

مدل تعادل عمومی کاربردی ایران

منوچهر عسگری*

در این مقاله، یک مدل تعادل عمومی کاربردی برای اقتصاد ایران، مبتنی بر ماتریس حسابداری اجتماعی، طراحی و نتایج شبیه‌سازی آن ارائه شده‌است. این مدل به نوعی طراحی شده‌است که اثرات تغییر در نرخ تعرفه را شبیه‌سازی کند. مدل دارای چهارصد و شصت و نه معادله و همین تعداد متغیر است. کارگزاران اقتصادی، مانند تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان بطور صریح در مدل وارد شده‌اند. نهادهای معرفی شده در مدل خانوارها به تفکیک شهری و روستایی، دولت و شرکتها می‌باشند. تغییر در قیمت‌های نسبی، تعادل در تمام بازارها را برقرار می‌کنند. نتایج این مدل، نشان می‌دهد که گرچه تغییرات در تعرفه، اثرات مهمی در اقتصاد دارد؛ ولی کاهش آن، اشتغال را افزایش می‌دهد. هدف مدل، بررسی آثار پیوستن به سازمان تجارت جهانی است که با کاهش در نرخ تعرفه شبیه‌سازی شده‌است.

کلید واژه‌ها:

ایران، مدل تعادل عمومی، اقتصاد، مدل اقتصادسنجی، ماتریس، حسابداری اجتماعی

* دکتر منوچهر عسگری؛ عضو هیأت علمی دانشگاه علامه طباطبائی.

مقدمه

یک مدل تعادل عمومی کاربردی برای اقتصاد ایران، مدلی است که امکان بررسی و تحلیل اقتصادی از نوع ایستای تطبیقی را فراهم می‌کند. در این مدل، رفتار کارگزاران اقتصادی در اقتصاد ایران، بصورت معادلات ریاضی آورده شده‌اند و دنیای خارجی بصورت یک نهاد مستقل خارج از آن، بیان شده‌است.

مدلهای تعادل عمومی کاربردی^۱، در دهه ۱۹۷۰ میلادی، به منظور بررسی اقتصاد کشورهای در حال توسعه، بکار گرفته شدند. از آن زمان تاکنون، بکارگیری اینگونه مطالعات، در تمام زمینه‌ها بسیار زیاد شدند، که در نتیجه، پیگیری تحولات آن دشوار است. در این مقاله، ما فقط به تحقیقات (Surveys) بسیار ارزشمندی که در این زمینه وجود دارند، اشاره می‌کنیم و علاقمندان را به مطالعه آنها دعوت می‌کنیم. یکی از جامعترین کارها در این زمینه، کار گروهی درویس^۲ و همکارانش است. تحقیق مهم دیگر، کار دوورجان^۳ و همکارانش است. کار والی و شاون^۴ و مقاله ارزشمند رابینسون^۵ و همکارانش و همچنین کار لافگرن^۶ و همکارانش که یک مدل تعادل عمومی استاندارد را معرفی کرده‌است، به‌عنوان مقالاتی جامع و در عین حال بسیار روشنگر در این زمینه محسوب می‌شوند.^۷

ساختار مدل و داده‌ها

شبه‌سازی ارائه شده در این مقاله، از یک مدل تعادل عمومی برای ایران استفاده می‌کند. مدل CGE، یک مدل فراگیر اقتصادی است که حل معاملات آن، تعادل عمومی تمام بازارها در اقتصاد را نشان می‌دهد. مدل‌های CGE به منظور تحلیل

-
- | | |
|---|--------------|
| 1. Computable General Equilibrium (CGE) | |
| 2. Dervis | 3. Devarajan |
| 4. Walley and Shoven | 5. Robinson |
| 6. Lofgren | |

۷. برای آشنایی با زبان برنامه‌نویسی GAMS به سایت کامپیوتری www.gams.com و همچنین کتاب راهنما (Manual) رجوع کنید.

سیاستهای اقتصادی در کشورهای در حال توسعه بکار گرفته می‌شوند و این مزیت را دارند که ارتباط بین بخشهای تولیدی در سطح خرد و کلان اقتصادی و همچنین اثرات تغییر در سیاستها بر بخشهای مختلف اقتصادی را نشان می‌دهند. مدل حاضر از نوع CGE مرتبط با تجارت خارجی است.

عناصر اصلی مدل عبارتند از: رشته فعالیتهای (تولیدکنندگان)، بازار عوامل تولید، بازار کالاها و خدمات، خانوارها، دولت و دنیای خارج.

تولیدکنندگان (رشته فعالیتهای) درآمدشان را از فروش در بازار داخل و خارج کسب می‌کنند. درآمد بدست آمده، برای خرید نهاده‌های واسطه و پرداخت به عوامل تولید می‌شود. تولیدکنندگان سودشان را با توجه به قید تابع تولید با جانشینی نئوکلاسیکی برای عوامل تولید و ضرایب ثابت برای نهاده‌های واسطه به حداکثر می‌رسانند و فرض بر این است که در یک دنیای رقابتی فعالیت دارند. قیمت محصولات، نهاده‌ها و عوامل تولید، همگی داده شده هستند. فرض شده است که تفاوت کیفی بین آنچه برای بازار داخلی و صادرات تولید می‌شود، وجود دارد. تخصیص تولید بین این دو مقصد، توسط قیمت‌های نسبی داخلی و خارجی صورت می‌گیرد. برای صادرات، فرض کشور کوچک را داریم؛ یعنی می‌توانیم هرچه بخواهیم را در بازار خارجی با قیمت‌های ثابت جهانی به فروش برسانیم.

در بازار محصولات داخلی، کل تقاضا از تقاضا برای سرمایه‌گذاران، مصرف خصوصی، مصرف دولتی و تقاضا برای نهاده‌های واسطه تشکیل شده است. عرضه توسط تولیدکنندگان داخلی و دنیای خارج (واردات) صورت می‌گیرد. در هر بازار، نسبت تقاضا برای محصولات از این دو منبع، بستگی به قیمت‌های نسبی دارد. فرض بر این است که تفاوت کیفی بین واردات و محصولات داخلی وجود دارد و هرچه بخواهیم را با قیمت‌های ثابت جهانی، می‌توانیم وارد کنیم. تغییر در قیمت‌ها تسویه بازار تولیدات داخلی را انجام می‌دهند.

