)}$  зависит от текущих цен продавца и от  $I^{(t+1)}$  - будущих финансовых затрат покупателя.

Учет этих всех переменных как продавца, так и покупателя является сложной задачей.

Сформулируем ОЗ и введем переменные, постоянные, целевую функцию и функции ограничений для переменных модели. Получим новую ОЗ и модель Поведенческой Модели Спроса, существенно отличающуюся от прямой микроэкономической модели Стоуна-Гири за счет когнитивного моделирования субъективного набора предпочтений покупателя  $\alpha_1, \dots, \alpha_n$ ,  $\alpha_1 + \dots + \alpha_n \neq 1$ . (зависящего от субъективного приращения  $\Delta I^{(t+1)} = (I^{(t+1)} - p_1x_1 + \dots + p_nx_n)^{(t+1)} > 0$ ) при наличии вычисленного значения спроса  $x^{(t+1)}_i$  зависящего от 2-х независимых переменных  $(p^{(t)}, I^{(t+1)})$ ,  $i=1, \dots, n$ . Здесь цена  $p^{(t)}$  не должна зависеть от величины будущего спроса  $x^{(t+1)}_i$  и от запланированного расхода покупателя  $I^{(t+1)}$ ,  $i=1, \dots, n$ .

В модели Стоуна-Гири цены  $(p^+_1, \dots, p^+_n)$  не должны зависеть от  $I$ . Но в ПМ спроса аддитивных видов услуг связи применили формулу  $p_ia_i = (I/x_i)a_i$ , здесь умножаются 2 величины  $a^{(t)}_i$  и  $x^{(t+1)}_i$ , относящиеся к разным моментам времени: к настоящему ( $t$ ), которому предшествовал достигнутый за прошлые периоды времени накопленный объем  $(a^{(t)}_i)$  и объем (предполагаемый) к будущему периоду времени  $(x^{(t+1)}_i)$ . Ресурсная сумма денег  $I_i$ , предназначена для оплаты как в настоящее время, так и для оплаты суммы денег, обозначенной в счете, предъявляемой продавцом в конце месяца (вычисленной биллинговой системой продавца) в будущем. Эта сумма денег  $I_i$  превращается дебиторскую задолженность (для продавца), в кредиторскую задолженность (для покупателя). Если покупатель не погасит эту задолженность, то продавец начисляет пени-штраф за просроченное время. Планируемая покупателем сумма денег  $I$ , частично затрачивается покупателем немедленно, если он в момент времени  $t$  воспользовался аддитивным видом услуги связи «сотовая связь». Остальная часть планируемой суммы денег  $I$  будет затрачена покупателем в момент времени  $t+1$ .

Поэтому планируемая сумма денег будет, наверное, относиться к в моменту времени  $t+1 - I^{(t+1)}$ . Будущий спрос должен реализоваться в момент времени  $t+1$ :  $x^{(t+1)}_i$  и должен финансово обеспечен суммой денег  $I^{(t+1)}$ ; по ценам  $p_i^{(t)}$ , относящимся к в моменту времени  $t+1$ . Спрос  $x^{(t+1)}_i$ , по текущим ценам  $p_i^{(t)}$  (а будущую цену мы не знаем, но можем узнать будущий спрос по текущим ценам), а ресурсная сумма денег  $I^{(t+1)}$  должна покрывать сумму затрат покупателя за будущий объем трафика (спрос)  $x^{(t+1)}_i$  по цене  $p_i^{(t)}$  (цена  $p_i^{(t+1)}$  пока не известна). Но покупатель не знает покроет или нет его ресурсная сумма денег  $I^{(t+1)}$  затраты в будущем объем трафика (спрос)  $x^{(t+1)}_i$  по цене  $p_i^{(t)}$ . Поэтому, в случае необходимости, нужна поправка  $\Delta I^{(t+1)}$  к  $I^{(t+1)}$ , тогда новая ресурсная сумма  $I^{(t+1)} + \Delta I^{(t+1)}$  будет достаточной для покрытия затрат покупателя за будущий объем трафика (спрос)  $x^{(t+1)}_i$  по цене  $p_i^{(t)}$ .

Теперь наши переменные: веса субъективных предпочтений покупателя  $\alpha_1, \dots, \alpha_n$ ,  $\alpha_1 + \dots + \alpha_n = 1$ ,  $(a^{(t)}_1, a^{(t)}_2, \dots, a^{(t)}_n)$ ,  $I^{(t+1)}$ ,  $(p_1^{(t)}, \dots, p_n^{(t)})$ ,  $x^{(t+1)}_i$  согласованы по интервалам времени  $t$  и  $t+1$  их реализации. Приведем условие независимости объективной цены  $p_i^{(t)}$  от субъективной суммы затрат покупателя  $I^{(t)}$ .