در بازار، عوامل تولید تقاضا برای عوامل تولید برابر با مقدار عرضه ثابت است. در

هر بخش از بازار، انعطاف‌پذیری اجاره و یا دستمزد، برابری عرضه و تقاضا را برقرار می‌کند. سرمایه در بین بخشها قابل تحرک نیست و فرض بر این است که عامل نیروی کار بین بخش کشاورزی و غیرکشاورزی قابل تحرک است.

درآمد عوامل تولید، براساس سهم ثابت خانوارهای مختلف - که کنترل آنها بر هر عامل را بازگو می‌کند - تخصیص می‌یابد. خانوارها ممکن است از دولت دریافتهای انتقالی داشته‌باشند. خانوارها این درآمدها را به پرداخت مالیات، پس‌انداز (بصورت سهم ثابتی از درآمد) و مصرف (براساس تقاضای مصرفی ناشی از حداکثر کردن تابع مطلوبیت) تخصیص می‌دهند.

دولت مالیات جمع‌آوری می‌کند و انتقالاتی از دنیای خارج نیز کسب می‌کند. اینها برای مصرف، انتقال به خانوارها و پس‌انداز بکار می‌روند.

مجموع خرید کالاهای سرمایه‌ای - که به تشکیل سرمایه دولتی، تشکیل سرمایه خصوصی، و تغییر در موجودی انبار تقسیم می‌شود - توسط پس‌انداز داخلی از نهادهای داخلی و دنیای خارج تأمین می‌شود. دنیای خارج (حساب جاری تراز پرداختها) ارز به کشور تزریق می‌کند. درآمدهای ارزی صرف واردات می‌شود. چنانچه مخارج بیشتر از درآمد باشد، پس‌انداز خارجی (کسری تراز تجاری) مثبت خواهد بود. دلیل این امر نحوه ارائه پس‌انداز خارجی در ماتریس حسابداری اجتماعی است. چنانچه ما به دنیای خارج وام بدهیم، به صورت یک عدد منفی در ماتریس حسابداری اجتماعی در ستون مربوط به حساب دنیای خارج و سطر حساب مالی درج می‌شود اما در اصل موضوع که کشور دارای تراز خارجی مثبت است، تغییر ایجاد نمی‌کند.

نرخ مبادله واقعی، متغیر قابل انعطافی برای برقراری برابری بین دریافتهای ارزی؛ مانند پس‌انداز خارجی و مصرف ارز است. با این فرض، پس‌انداز داخلی باید آنقدر تعدیل شود تا بتواند هزینه مالی سرمایه‌گذاری را تأمین نماید. همانطوری که گفته شد، پس‌انداز خانوارها سهم ثابتی از درآمد آنهاست. بنابراین نقش تأمین‌کننده سرمایه‌گذاری را پس‌انداز دولت به عهده دارد.

بیشتر پارامترها بصورت درونزا و بگونه‌ای انتخاب شده‌اند که قادر باشند مدل ارقام ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۷۵ را به‌عنوان اولین حل معادلات تولید کنند.^۱ یعنی مدل Cakuberate شده‌است به SAM^۲. بقیه پارامترها از قبیل کششها نیز، بطور درونزا وارد مدل شده‌اند.

مدل بصورت ایستای تطبیقی حل شده‌است و درواقع آزمایشگاه شبیه‌سازی برای انجام تجربه‌های کنترل شده می‌باشد. تغییرات در سیاستها و دیگر شرایط برونزا و اثرات این متغیرها بر متغیرهای دیگر اقتصادی از قبیل درآمد دولت، قیمتها، عرضه و یا تقاضا اثر می‌گذارد.

در ارتباط با دنیای خارج، کشور ایران کوچک فرض شده‌است. به عبارتی؛ «فرض کشور کوچک» برای ایران در نظر گرفته شده‌است. براساس این فرض هم تقاضای ما برای واردات و هم تقاضای دنیای خارج برای صادرات ما دارای کششهای بی‌نهایت خواهند بود. به عبارتی کشور ما در مبادلات با دنیای خارج کوچک فرض شده‌است. و ما نه می‌توانیم بر قیمت‌های جهانی کالاهای وارداتی اثر بگذاریم و نه بر قیمت‌های جهانی صادرات به دنیای خارج. در قیمت‌های جهانی هرچه بخواهیم می‌توانیم واردات و صادرات داشته‌باشیم؛ بدون آنکه بر قیمت این کالاها تأثیر بگذاریم. اگرچه ایران یک کشور مهم صادرکننده نفت در جهان است اما تنها می‌تواند بر قیمت جهانی صادرات نفت به دنیای خارج اثری محدود داشته‌باشد. این نکته در مدل در نظر گرفته شده‌است.

مفروضات مدل عبارتند از کارگزاران اقتصادی - چه مصرف‌کننده و چه تولیدکننده - در فضایی رقابتی به فعالیت اقتصادی اشتغال دارند و به اصطلاح قیمت‌پذیر هستند. تولید بصورت CES^۳ و یا بصورت لئونتیف بعمل می‌آید. مقاله بصورت معادلات ریاضی مدل ارائه گردیده‌است و سپس، نتایج شبیه‌سازی مدل

۱. این را کالیبراسیون مدل می‌نامند. جهت اطلاع بیشتر به ضمیمه ۱ مراجعه شود.

۲. ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM) Social Accounting Matrix

۳. تابع باکشش جانشینی ثابت (CES) Constant Elasticity of Substitution

تعادل عمومی کاربردی برای ایران آورده شده است.

معادلات مدل

به منظور درک بهتر روابط تولیدی در مدل تعادل عمومی، جدول ۱ - که ماتریس حسابداری اجتماعی استاندارد را نشان می دهد - را در نظر می گیریم. ابتدا شرحی مختصر راجع به جدول ارائه می کنیم و سپس براساس ورودیهای جدول معادلات مدل را ارائه می کنیم. جدول ۱ دارای ده سطح و ده ستون است. هر سطح و ستون یک حساب را نشان می دهند. سطرها ورودیهای هر حساب و ستونها خروجیهای آنها را تشکیل می دهند. حسابها به شرح زیر هستند: حساب رشته فعالیتها، حساب کالاها و خدمات، حساب عوامل تولید، حساب خانوارها، حساب شرکتها، حساب دولت، حساب پس انداز سرمایه گذاری، و حساب دنیای خارج^۱ سطح و ستون آخر جدول، جمع اقلام را نشان می دهد. جمع اقلام ورودی برابر است با جمع اقلام خروجی. به عنوان مثال؛ جمع فروش در رشته فعالیت کشاورزی باید برابر باشد با جمع اقلام پرداختی بابت هزینه های واسطه؛ هزینه های مربوط به عوامل تولید، هزینه های مربوط به واردات و غیره. بنابراین، قید بودجه، برابری بین اقلام ورودی و خروجی را تضمین می کند.

در سطح مربوط به حساب کالاها و خدمات (سطر ۲) می بینیم که ورودیهای این حساب عبارتند از هزینه نهاده های واسطه که توسط رشته فعالیتها به حساب کالاها و خدمات پرداخت شده است، هزینه کالاهای مصرفی بخش خصوصی، هزینه مصرفی دولت، هزینه های سرمایه گذاری و بالاخره صادرات. جمع این اقلام تقاضای کل اقتصاد را تشکیل می دهد. در ستون مربوط به حساب کالاها و خدمات (ستون ۲) خروجیهای این حساب قرار دارند که عبارتند از پرداخت به حساب رشته فعالیتهایی بابت کالاها و خدمات دریافتی، تعرفه گمرکی، و واردات. در واقع جمع این اقلام عرضه

۱. فهرست جزئی حسابها در ضمیمه ۲ آمده است.

کل اقتصاد را تشکیل می‌دهند. اقلام دیگر حسابها، به همین ترتیب ورودیها و خروجیها را تشکیل می‌دهند.

دریافتی‌ها	رشته فعالیها	کالاها و خدمات	عوامل تولید	خانوارها	شرکتها	دولت	پس‌انداز سرمایه گذاری	دنیای خارج	جمع
رشته فعالیها		ستانده						درآمد رشته فعالیها (ستانده)	
کالاها و خدمات	نهادهای واسطه		مصرف خصوصی			مصرف دولتی	سرمایه گذاری	صادرات	تقاضا
عوامل تولید	ارزش افزوده							درآمد عوامل تولید از دنیای خارج	درآمد عوامل تولید
خانوارها			درآمدها خانوارها از عوامل تولید	انتقالات بین خانوارها	درآمدها خانوارها از شرکتها	انتقالات به خانوارها		انتقالات از دنیای خارج به خانوارها	درآمد خانوارها
شرکتها			درآمد شرکتها از عوامل تولید			انتقالات به شرکتها		انتقالات از دنیای خارج به شرکتها	درآمد شرکتها
دولت	مالیات بر تولید و ارزش افزوده	مالیات بر فروش و صهره	درآمد دولت از عوامل تولید	مالیات مستقیم و انتقالات به دولت	مالیات بر شرکتها			انتقالات از دنیای خارج به دولت	درآمد دولت
پس‌انداز سرمایه گذاری				پس‌انداز خانوارها	پس‌انداز شرکتها	پس‌انداز دولت		پس‌انداز خارجی	پس‌انداز
دنیای خارج		واردات	درآمد دنیای خارج از عوامل تولید		انتقال به دنیای خارج	انتقال به دنیای خارج			خروج لوز
جمع	هزینه رشته فعالیها	عرشه	هزینه عوامل تولید	هزینه خانوارها	هزینه شرکتها	هزینه دولت	سرمایه گذاری	دروء لوز	

بخش تولید اقتصاد

ساختار تولید در مدل از دو لایه تشکیل شده است. در لایه اول فرض اینکه بین نهاده‌های واسطه و ارزش افزوده، جانشینی وجود ندارد، بنابراین این دو تولید از نوع لئونتیف نشان داده می‌شوند. چنانچه ستانده کل را توسط QA و هزینه‌های واسطه کل را با $QINTA$ و ارزش افزوده را با QVA نشان دهیم، خواهیم داشت:

$$QINTA_a = ina_a \cdot QA_a \quad (1)$$

که در آن QA_a ستانده رشته فعالیت a ، $QINTA_a$ هزینه واسطه رشته فعالیت a و ina_a هزینه واسطه در ازاء یک واحد از ستانده است. برای ارزش افزوده نیز در لایه

فوقانی، تابع تولید زیرا را در نظر می‌گیریم:

$$QVA_a = i v_a \cdot QA_a \quad (2)$$

$i v_a$ ارزش افزوده در ازای یک واحد از ستانده کل است. در لایه زیرین تابع تولید، ارزش افزوده بصورت تابعی از نوع CES از عوامل تولید در نظر گرفته شده است:

$$QVA_a = a v_a \cdot \left[\sum_f \delta v_{fa} \cdot QF_{fa}^{-p v_a} \right]^{-\frac{1}{p v_a}} \quad (3)$$

که در آن δv_{fa} سهم هر یک از عوامل تولید، و QF_{fa} عوامل تولید، و $p v_a$ توان تابع CES است. بر اساس رابطه (۳) ارزش افزوده تابعی است از عوامل تولید. پارامتر $p v_a$ از کشش جانشینی بین نیروی کار و سرمایه بدست می‌آید.

از طرف دیگر رشته فعالیتها به تولید کالاها و خدمات اشتغال دارند و هر رشته فعالیت می‌تواند یک یا چند کالا تولید کند و یا یک کالا توسط چند رشته فعالیت تولید شود. بنابراین جمع ستونی ماتریسی که در تقاطع حساب رشته فعالیتها و حساب کالاها و خدمات قرار گرفته است (ستانده) ارقام تولید کالائی را در بردارد. چنانچه سهم کالای c از شته فعالیت a را با θ_{ac} نشان دهیم و همچنین تولید کالاها و خدمات توسط رشته فعالیت a را با $QXAC_{ac}$ مشخص کنیم، رابطه زیر بدست می‌آید که نشان دهنده رابطه بین تولید کالاها و خدمات برای بازار و مقادیر تولید شده توسط رشته فعالیتها است.

$$QXAC_{ac} = \theta_{ac} \cdot QA_a \quad (4)$$

رابطه (۴) مقادیر کالاها و خدمات تولید شده c توسط رشته فعالیت a را نشان می‌دهد. پارامتر θ_{ac} را حاصل (عملکرد) رشته فعالیتی می‌نامند که مقدار کالای تولید شده در ازای یک واحد از رشته فعالیت را نشان می‌دهد. جمع ستونی ماتریس ستانده، مقادیر کل کالای تولید شده QX_c را بدست می‌دهد.