В статье [1] применялась формула  $p_ia_i = (I/x_i)a_i$ . По этой формуле оценивалась цена  $p_i = (I/x_i)$  продавца в приложении LES-модели спроса Стоуна-Гири [1,2] LES-модели спроса Стоуна-Гири. Формула  $p_i = (I/x_i)$  выражает зависимость цены продавца от суммы  $I_i$  расхода на единицу объема трафика, что характерно для



## Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317  
 ISI (Dubai, UAE) = 1.582  
 GIF (Australia) = 0.564  
 JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
 ПИИЦ (Russia) = 0.126  
 ESJI (KZ) = 9.035  
 SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630  
 PIF (India) = 1.940  
 IBI (India) = 4.260  
 OAJI (USA) = 0.350

рационального покупателя из LES-модели спроса Стоуна-Гири (применяется аксиома Сэвиджа). В излагаемой здесь Поведенческой Модели Спроса субъективная сумма  $I_i$  покупателя (расходуемая в будущем интервале времени  $(t+1)$ , по цене продавца  $p_i^{(t)}$ , относящейся к предыдущему интервалу времени  $t$ ) не должна зависеть от цены продавца. В Поведенческой Модели Спроса цена продавца  $p_i^{(t)}$  не зависит от  $I_i^{(t)}$ , а должна зависеть (с точки зрения продавца) от будущей суммы  $I_i^{(t+1)}$  расхода покупателя, зафиксированной в билинговой базе данных. Значение будущей суммы  $I_i^{(t+1)}$  расхода не известно покупателю. Услугой покупатель пользовался ранее и субъективная полезность этой услуги для покупателя иная, чем полезности  $\alpha_1, \dots, \alpha_n$ ,  $\alpha_1 + \dots + \alpha_n = 1$ , вычисленные продавцом по данным из БД. Теперь формула  $p_i a_i = (I_i / x_i) a_i$  из LES-модели спроса Стоуна-Гири в Поведенческой Модели Спроса учитывает принадлежности к разным интервалам времени о объективные и субъективные параметры  $p_i^{(t)}$ ,  $a_i^{(t)}$  и переменные  $I_i^{(t+1)}$ ,  $x_i^{(t+1)}$  принимает другой вид:  $p_i^{(t)} a_i^{(t)} = [I_i^{(t+1)} / x_i^{(t+1)}] a_i^{(t)}$ .

В Обратных Задачах будут устранены такие и другие недостатки. Кубичность значений  $u = v = e$  будет заменен пирамидальностью:  $u \neq v \neq e$ .

### Поведенческая Модель Спроса

#### Обратная задача:

Пусть задан набор коэффициентов полезности  $\{\alpha_1, \dots, \alpha_n\}$ ,  $\alpha_1 + \dots + \alpha_n = 1$ , вычисленные продавцом. Известны цены  $p_i^{(t)}$ , относящихся к моменту времени, известны ранее оплаченные объемы  $a_i^{(t)}$ , видов услуг связи по ценам  $p_i^{(t)}$ ,  $i=1, \dots, n$ . При заданных субъективных денежных сумм, относящихся к в моменту времени  $t+1$   $I^{(t+1)}$ , при оплаченных объемах  $x_i^{(t)}$ , видов услуг связи по текущим ценам  $p_i^{(t)}$ , (относящихся к моменту времени  $t$ ), требуется найти спрос  $x_i^{(t+1)}$ , по текущим ценам  $p_i^{(t)}$  (а будущую цену мы не знаем), найти будущую субъективную (для покупателя) ресурсную сумму денег  $I^{(t+1)}$  (она должна покрывать сумму затрат покупателя за будущий объем трафика (спрос)  $x_i^{(t+1)}$  по цене  $p_i^{(t)}$  (цена  $p_i^{(t+1)}$  пока не известна).

#### Схема Обратной задачи:

$\{\alpha_1, \dots, \alpha_n\}, (a_i^{(t)}, a_i^{(t+1)}), (p_i^{(t)}, p_i^{(t+1)}) \Rightarrow I^{(t+1)}, x_i^{(t+1)}, u(x_i^{(t+1)}), v(p_i^{(t)}, u^{(t+1)}), e(p_i^{(t)}, u^{(t+1)})$

$e(p_i^{(t)}, u^{(t+1)}) = p_i^{(t)} x_i^{(t+1)} + \dots + p_n^{(t)} x_n^{(t+1)} + (u)/(\beta) = 3068175,272$  (в ПЗ ПМ),  $\beta = (a_i^{(t)}/p_i^{(t)})^{\alpha_1} \times \dots \times (a_n^{(t)}/p_n^{(t)})^{\alpha_n}$ ,  $u^{(t)} =$

$u^{(t)}(x_1, \dots, x_{14}) = (x_1^{(t)} - a_1^{(t)})^{\alpha_1} \times \dots \times (x_n^{(t)} - a_n^{(t)})^{\alpha_n} = 232872,215$  — достигнутое максимальное значение функции полезности  $u^{(t)} = u^{(t)}(x_1, \dots, x_{14}) = (x_1^{(t)} - a_1^{(t)})^{\alpha_1} \times \dots \times (x_n^{(t)} - a_n^{(t)})^{\alpha_n}$  (=232 872.215) при наборе объемов трафиков 14