$$QX_c = \sum_a \theta_{ac} \cdot QA_a \quad (5)$$

کالاها و خدمات تولیدشده در داخل که در رابطه (۵) آورده شده‌اند و یا در داخل به فروش می‌رسند؛ QD_c و یا به خارج صادر می‌شوند، QE_c خوانده می‌شوند. نحوه تخصیص این کالاها به فروش داخلی و صادرات توسط یک تابع از نوع CET^۱ صورت می‌گیرد. رابطه (۶) تابع CET به این منظور را نشان می‌دهد.

$$QX_c = at_c \cdot \left[\delta t_c \cdot QE_c^{\rho t_c} + (1 - \delta t_c) \cdot QD_c^{\rho t_c} \right]^{\frac{1}{\rho t_c}} \quad (6)$$

پارامتر δt_c سهم هر یک از متغیرها در تابع را نشان می‌دهد. پارامتر ρt_c از کشش جانشینی، بین فروش داخلی و صادرات بدست می‌آید و مؤید این نکته است که این دو کالا جانشین کاملی برای یکدیگر نیستند.

از طرف دیگر کالاهای فروش رفته در داخل QD_c با واردات QM_c ترکیب می‌شوند و کالای جدیدی به نام کالای مرکب QQ_c را تولید می‌کنند که در واقع این کالا در بازار مورد تقاضا قرار می‌گیرد.

$$QQ_c = aq_c \cdot \left[\delta q_c \cdot QM_c^{-\rho q_c} + (1 + \delta q_c) \cdot QD_c^{-\rho q_c} \right]^{-\frac{1}{\rho q_c}} \quad (7)$$

۱. کشش ثابت تبدیل (CET) Constant Elasticity of transformation

رابطه (۷) جمع اقلام تولید داخل و واردات توسط یک تابع CES رانشان می‌دهد. این رابطه نشان می‌دهد که کالاهای عرضه شده در داخل، ترکیبی از تولیدات داخلی و واردات هستند که این دو به صورت «نهاده» در تابع وارد شده‌اند. پارامتر ρq_c از کشش جانشینی بین این دو گروه از کالاها بدست می‌آید. پارامتر δq_c سهم هر یک از این دو کالا در تابع است. رابطه (۷) از طرف دیگر نشان می‌دهد که کالاهای به ظاهر یکسانی می‌توانند هم در داخل تولید شوند و هم وارد شوند؛ زیر منشأ کالا خود به خود بین این دو تمایز می‌گذارد. به عبارتی؛ کالاهای ساخت داخلی و وارداتی، جانشین کامل برای یکدیگر نیستند.

آخرین رابطه در بخش روابط تولید، مربوط به هزینه‌های واسطه است که در رابطه (۱) بصورت کل نشان داده شد. از آنجایی که ماتریس جذب که نهاده‌های واسطه را در بردارد، دارای سطرهایی برابر با تعداد کالاها و خدمات است که با اندکس c نشان داده شده‌اند، و ستونهایی به تعداد رشته فعالیتها که با اندکس a مشخص شده‌اند، بنابراین با یک ماتریس که دارای c سطر و a ستون است سر و کار داریم. چنانچه ورودیهای این ماتریس را با $QINT_{ca}$ مشخص کنیم، خواهیم داشت:

$$QINT_{ca} = ica_{ca} \cdot QINTA_a \quad (۸)$$

رابطه (۸) نشان‌دهنده ارتباط هزینه‌های واسطه جزئی $QINT_{ca}$ و کل $QINTA_a$ است. متغیرهای $QINT_{ca}$ مقدار هزینه واسطه رشته فعالیت a برای کالای c را نشان می‌دهد. پارامتر ica_{ca} مقدار هزینه واسطه در ازای یک واحد از هزینه واسطه کل را نشان می‌دهد.

روابط (۱) تا (۸) کل روابط تولید و ساختار تولید در مدل را بیان می‌کنند. در واقع بسیاری روابط دیگر وجود دارند که از روابط فوق از قبیل روابط مرتبه اول برای بهینه‌سازی که در ضمیمه مقاله با شرح مختصری آورده خواهند شد، استخراج می‌شوند.

بخش قیمت‌ها

روابط (۹) قیمت کالاهای وارداتی PM_c برحسب ریال را نشان می‌دهد که بصورت حاصل ضرب قیمت کالا برحسب ارز (پول خارجی) pwm_c در نرخ مبادله EXR آورده شده است. پارامتر داخل پرانتز نرخ تعرفه tm_c و sm_c نرخ سوبسید بر واردات را نشان می‌دهند.

$$PM_c = pwm_c (1 + tm_c + sm_c) \cdot EXR \quad (9)$$

رابطه (۱۰) قیمت کالای صادراتی PE_c را نشان می‌دهد که شبیه رابطه فوق از ضریب قیمت کالا در خارج و برحسب پول خارجی pwe_c و نرخ مبادله EXR نوشته شده است.

$$PE_c = pwe_c \cdot EXR \quad (10)$$

رابطه (۱۱) قیمت کالای مرکب PQ_c را بصورت یک ترکیب وزنی از قیمت کالای فروش رفته داخلی، PD_c و قیمت کالای وارداتی، PM_c نشان می‌دهد. وزنه‌های معادله (۱۱) را مقدار کالای مرکب QQ_c ، کالای فروش رفته در داخل QD_c ، و واردات QM_c تشکیل می‌دهند. از تقسیم طرفین رابطه (۱۱) بر مقدار کالای مرکب QQ_c ، قیمت کالای مرکب PQ_c بدست می‌آید.

$$PQ_c \cdot QQ_c = PD_c \cdot QD_c + PM_c \cdot QM_c \quad (11)$$

رابطه (۱۲) قیمت کالای تولید شده در داخل PX_c را بصورت میانگین وزنی از قیمت کالای فروش رفته داخلی PD_c و قیمت کالای صادراتی PE_c نشان می‌دهد.

$$PX_c QX_c = PD_c QD_c + PE_c QE_c \quad (12)$$

رابطه (۱۳) قیمت رشته فعالیت PA_a را بصورت میانگین وزنی از قیمت کالا تولید داخل PX_c نشان می‌دهد.

$$PA_a = \sum_c PX_c \cdot \theta_{ac} \quad (13)$$

رابطه (۱۴) قیمت کالاهای واسطه کل $PINTA_c$ را برحسب قیمت کالاهای مرکب PQ_c نشان می‌دهد.

$$PINTA_a = \sum_c PQ_c \cdot ica_{ca} \quad (14)$$

رابطه (۱۵) قیمت ارزش افزوده PVA_c را بصورت میانگین وزنی از قیمت رشته فعالیت PA_a و قیمت نهاده واسطه کل $PINTA_a$ نشان می‌دهد.

$$PA_a \cdot QA_a = PVA_a \cdot QVA_a + PINTA_a \cdot QINTA_a \quad (15)$$

و بالاخره رابطه (۱۶) شاخص قیمت \overline{CPI} که در این مدل $Numerarie$ ^۱ است را بصورت ترکیبی از قیمت کالاهای مرکب PQ_c نشان می‌دهد. همچنین وزن‌ها را توسط $cwts_c$ که سهم کالای مرکب در زنجیر مصرفی را دربردارد، نشان داده‌ایم.