видов услуг связи  $(x_1, x_2, \dots, x_n) = (2\ 254\ 201, 190\ 635, 77282, 109793, 182474, 620066, 1419\ 560, 3023, 466\ 062)$ . Это значение функции полезности  $u(x^{(t)}, x^{(t+1)}) = v(p^{(t)}, u)$ . В формуле функции затрат  $e(p, u)$  покупателя (равных доходу продавца, не зависящего от покупателя) первое слагаемое равно значению функции полезности  $u(x_1, x_2, \dots, x_n)$  ( $=v(p, u) = 232\ 872.215$ ), а второе слагаемое  $(u)/(\beta) = 232\ 872.215/(\beta)$  в знаменателе содержит величину  $\beta = (a_i^{(t)}/p_i^{(t)})^{\alpha_1} \times \dots \times (a_n^{(t)}/p_n^{(t)})^{\alpha_n}$ , зависящую от набора достигнутых объемов  $a = (a_1, a_2, \dots, a_n) = (363288, 52722, 8877, 37413, 124284, 9155, 150\ 911, 1284, 35\ 587)$ , применявшихся для вычисления спроса  $(x^{(t)}, x^{(t+1)}) = (2254201, 190635, 77\ 282, 109793, 182474, 620066, 1419\ 560, 3023, 466\ 062)$ . На значение функции затрат  $e(p, u)$  покупателя (равных доходу продавца, не зависящего от покупателя) прямо пропорционально влияют текущие доходы продавца, равные  $p_i^{(t)} x_i^{(t)} + \dots + p_n^{(t)} x_n^{(t)}$  и квадратм значений достигнутых объемов трафиков  $(a_i^{(t)}/p_i^{(t)}) = a_i^{(t)}/I_i^{(t)}$  и обратно пропорционально влияют прежние  $I_i^{(t)}$  доходы продавца (слагаемое  $a_i^{(t)}/p_i^{(t)} = a_i^{(t)}/I_i^{(t)}$ ), взятые из формулы  $\beta = (a_i^{(t)}/p_i^{(t)})^{\alpha_1} \times \dots \times (a_n^{(t)}/p_n^{(t)})^{\alpha_n}$ .

Поэтому покупатель видов услуг связи должен пользоваться услугами крупной телекоммуникационной компании. В нашей Поведенческой Модели Спроса главенствует индивидуальное сознание покупателя. Субъективная сумма  $I_i^{(t+1)}$  покупателя (расходуемая в будущем интервале времени  $(t+1)$ , по приемлемой для покупателя цене продавца  $p_i^{(t)}$ . Его не интересуют доходы продавца, он субъективно выбирает для себя минимальную сумму  $I^{(t+1)}$ .

Такой тип индивидов известен. Они принадлежат поколению Z из XYZ-поколений.

Как с ними выстраивать работу продавцов услуг привыкания, находить общий язык при небольших их (из z-поколения) доходах. Наша модель может помочь стараниям некоторой части общества X, идти в ногу с молодыми людьми Z-поколения.

Мы провели 2 расчета по формулам Поведенческой Модели Спроса. Для вычисленного в ПЗ значения функции полезности  $u(x^{(t)}, x^{(t+1)}) = v(p^{(t)}, u) = 20606,1656$  объемов трафиков  $x_i^{(t)}$ ,  $i=1, \dots, n$ , проведены 2 варианта расчетов при решении ОЗ.

#### Результаты расчетов по 2 сценариям спроса

1-ый сценарий – ввод ограничения  $x_i^{(t+1)} > x_i^{(t)}$ ,  $i=1, \dots, n$ .

При этом сценарии индивиды-покупатели должны выделить сумму

$I^{(t+1)} = 3\ 078\ 893$  денежных единиц.

## Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317  
ISI (Dubai, UAE) = 1.582  
GIF (Australia) = 0.564  
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
ПИИЦ (Russia) = 0.126  
ESJI (KZ) = 9.035  
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630  
PIF (India) = 1.940  
IBI (India) = 4.260  
OAJI (USA) = 0.350

Для продавца услуг доход составит  $e(p, u, x) = 3\ 067\ 550$  денежных единиц.

При этом продавец должен признать приемлемым будущий спрос  $x^{(t+1)}_i, i=1, \dots, n$ :

$x(t+1) = (211059.1637, 20141.41, 4151.329, 47241.6001, 804635.6, 15669597, 61246.75, 3172716, 15268.142, 7496.475, 1074.9875, 171448.5, 2879.97, 454768.31, 441028.4519, 338677.6)$

Значения функций  $v(p, u, x) = 5992187041$ ;  $e(p, v, x) = 4350484,729$

2-ой сценарий – установить ограничения  $x^{(t+1)}_i > 1, i=1, \dots, n$ . Это ограничение гарантирует будущий спрос  $x^{(t+1)}_i, i=1, \dots, n$ , по меньшей мере превышающий 1000 минут спроса для продавца услуг.

При этом индивиды на расходы должны выделить сумму  $I^{(t+1)} = 3\ 078\ 893$  денежных единиц.

При этом продавец должен признать приемлемым будущий спрос  $x^{(t+1)}_i, i=1, \dots, n$ :

$x(t+1) = (196.3363893, 18.73641, 3.861747, 43.946186, 748.507, 2.2E+12, 56.97439, 2951.398, 14.20309, 6.973546, 1, 159.4888, 2.679073, 423.0452, 410.2637967, 315.0526, 410.4552)$

Для продавца услуг доход составит  $e(p, u, x) = 3\ 067\ 550$  денежных единиц. Как видим субъективные будущие расходы покупателя ( $I^{(t+1)} = 3\ 078\ 893$ ) оказались больше, чем доход  $e(p, u, x) = 3\ 067\ 550$  продавца. Для удержания клиентов такого типа продавец принять такой 2-ой сценарий. Хотя для этого сценария не выполняется выгодное продавцу равенство  $I^{(t+1)} = e(p, u, x)$ . Наша модель предназначена для случаев  $u \neq v \neq e$ .

Значения функций, предназначенных для продавца:

$v(p, u, x) = 5167984249,59$ ;  $e(p, v, x) = 4\ 430\ 885,865$  денежных единиц.