۱. از آنجایی که فقط قیمت‌های نسبی در مدل اهمیت دارند، لذا یک قیمت را می‌توان بصورت $Numerarie$ در نظر گرفت و دیگر قیمت‌ها را برحسب این قیمت بدست آورد. در اینجا، یک شاخص قیمت نقش $Numerarie$ را به عهده دارد.

$$\overline{CPI} = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot cwtsc \quad (16)$$

به این ترتیب تمام روابط قیمتی مدل تشریح شده‌اند.

بلوک نهادها

در این قسمت روابط مربوط به نهادها را آورده‌ایم. نهادها عبارتند از خانوارها، شرکتها، دولت و دنیای خارج. البته هر کدام از این نهادها می‌توانند زیرمجموعه‌های خود را داشته‌باشند. مثلاً نهاد خانوار ممکن است به نهاد خانوارهای شهری و نهاد خانوارهای روستایی تقسیم شده‌باشد. نهاد خانوار مالک عوامل تولید از قبیل نیروی کار و سرمایه است و این عوامل را در مقابل دستمزد و یا اجاره و سود در اختیار رشته فعالیتها می‌گذارند. بنابراین یکی از منابع درآمدی نهاد خانوار درآمدهای عوامل تولید است.

رابطه (۱۷) درآمد عوامل تولید را نشان می‌دهد. درآمد عامل تولید YF برابر است با دستمزد و یا اجاره (نرخ سود) WF ضربدر مقدار عامل تولید QF. جمع جبری تمام پرداختهای رشته فعالیتها بابت عامل تولید درآمد عامل تولید را بدست می‌دهد. پارامتر WFDIST در رابطه (۱۷) نشان‌دهنده تحریف دریافتهای عامل تولید است. زیرا یک عامل تولید دارای دریافتی یکسان از همه رشته فعالیتها نیست. به‌عنوان مثال؛ دستمزد در رشته فعالیت صنعت برابر دستمزد در رشته فعالیت کشاورزی نیست و این تفاوت در پارامتر WFDIST آمده‌است. چنانچه دستمزدها یکسان باشند پارامتر WFDIST برابر یک خواهد بود. نحوه استخراج پارامتر WFDIST در ضمیمه آمده‌است. دستمزدها (اجاره) تنها قیمت‌هایی هستند که با حروف غیر از P در مدل آورده شده‌اند.

$$YF_f = \sum_a WF_{fa} \cdot WFDIST_{fa} \cdot QF_{fa} \quad (17)$$

رابطه (۱۷) درآمد عوامل تولید را نشان می‌دهد، اما دریافتهای عوامل تولید باید به صاحبان آنها یعنی نهادها تخصیص یابد. رابطه (۱۸) تخصیص درآمد عوامل تولید به نهادها را نشان می‌دهد؛ در سمت چپ رابطه (۱۸) درآمد نهاد i از عامل تولید f نشان داده می‌شود که با YIF_{if} مشخص شده است. در سمت راست رابطه (۱۸) سهم نهاد i از عامل تولید f که توسط $shif$ نشان داده شده است، در درآمد خالص عامل تولید ضرب شده است. نتیجه رابطه (۱۸) درآمد نهاد از عامل تولید است.

رابطه (۱۹) درآمد کل نهاد YI_i را که شامل درآمد حاصل از اجاره عوامل تولید YIF ، و انتقالات از دولت gov به نهاد i $trnsfr_{i, gov}$ است، نشان می‌دهد.

$$YIF_{if} = shif_{if} YF_f \quad (18)$$

$$YI_i = \sum_f YIF_{if} + trnsfr_{i, gov} \quad (19)$$

رابطه (۲۰) درآمد قابل تصرف خانوارها را نشان می‌دهد. براساس رابطه (۲۰) آنچه که از درآمد، بعد از پرداخت مالیات و پس انداز می‌ماند، درآمد قابل تصرف است. در رابطه (۲۰) mps میل نهایی به پس انداز، $tins$ نرخ مالیات بر درآمد و $shii$ انتقالات خانوارها به دیگر نهادها است. رابطه (۲۱) مصرف خانوارها را نشان می‌دهد. براساس رابطه (۲۱) که تابعی از نوع LES است، مقدار مصرف حداقل وجود دارد که مانده درآمد قابل تصرف بعد از احتساب این حداقل معیشت، تعیین کننده مصرف واقعی خانوار است که در سمت چپ معادله (۲۱) بصورت تابع تقاضا برای کالاها و خدمات، QH_{ch} آورده شده است.

تقاضا برای کالاهای سرمایه‌ای در رابطه (۲۲) آورده شده است. متغیر $QINV_c$ در سمت چپ معادله (۲۲) مقدار تقاضای سرمایه‌گذاری و پارامتر $qinv_c$ در سمت

راست معادله مقدار اولیه سرمایه‌گذاری را نشان می‌دهند. مصرف دولت QG_c در رابطه (۲۳) بصورت ضریب ثابتی از مقدار اولیه مصرف دولت، qg_c نشان داده شده‌است.