Ниже приведено описание, результаты расчетов. аша модель поможет согласовать интересы индивидов z-поколения с интересом продавца по крайней мере по доходам.

Существует множество опросов и инструментов для того, чтобы выяснить из чего «слеплен» индивид из z-поколения. Но, понимание из какого он временного отрезка и каких взглядов придерживаются представители его поколения, поможет быстрее провести первичный анализ покупателей.

Функция полезности  $u(x^{(t+1)}_1, \dots, x^{(t+1)}_n)$  всегда измеряла полезность пакета услуг, оцененную продавцом. Она зависит от разностей и от значений коэффициентов предпочтений  $\{\alpha_1, \dots, \alpha_n\}$ , вычисленных по уже состоявшимся и оплаченным видам услуг связи, взятых из базы данных биллинга. С точки зрения продавца  $\{\alpha_1, \dots, \alpha_n\}$  является объективным векторным параметром пакета услуг, утверждаемых

регулятором, курьерующим продавца. Поэтому набор предпочтений покупателей  $\{\alpha_1, \dots, \alpha_n\}$  в нашей Поведенческой Модели Спроса является объективным векторным параметром.

Замечание 1. В LES-модели спроса Стоуна-Гири, где к покупателям применяется аксиома Сэвиджа, член набора  $\{\alpha_1, \dots, \alpha_n\}$   $\alpha_i = I_i / (I_1 + \dots + I_n)$  вычисляется продавцом и считается им как числовое проявление предпочтений многих покупателей, ориентированных на цены  $(p^{(1)}_1, \dots, p^{(1)}_n)$ . Эти объективные цены продавца зависят от субъективных затрат  $I^{(1)}_i$  покупателя:  $p^{(1)}_i a^{(1)}_i = (I^{(1)}_i / x^{(1)}_i) a^{(1)}_i$ , что неправильно. Должно быть наоборот: субъективные затраты  $I^{(1)}_i$  покупателя зависят от объективных цен  $p^{(1)}_i$  продавца. Да и эта зависимость не строго функциональная  $(p^{(1)}_i a^{(1)}_i = (I^{(1)}_i / x^{(1)}_i) a^{(1)}_i)$ , ибо покупатель имеет право во время оплатить сумму  $(I_1 + \dots + I_n)$ . В нашей Поведенческой Модели Спроса устранено указанное допущение  $(p^{(1)}_i a^{(1)}_i = (I^{(1)}_i / x^{(1)}_i) a^{(1)}_i)$ . В излагаемой Поведенческой Модели Спроса субъективная сумма  $I^{(t+1)}_i$  покупателя (расходуемая в будущем интервале времени  $(t+1)$ , по цене продавца  $p^{(t)}_i$ , относящейся к предыдущему интервалу времени  $t$ ) не зависит от цены продавца  $p^{(t)}_i$ . Эта независимость обеспечивается при решении Обратной задачи (смотрите выше) из нашей Поведенческой Модели Спроса. Схема  $p^{(t)}_i > (I^{(t+1)}_i / x^{(t+1)}_i)$ .

Замечание 2. Известные «ранее оплаченные объемы  $a^{(t)}_i$ , видов услуг связи по ценам  $p^{(t)}_i, i=1, \dots, n$ » предполагается проданными по одинаковой цене  $p^{(t)}_i, i=1, \dots, n$ . Мы не учитываем возможные изменения цен в предыдущие моменты времени  $t-3, t-2, t-1$ . предполагается для простоты «ранее оплаченные объемы  $a^{(t-3)}_i, a^{(t-2)}_i, a^{(t-1)}_i$ , в предыдущие моменты времени  $t-3, t-2, t-1$  предполагается проданными по одинаковой цене  $p^{(t)}_i, i=1, \dots, n$ .

Замечание 3. При заданных субъективных денежных суммах  $I^{(t+1)}_i$ , относящихся к будущему моменту времени  $t+1$ , вычисляемый по формулам  $x^{(t+1)}_i = a^{(t)}_i + \alpha_i \times (I^{(t+1)} - p^{(t)}_1 a^{(t)}_1 - \dots - p^{(t)}_n a^{(t)}_n) / (\alpha_1 + \dots + \alpha_n) \times p^{(t)}_i, i=1, \dots, n$ , будущий спрос  $(x^{(t+1)}_1, \dots, x^{(t+1)}_n)$  на виды услуги связи является спросом покупателя, зависящим от субъективных денежных сумм  $I^{(t+1)} = (I^{(t+1)}_1 + \dots + I^{(t+1)}_n)$  покупателя. Спрос покупателя зависит от разности  $(I^{(t+1)} - p^{(t)}_1 a^{(t)}_1 - \dots - p^{(t)}_n a^{(t)}_n)$ . если знак разности положителен, то значение  $x^{(t+1)}_i$  будет положительным, иначе - значение  $x^{(t+1)}_i$  принимает отрицательное значение, что неприемлемо для продавца. Продавец предпочитает покупателя, чей субъективный денежный ресурс  $I^{(t+1)} = (I^{(t+1)}_1 + \dots + I^{(t+1)}_n)$  достаточно выше текущего дохода  $p^{(t)}_1 a^{(t)}_1 - \dots - p^{(t)}_n a^{(t)}_n$  продавца.

## Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317  
 ISI (Dubai, UAE) = 1.582  
 GIF (Australia) = 0.564  
 JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
 ПИИЦ (Russia) = 0.126  
 ESJI (KZ) = 9.035  
 SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630  
 PIF (India) = 1.940  
 IBI (India) = 4.260  
 OAJI (USA) = 0.350

Этим мы модельно подтвердили вечный закон продавца: богатый покупатель всегда предпочтителен для продавца, чем бедный покупатель. Наша Поведенческая Модель Спроса субъективна с точки зрения покупателя и не противоречит интересам продавца, избирательно подбирающего для себя достаточно финансово обеспеченного покупателя.

**Замечание 4.** Вектор  $(x^{(t)}_1, x^{(t)}_2, \dots, x^{(t)}_n)$  значений объемов зафиксирован из задачи максимизации функции  $u(x^{(t)}_1, x^{(t)}_2, \dots, x^{(t)}_n)$ , он превращается в неявный параметр для функции  $v(I^{(t+1)}, p^{(t)}_1, a^{(t)}_1, \dots, p^{(t)}_n, a^{(t)}_n) = 0$ , то  $x_i = a_i$ . Значение функции  $v(I^{(t+1)}, p^{(t)})$  вычислена при решении Прямой Задачи спроса Стоуна-Гири, это значение функции  $v(I^{(t+1)}, p^{(t)})$  используется как ориентир (порог), а значение вектора  $(x^{(t)}_1, x^{(t)}_2, \dots, x^{(t)}_n)$  фиксируется.

Но при максимальной полезности для продавца объемных спросов пакета услуг  $(x^{(t)}_1, x^{(t)}_2, \dots, x^{(t)}_n)$  вычисляемая в ОМС полезность уменьшается значение  $u(x^{(t+1)}_1, x^{(t+1)}_2, \dots, x^{(t+1)}_n)$ . Но этому набору объемов соответствует

множество пар  $(I^{(t+1)}, p^{(t)})$  расходов  $I^{(t+1)}$ , цен  $p^{(t)} = (p^{(t)}_1, \dots, p^{(t)}_n)$ . Целевую функцию  $u(x^{(t+1)}_1, x^{(t+1)}_2, \dots, x^{(t+1)}_n)$  в JPC оставили той же самой, что и в ПЗС (записали в виде оптимизационной задачи:  $u(x^{(t)}_1, \dots, x^{(t)}_n) = (x^{(t)}_1 - a^{(t)}_1)^{\alpha_1} \dots (x^{(t)}_n - a^{(t)}_n)^{\alpha_n} \rightarrow \max$ , но ввели другие ограничения вместо ограничений видов:  $p_1 x_1 + \dots + p_n x_n < I, x_1 \geq 0, \dots, x_n \geq 0$ . Функция объемного спроса  $u(x^{(t+1)}_1, x^{(t+1)}_2, \dots, x^{(t+1)}_n)$  является отображением множества объемных переменных в известные множества субъективных и объективных параметров  $(a_1, \dots, a_n), (a^{(t)}_1, a^{(t)}_2, \dots, a^{(t)}_n), p^{(t)} = (p^{(t)}_1, \dots, p^{(t)}_n)$ :  $u: (x^{(t+1)}_1, x^{(t+1)}_2, \dots, x^{(t+1)}_n) \rightarrow [I^{(t+1)}, (p^{(t)}_1, \dots, p^{(t)}_n), (a^{(t)}_1, a^{(t)}_2, \dots, a^{(t)}_n), [1]$ .

Вычислим все субъективные, объективные параметры и переменные для полученной Поведенческой модели Стоуна-Гири (для функций Стоуна субъективной полезности с субъективными/объективными параметрами и переменными).

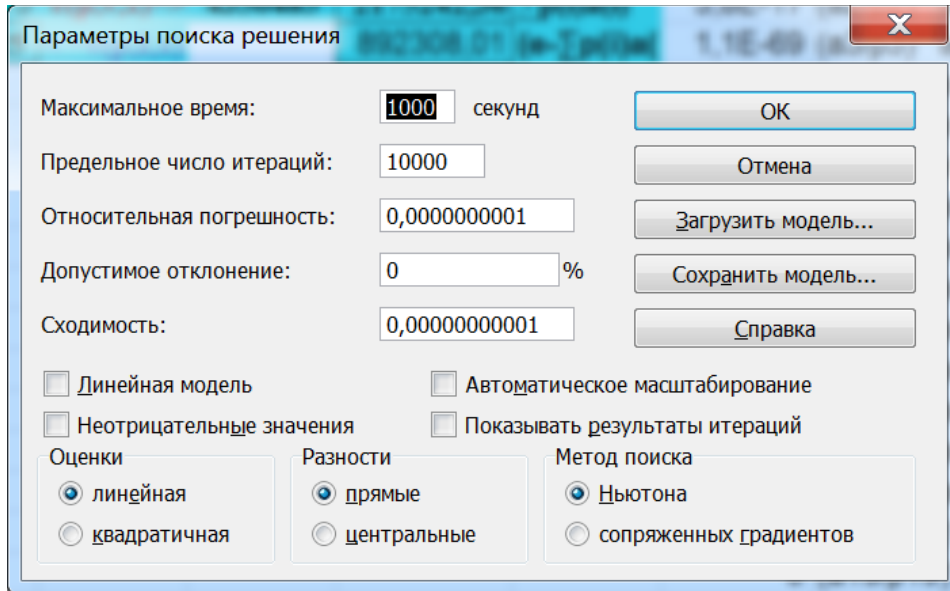
**Таблица 1. Входные значения объективных параметров Обратной задачи**