$$EH_h = \left[1 - \sum_i shii_i \right] \cdot (1 - mps_h) \cdot (1 - tins_h) \cdot YI_h \quad (20)$$

$$QH_{ch} = \gamma_{ch} + \frac{\beta_{ch} \cdot [EH_h - \sum_c PQ_c \cdot \gamma_{ch}]}{PQ_c} \quad (21)$$

$$QINV_c = IADJ \cdot qinv_c \quad (22)$$

$$QG_c = GADJ \cdot qg_c \quad (23)$$

رابطه (۲۴) و (۲۵) به ترتیب درآمد و مخارج دولت را نشان می‌دهند. در رابطه (۲۴) درآمد دولت توسط YG در سمت چپ معادله آورده شده‌است. از آنجایی که درآمد دولت بصورت خالص محاسبه شده‌است، لذا سمت راست معادله هم مالیاتها و هم یارانه‌ها را در بر دارد. اولین جمله در سمت راست معادله (۲۴) درآمد مالیاتی دولت است که بصورت ضریبی از درآمد کل نهادها YI نشان داده شده‌است. جمله دوم مربوط به مالیات بر تولید است و جمله سوم سوبسید بر تولید بصورت ضریبی از ارزش افزوده $PVA * QVA$ در معادله گنجانده شده‌است. جملات چهارم و پنجم مربوط به مالیات و یارانه‌های گمرکی است که بر ارزش واردات $pwm * QM$ تعلق گرفته‌اند، و بالاخره جمله آخر که درآمد عوامل تولید تعلق گرفته به دولت $YIF_{gov,f}$ را در بردارد. در محاسبه ارزش واردات نرخ مبادله EXR برای تبدیل ارزش واردات برحسب پول خارجی به

ریال گنجانده شده است. در رابطه (۲۴) tva_a نرخ مالیات بر تولید، sm_c نرخ سوبسید بر واردات، و sva_a نرخ سوبسید بر تولید است. مخارج دولت EG که در معادله (۲۵) آمده، برابر است با مجموع حاصلضرب قیمت کالاهای مرکب PQ_c و مقدار کالاهای مصرفی توسط دولت QG_c .

$$YG = \sum_i tins_i \cdot YI_i + \sum_a tva_a \cdot PVA_a \cdot QVA_a + \sum_a sva_a \cdot PVA_a \cdot QVA_a \quad (24)$$

$$+ \sum_c tm_c \cdot pwm_c \cdot QM_c \cdot EXR + \sum_c sm_c \cdot pwm_c \cdot QM_c \cdot EXR + \sum_f YIF_{gov,f}$$

$$EG = \sum_c PQ_c \cdot QG_c \quad (25)$$

بلوک قیدهای سیستم

روابطی که در بالا شرح داده شدند، همگی مربوط به فعالیتها و یا رفتارهای کارگزاران اقتصادی بود. معادلاتی که در این بخش به آنها می‌پردازیم مربوط به قیدهای سیستم هستند. این معادلات خارج از تصمیم‌گیریهای کارگزاران اقتصادی هستند ولی به منظور حفظ تعادل در اقتصاد مورد نیاز می‌باشند. این معادلات، تمامیت اقتصاد بصورت یک سیستم را تضمین می‌کنند. در معادله (۲۶) شرط تعادل در بازار عوامل تولید آمده است. از آنجایی که کارگزاران اقتصادی بدون توجه به عرضه نیروی کار و فقط براساس نیاز خود به نیروی کار، براساس قیمتها و دستمزدها تصمیم می‌گیرند، لذا رابطه‌ای باید در مدل تعبیه شود تا برابری عرضه و تقاضا برای نیروی کار را برقرار سازد. در واقع رابطه (۲۶) این تعادل عرضه و تقاضا را بیان می‌کند. براساس رابطه (۲۶) مجموع تقاضاهای عوامل تولید توسط رشته فعالیتها، $\sum_a QF_{fa}$ در اقتصاد

باید با عرضه عوامل تولید QFS_f برابر باشد.

$$\sum_a QF_{fa} = QFS_f \quad (26)$$

رابطه (۲۷) برابری عرضه کل QQ و تقاضای کل که شامل تقاضای واسطه $QINT$ ، تقاضای مصرفی خصوصی QH ، تقاضای مصرفی دولتی QG ، تقاضای سرمایه‌گذاری $QINV$ ، و موجودی انبار $qdst$ است را نشان می‌دهد.

$$QQ_c = \sum_a QINT_{ca} + \sum_h QH_{ch} + QG_c + QINV_c + qdst_c \quad (27)$$

رابطه (۲۸) تراز حساب جاری برای حساب دنیای خارج را نشان می‌دهد. در واقع تفاوت بین ارزش صادرات $\sum pwe.QE$ و ارزش واردات $\sum pwm.QM$ با پس‌انداز خارجی $FSAV$ برابری می‌کند. ارزش واردات و صادرات در این معادله برحسب پول خارجی است. در معادله (۲۸) انتقالات با دنیای خارج نیز در نظر گرفته شده‌است.

$$\sum_c pwm_c.QM_c = \sum_c pwe_c.QE_c + FSAV \quad (28)$$

رابطه (۲۹) تراز بودجه دولت را نشان می‌دهد. پس‌انداز دولت $GSAV$ کمیت ترازکننده تراز دولت است.

$$YG = EG + GSAV \quad (29)$$

رابطه (۳۰) برابری پس‌اندازها و سرمایه‌گذاری در کل اقتصاد را نشان می‌دهد. در سمت چپ معادله (۳۰) پس‌انداز خانوارها $YI.(1-tins).، پس‌انداز دولت$

$GSAV$ ، و پس انداز خارجی $EXR.FSAV$ را داریم و در سمت راست معادله تشکیل سرمایه کل اقتصاد قرار دارد.

$$\sum_{i \in INSDNG} mps_i \cdot (1 - tins_i) \cdot YI_i + GSAV + EXR.FSAV = \quad (30)$$

$$\sum_{c \in EC} PQ_c \cdot QINV_c + \sum_{c \in EC} PQ_c \cdot qdst_c$$

تا این مرحله، تمامی معادلات مدل اعم از آنهایی که مستقیماً توسط کارگزار اقتصادی تعیین شده‌اند و یا قیده‌های مربوط به سیستم اقتصاد را بیان کرده‌ایم. در زیر به نتایج شبیه‌سازی مدل می‌پردازیم و در ضمیمه شماره (۱) تمام معادلات مدل را همراه با شرح مختصری خواهیم آورد.

نتایج شبیه‌سازی مدل

به منظور تحلیل آثار پیوستن به سازمان تجارت جهانی نرخ تعرفه در مدل را ۵۰ درصد کاهش می‌دهیم و سپس مدل را حل می‌کنیم. نتایج و آثار این تغییر در مدل و در متغیرهای موجود در مدل، در زیر آمده‌اند.