		a(i)	α(i)	x(i)
ММТС по населению по РК	1	190 346,72	0,452857	290 353
ММТС по населению по СНГ	2	11 610,40	0,149660	14 764
ММТС по населению по ДЗ	3	838,10	0,052204	1 065
ММТС по бюд. орг-м в РК	4	22 439,56	0,121046	28 423
ММТС по бюд. орг-м в СНГ	5	116 429,54	0,128276	224 426
ММТС по бюд. орг-м в ДЗ	6	564 714,00	0,006579	672 571
ММТС по хоз-им суб-м в РК	7	5 517,33	0,045432	8 429
ММТС по хоз-им суб-м в СНГ	8	45 794,00	0,001008	49 142
ММТС по хоз-им суб-м в ДЗ	9	619,68	0,023154	990
телегр-мы внутри РК ФЛ	10	169,13	0,004482	204
телегр-мы в СНГ ФЛ	11	17,08	0,003302	21
телегр-мы в ДЗ ФЛ	12	107,01	0,000051	116
тел-мы внутри РК бюдж орг	13	11,02	0,000649	13
тел-мы в СНГ бюдж орг	14	1,67	0,000001	2
Гл сети пе-чи дан-ых ФЛ	15	11 243,68	0,006966	14 458
Гл сети пе-чи дан-ых бюдж орг	16	1 423,36	0,000873	1 733
Гл сети пе-чи дан-ых хоз суб	17	5 369	0,003460	6 966

1,0000

**Impact Factor:**

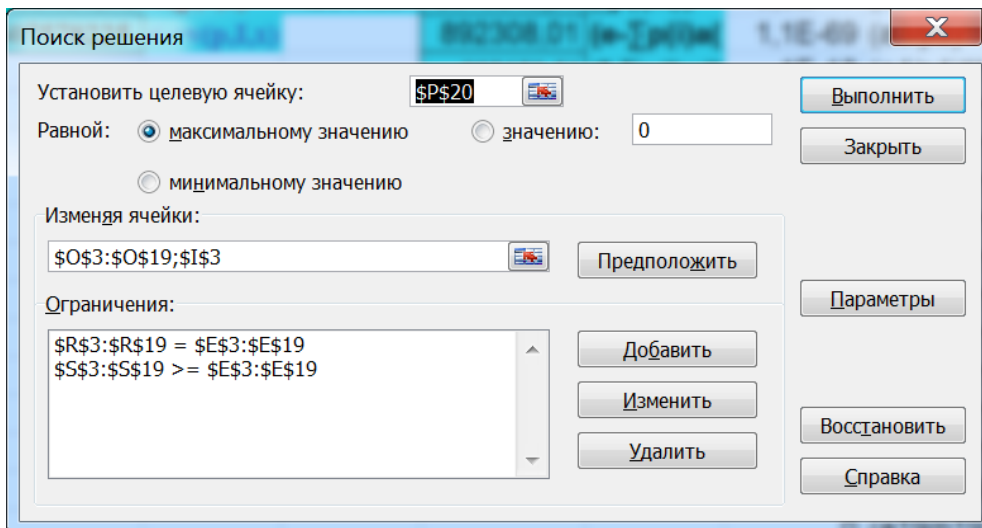
<b>ISRA (India)</b> = <b>6.317</b>	<b>SIS (USA)</b> = <b>0.912</b>	<b>ICV (Poland)</b> = <b>6.630</b>
<b>ISI (Dubai, UAE)</b> = <b>1.582</b>	<b>РИИЦ (Russia)</b> = <b>0.126</b>	<b>PIF (India)</b> = <b>1.940</b>
<b>GIF (Australia)</b> = <b>0.564</b>	<b>ESJI (KZ)</b> = <b>9.035</b>	<b>IBI (India)</b> = <b>4.260</b>
<b>JIF</b> = <b>1.500</b>	<b>SJIF (Morocco)</b> = <b>7.184</b>	<b>OAJI (USA)</b> = <b>0.350</b>



**Рисунок 1. 1-ый сценарий – ввод ограничения  $x^{(t+1)} > x^{(t)}$ ,  $i=1, \dots, n$ .**

Выделенная сумма  $I^{(t+1)}=3\ 078\ 893$  денежных единиц делится на части:  
 $I^{(t+1)}=3\ 078\ 893 = (1394297.827; 460786.8; 160729.2; 372686.866; 394949.5; 20254.51; 139880.1; 3105.006595; 71288.44; 13800.52; 10167.612; 156.9728; 1999.074; 3.134683);$

При этом спрос равен  $x^{(t+1)}=(223026.465; 21079.71; 4344.6089; 49447.0018; 851108.65; 2.6386E+17; 64100.734; 3375860.3; 15979.01401; 7845.4974; 1125.0368; 179431.148; 3014.056; 475941.486; 461820.69; 354465.04;$



**Рисунок 2. программа-таблица сценария  $x^{(t+1)} > x^{(t)}$ ,  $i=1, \dots, n$ .**



## Impact Factor:

<b>SIS (India)</b> = <b>6.317</b>	<b>SIS (USA)</b> = <b>0.912</b>	<b>ICV (Poland)</b> = <b>6.630</b>
<b>ISI (Dubai, UAE)</b> = <b>1.582</b>	<b>ПИИЦ (Russia)</b> = <b>0.126</b>	<b>PIF (India)</b> = <b>1.940</b>
<b>GIF (Australia)</b> = <b>0.564</b>	<b>ESJI (KZ)</b> = <b>9.035</b>	<b>IBI (India)</b> = <b>4.260</b>
<b>JIF</b> = <b>1.500</b>	<b>SJIF (Morocco)</b> = <b>7.184</b>	<b>OAJI (USA)</b> = <b>0.350</b>