در جدول شماره (۲) نتایج کاهش ۵۰ درصدی در نرخ تعرفه بر کالاهای وارداتی بر درآمد دولت را آورده‌ایم.

جدول ۲. تغییر در درآمد دولت بر اثر ۵۰ درصد کاهش در تعرفه

نوع مالیات	درصد تغییرات
مالیات بر واردات	-۳۰/۲
مالیات بر تولید	۰/۵
مالیات مستقیم	۰/۸
کل	-۲/۰

منبع: مدل تعادل عمومی کاربردی.

درآمد دولت حدود ۲ درصد کاهش می‌یابد که شامل ۴۰ درصد کاهش در درآمد گمرکات است. یعنی بیشترین اثر را کاهش درآمدهای مالیاتی از نوع مالیات بر واردات تشکیل می‌دهد. دیگر مالیاتها کمتر از یک درصد افزایش نشان می‌دهند که ناشی از افزایش اندک در فعالیتهای اقتصادی است.

در جدول شماره (۳) مخارج دولت ارائه شده است.

جدول ۳. اثرات کاهش ۵۰ درصد در تعرفه بر مخارج دولت

نوع فعالیت	درصد تغییرات
مخارج مصرفی بر کالاها	-۲/۱۰
مخارج مصرفی بر خدمات	۰/۲۵
پس‌انداز	۶۰/۹۰
کل	-۱/۰۰

منبع: مدل تعادل عمومی کاربردی.

بدیهی است که تغییرات در مخارج دولت برابر است با تغییرات در درآمد دولت؛ زیرا مدل در تعادل است. همانطوری که ملاحظه می‌شود مخارج مصرفی بر کالاها حدود ۳ درصد کاهش می‌یابد، بنابراین، مخارج مصرفی دولت بر خدمات - که عمده مخارج مصرفی دولت را تشکیل می‌دهد - ناچیز است، حدود یک چهارم، یک درصد افزایش را نشان می‌دهد. کاهش عمده در حسابهای دولت در پس‌انداز مشاهده می‌گردد که حدود ۶۱ درصد کاهش را نشان می‌دهد. یعنی، چنانچه دولت اندکی مازاد در دوره قبل از تغییر در تعرفه داشته باشد، بعد از اعمال تعرفه جدید این مازاد به مقدار ۶۰ درصد کاهش می‌یابد.

در جدول شماره (۴) اثرات کاهش تعرفه بر واردات را ارائه کرده‌ایم. کل واردات حدود ۷ درصد افزایش را نشان می‌دهد که رقم عمده افزایش واردات است.

جدول ۴. اثرات ۵۰ درصد کاهش تعرفه بر واردات

کالا	درصد تغییرات
کشاورزی	۲/۹
نفت خام و گاز طبیعی	-۹/۱
سایر محصولات کانی غیر فلزی	۱/۳
محصولات غذایی	۱/۲
سایر کالاهای صنعتی	۲۱/۵
محصولات فلزی، ماشین آلات	۰/۸
خدمات	۰/۸
کل	۶/۸

منبع: مدل تعادل عمومی کاربردی.

به علت کاهش تعرفه در سایر کالاهای صنعتی، مشاهده می‌گردد که حدود ۲۱ درصد افزایش بوجود آمده‌است. بیشترین کاهش در واردات مربوط به کالای نفت خام و گاز طبیعی است که حدود ۹ درصد کاهش را نشان می‌دهد. کالاهای کشاورزی حدود ۵ درصد افزایش در واردات را نشان می‌دهند. در جدول شماره (۵) تغییرات در صادرات کالاها و خدمات - به علت کاهش در نرخ تعرفه - را نشان داده‌ایم.

جدول ۵. اثرات ۵۰ درصد کاهش در نرخ تعرفه بر صادرات کالاها

کالا	درصد تغییرات
کشاورزی	۳/۷
نفت خام و گاز طبیعی	۳/۱
سایر محصولات کانی	۵/۳
برق	۱۰/۷
گاز	۱/۷
محصولات غذایی	۲/۱
سایر کالاهای صنعتی	۹/۵
محصولات فلزی، ماشین آلات	۲/۳
خدمات	۷
کل	۶/۸

منبع: مدل تعادل عمومی کاربردی.

بیشترین افزایش در صادرات مربوط به کالای برق است که بیش از ۱۰ درصد افزایش را نشان می‌دهد. البته باید توجه داشت که صادرات کالای برق، در کل صادرات کشور رقم اندکی است و لذا این ۱۰ درصد افزایش نیز چندان قابل ملاحظه نیست، زیرا سهم آن از صادرات کمتر از ۱/۰ (یک دهم درصد) است.

کل تغییرات در صادرات برابر است با کل تغییرات در واردات به اضافه تغییرات در پس‌انداز خارجی. رقم پس‌انداز خارجی در تراز بازرگانی، حدود ۱ درصد افزایش را نشان می‌دهد. در این مورد، عامل ترازکننده درآمد دنیای خارج (واردات) و مخارج دنیای خارج (صادرات) است.

در جدول شماره (۶)، مالیات گمرکی را - که حدود ۴۰ درصد کاهش داشت - برحسب عناصر تشکیل‌دهنده آن نشان داده‌ایم.

جدول ۶. اثرات تغییرات در نرخ تعرفه بر اجزای مالیاتهای گمرکی

کالا	درصد تغییرات
کشاورزی	-۲۷/۵
سایر محصولات کانی غیرفلزی	-۲۹/۲۶
محصولات غذایی	-۴۹/۳۷
سایر کالاهای صنعتی	-۲۹/۲
کل	-۳۰/۲

منبع: مدل تعادل عمومی کاربردی.

از آنجایی که سایر کالاهای صنعتی رقم اصلی واردات را تشکیل می‌دهند، لذا سهم آن در کل واردات به مراتب بیش از دیگر کالاهای وارداتی است که سبب گردیده مالیات گمرکی برای کالاهای کشاورزی به حدود ۵۰ درصد و برای سایر کالاهای به حدود ۴۰ درصد برسد. اثرات ۵۰ درصد در نرخ تعرفه بر واردات کالاهای صنعتی غیرفلزی

حدود ۳۹ درصد است. در نتیجه میانگین کاهش در کل مالیاتها نیز رقمی در این حدود است.

در جدول شماره (۷) تغییر در ستانده رشته فعاليتها را آورده ایم. بیشترین مقدار کاهش در ستانده مربوط به صنایع شیمیایی و کمترین مقدار آن نیز مربوط به رشته فعالیت تأمین برق، آب و گاز است.