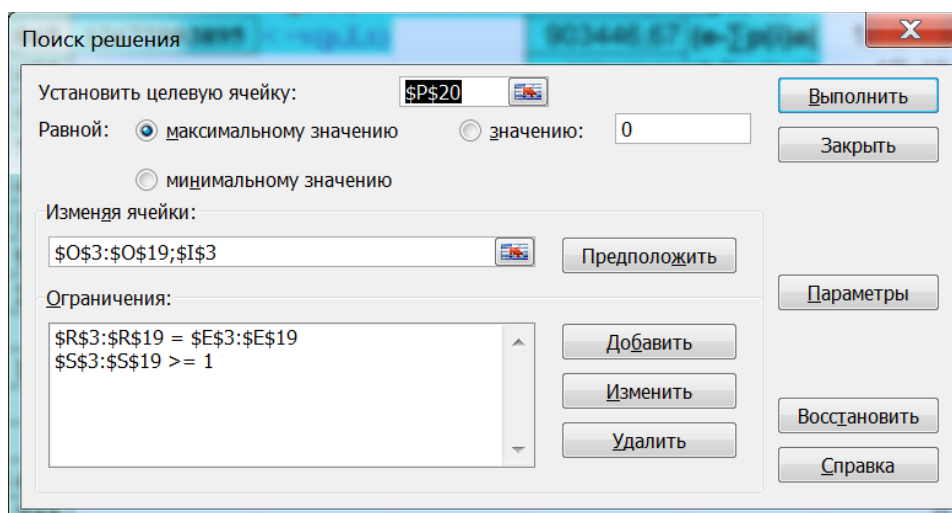


Рисунок 3. программа-таблица сценария «спрос  $x^{(t+1)}_i > 1, i=1, \dots, n$ »

### 2-ой сценарий – установить ограничения спрос $x^{(t+1)}_i > 1$ ,

Выделенная сумма  $I^{(t+1)} = 3\ 078\ 893$  денежных единиц делится на части:

$I^{(t+1)} = 3078\ 893 = (1394297.827; 460786.8; 160729.2; 372686.866; 394949.5; 20254.51; 139880.1; 3105.007; 71288.43767; 13800.52; 10167.61; 156.972829; 1999.074; 3.134683; 21446.33; 2686.923; 10654.064).$

При этом спрос равен  $x^{(t+1)} = (223026.465; 21079.71; 4344.6089; 49447.0018; 851108.65; 2.6386E+17; 64100.734; 3375860.3; 15979.01401; 7845.4974; 1125.0368; 179431.148; 3014.056; 475941.4856; 461820.69; 354465.04; 461900.87)$

Проведенные в 2-х сценариях расчеты показали ожидаемые результаты, они приведены в Таблице 1 по формулам поведенческой модели спроса с переменной суммой расходов. Для решения Оптимизационной Задачи применялся универсальный метод RGD2 из надстройки Solver (ЭТ Excel), программы-таблицы приведены на Рисунках 1,2,3.

Описание еальных данных, по пакету услуг из 17 видов услуг – социально значимых и аддиктивного потребления были приведены в [4,5].

#### Заключение

Приемлемая для покупателя цена продавца  $p_i^{(t)}$  может быть рассчитана продавцом с учетом разных факторов. При этом для того, чтобы не потерять клиентов, он должен пойти на уступки. В рамках

Наша модель помогает стараниям продавца услуг рассчитать разные сценарии финансовых уступок клиентам, увидев при этом все

уменьшенные значения функций  $u, v, e$ , других параметров, относящихся к группе объективных и выбрать из них сценарий, согласующийся с интересами покупателя. Модель позволяет рассчитать разные сценарии, включая случай отрицательного спроса, строго учитывает субъективную сумму допустимых затрат  $I^{(t+1)}$  покупателя на значения функций, параметров, переменных Микроэкономической модели (LES-модели) спроса Стоуна-Гири LES-модель Стоуна-Гири ориентирована на интересы продавца, наша модель - покупателя на интересы покупателя. Индивиды-покупатели не интересуются заботами продавца о доходах, он (покупатель) субъективно выбирает для себя сумму  $I^{(t+1)}$ , но продавец в условиях пандемии должен идти на некоторые потери своих доходов, чтобы меньше потерять количество своих клиентов, привлечь новых.

Разработана Поведенческая модель спроса с неизвестной суммой  $I^{(t+1)}$  расходов покупателя, решена новая Обратная Задача, являющаяся обратной к Прямой Задаче (с заданной суммой расходов), решенной в LES-модели Стоуна-Гири в системе «субъективный покупатель-объективный продавец». Обязательно нужно решить Прямую Задачу и получить величины, выгодные для продавца, но не выгодные для покупателя. При вычисленных в Прямой Задаче ( $u=v=e$ ) объективных ценах продавца при заданных ограничениях на объемы (минимальные или иные) будущего спроса вычисляется значение, субъективно приемлемое покупателю, с уменьшенными значениями функций полезности (для продавца,  $u \neq v \neq e$ ) пакета услуг. Величина  $I^{(t+1)}$  неявно влияет из-за ограничений на объемы и является субъективной суммой  $I^{(t+1)}$  расходов покупателя, применяемой в Обратной Задаче при прежних значениях параметров, переменных,

## Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317  
ISI (Dubai, UAE) = 1.582  
GIF (Australia) = 0.564  
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
РИИЦ (Russia) = 0.126  
ESJI (KZ) = 9.035  
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630  
PIF (India) = 1.940  
IBI (India) = 4.260  
OAJI (USA) = 0.350

функций из Прямой Задачи. Приемлемых субъективных величин  $\Gamma^{(t+1)}$  (сценариев) может быть несколько.

Микроэкономическая модель спроса Стоуна-Гири (LES-модель) [1-3] основана на модели (экономического человека) homo oeconomicus, излагается в специальном курсе математической экономики. В LES-модели решена Прямая Задача (такой термин введен в статье [5]). Применение формулы LES-модели применялась в

Поведенческой Прямой модели спроса аддитивных видов услуг связи [4-5] – Поведенческой Прямой модели спроса Stone-Geary. Здесь решена Обратная Задача для Прямой Задачи из LES-модели. Дальнейшие исследования [17-18] выявят другие типы спроса с заданными и переменными величинами.

## References:

1. Stone, R. (1954). "Linear Expenditure Systems and Demand Analysis: An Application to the Pattern of British Demand". *Economic Journal*, 64 (255): 511–527. JSTOR 2227743.
2. Geary, R. C. (1950). "A Note on 'A Constant-Utility Index of the Cost of Living'". *Review of Economic Studies*, 18 (2): 65–66. JSTOR 2296107.
3. Varian, H. (1992). "Estimating consumer demands". *Microeconomic Analysis* (Third ed.). (pp.210-213). New York: Norton.
4. Zhanatauov, S.U. (2020). Minimum volumes of types of communication services to maximization subjective utility of a communication service package. *ISJ «Theoretical & Applied Science»*, №12, vol.91, pp.531-546. [www.t-science.org](http://www.t-science.org)
5. Zhanatauov, S.U. (2021). Stone-Geary behavioral demand model for addictive communication services. *ISJ «Theoretical & Applied Science»*, №2, vol.94, pp.316-328. [www.t-science.org](http://www.t-science.org)
6. Zhanatauov, S.U. (2020). Algorithm for «exceeding the subjective level of individual ratings». *ISJ «Theoretical & Applied Science»*, №9, vol.89, pp.370-381. [www.t-science.org](http://www.t-science.org)
7. Zhanatauov, S.U. (2020). Cognitive model of educational, scientific work of a university professor. *ISJ «Theoretical & Applied Science»*, №5, vol.85, pp. 830-843. [www.t-science.org](http://www.t-science.org)
8. Zhanatauov, S.U. (2019). Cognitive model for digitalizing indicators individual consciousness of a civilized entrepreneur. *Int.Scién.Jour. «Theoretical & Applied Science»*, № 8(76): pp .172-191. [www.t-science.org](http://www.t-science.org)
9. Zhanatauov, S.U. (2020). Modeling the variability of variables in the multidimensional equation of the cognitive meanings of the variables. *ISJ «Theoretical & Applied Science»*, №10, vol.90, pp.204-217. [www.t-science.org](http://www.t-science.org)
10. Zhanatauov, S.U. (2018). Model of digitalization of indicators of individual consciousness. *ISJ «Theoretical & Applied Science»*, №6(62): pp.101-110. [www.t-science.org](http://www.t-science.org)
11. Zhanatauov, S.U. (2020). Transformation of a system of equations into a system of sums of cognitive meaning of variability of individual consciousness indicators. *ISJ «Theoretical & Applied Science»*, №11, vol.91, pp.531-546. [www.t-science.org](http://www.t-science.org)
12. Zhanatauov, S.U. (2016). Modeling eigenvectors with given the values of their indicated components. *International Scientific Journal Theoretical & Applied Science*, №11, vol.43, pp.107-119. [www.T-Science.org](http://www.T-Science.org).
13. Zhanatauov, S.U. (2020). Cognitive model of variability in negative breeding indicators. *ISJ «Theoretical & Applied Science»*, №8, vol.88, pp. 117-136. [www.t-science.org](http://www.t-science.org)
14. Zhanatauov, S.U. (2018). Model of digitalization of indicators of individual consciousness. *Int.Scién.Jour. «Theoretical & Applied Science»*, №6(62): pp. 101-110. [www.t-science.org](http://www.t-science.org)
15. Zhanatauov, S.U. (2018). Digitalization of the behavioral model with errors of non-returnable costs. *Int.Scién. Jour. «Theoretical & Applied Science»*, №8(63): pp.101-110. [www.t-science.org](http://www.t-science.org)
16. Zhanatauov, S.U. (2018). A model of calculation of subjective probabilities in business. *Int.Scién. Jour. «Theoretical & Applied Science»*, №5(61): pp. 142-156. [www.t-science.org](http://www.t-science.org)
17. Zhanatauov, S.U. (2021). Cognitive computing: models, calculations, applications, results. *ISJ «Theoretical & Applied Science»*, №5, vol.97, pp.594-610. [www.t-science.org](http://www.t-science.org)
18. Zhanatauov, S.U. (2021). Tariff equation  $(0)*\theta_1+(0)*\theta_2+(0)*\theta_3=(0)$ . *ISJ«Theoretical & Applied Science»*, №6, vol.98, pp.740-753. [www.t-science.org](http://www.t-science.org)