جدول ۷. اثرات ۵۰ درصد کاهش در نرخ تعرفه بر ستانده

رشته فعالیت	درصد تغییرات
کشاورزی	۰/۷۰
نفت خام و گاز طبیعی	۲/۷۰
سایر معادن	-۲/۹۰
صنایع غذایی و آشامیدنی	۰/۸۰
منسوجات و پوشاک	۰/۹۰
چوب و کاغذ	-۸/۰۰
شیمیایی و پلاستیکی	-۹/۷۰
کانی غیر فلزی	-۹/۹۰
سایر صنایع	۱/۷۰
تأمین برق، آب و گاز	۲/۰
ساختمان	-۰/۲
خدمات	۰/۰۱

منبع: مدل تعادل عمومی کاربردی.

جدول شماره (۸) تغییر در پس اندازها را در بردارد.

جدول ۸. اثرات ۵۰ درصد کاهش در نرخ تعرفه بر پس اندازها

منبع	درصد تغییرات
شرکتها	۱/۷
خانوارای شهری	۱/۵
خانوارهای روستایی	۱/۲
دولت	۶۰/۹
دنیای خارج	۱/۱
کل	۲/۰

منبع: مدل تعادل عمومی کاربردی.

همانطوری که ملاحظه می‌گردد، کل پس انداز حدود ۰/۲ درصد افزایش می‌یابد. بیشتری تغییر در پس اندازها مربوط به دولت است که همانطوری که قبلاً اشاره شد حدود ۶۱ درصد کاهش را نشان می‌دهد. جدول شماره (۹) تغییرات در سایر متغیرهای کلان را در بردارد.

جدول ۹. اثرات ۵۰ درصد کاهش در نرخ تعرفه بر متغیرهای کلان

منبع	درصد تغییرات
مصرف خصوصی	۰/۲۰
سرمایه‌گذاری ثابت	۰/۲۴
تغییر در موجودی انبار	-۰/۹۰
مصرف دولتی	۰/۲۲
صادرات	۲/۶۰
واردات	۶/۷۰
تولید ناخالص داخلی به قیمت بازار	۰/۲۸
خالص مالیات	۰/۲۸
جذب (جمع کل تقاضای نهایی)	۰/۷۳

منبع: مدل تعادل عمومی کاربردی.

تولید ناخالص داخلی به قیمت بازار، حدود ۰/۲ درصد افزایش را نشان می‌دهد و صادرات، حدود ۴/۶ درصد و واردات حدود ۶/۸ درصد افزایش را نشان می‌دهد. در جدول شماره (۱۰) اثرات کاهش در نرخ تعرفه بر اشتغال نشان داده شده، که براساس آن در کل اقتصاد حدود ۱۶۳۲۰ نفر شغل جدید ایجاد می‌شود. به عبارتی بر اثر کاهش تعرفه، ۵۳۶۹۵ شغل جدید ایجاد می‌شود و حدود ۳۷۳۷۵ شغل از اشتغال کاسته می‌گردد. نتیجه خالص آن نیز همان رقم حدود ۱۶ هزار شغل است که در بالا به آن اشاره شد.

بیشترین مقدار کاهش مربوط به صنایع کانی غیرفلزی است که بدین ترتیب حدود پانزده هزار شغل را از دست خواهد داد.

جدول ۱۰. اثرات ۵۰ درصد کاهش در تعرفه بر اشتغال

درصد	تغییر در نیروی کار (نفر شغل)	رشته فعالیت
۰/۵۰	۱۷۴۶۲	کشاورزی
۲/۹۰	۲۲۷۹	نفت خام و گاز طبیعی
-۲/۵۰	-۱۱۰۸	سایر معادن
-۸۰/۰	۲۷۰۹	صنایع غذایی
۹۰/۰	۹۹۳۱	منسوجات
-۵/۸۰	-۹۰۳۴	چوب و کاغذ
-۸/۰۰	-۱۱۲۳۹	صنایع شیمیایی و پلاستیک
-۸/۸۰	-۱۵۹۸۴	صنایع کانی غیرفلزی
۱/۷۰	۱۰۹۹۲	سایر صنایع
-۱۵/۰	۲۲۰	تأمین برق، گاز و آب
۶۰/۰	۱۰۱۰۱	ساختمان
-۲۰/۰	-۱۵۹۷۰	خدمات

منبع: مدل تعادل عمومی کاربردی.

این رقم حدود ۹ درصد از اشتغال در این رشته فعالیت را تشکیل می‌دهد. در بخش کشاورزی به همین تعداد شغل ایجاد می‌شود که ۰/۵ درصد (نیم درصد) از کل اشتغال در این رشته فعالیت را تشکیل می‌دهد. در هر حال می‌بینیم که اثرات کاهش تعرفه بر اشتغال در کل مثبت است.

در جدول ۱۱ اثرات کاهش تعرفه بر قیمت‌ها را آورده‌ایم. بیشترین کاهش در قیمت کالاهای وارداتی مربوط به سایر کالاهای صنعتی است که معادل ۱۱ درصد کاهش را نشان می‌دهد. برخی از کالاهای وارداتی اندکی افزایش در قیمت را نشانی می‌دهند که عبارتند از محصولات غذایی، محصولات فلزی و خدمات.

قیمت کالاهای صادراتی حدود ۱/۱ درصد افزایش نشان می‌دهد و همچنین نرخ مبادله ریال به دلار حدود یک درصد افزایش (کاهش ارزش ریال) را نشان می‌دهد.

جدول ۱۱. اثرات ۵۰ درصد کاهش نرخ تعرفه بر قیمت‌ها

درصد تغییرات	منبع	
-۲/۶	کشاورزی	کالاهای وارداتی
۱/۸	نفت خام و گاز طبیعی	
-۳۸/۰	محصولات غذایی	
۷/۰	سایر کالاهای صنعتی	
-۱۱/۳	محصولات فلزی	
۱/۸	خدمات	کالاهای صادراتی
۱/۸	تمام کالاهای صادراتی	
۱/۸	نرخ مبادله	

منبع: مدل تعادل عمومی کاربردی.

نتیجه‌گیری

در صفحات قبل یک مدل تعادل عمومی کاربردی برای اقتصاد ایران طراحی گردید و سناریوی کاهش نرخ تعرفه در مورد آن اعمال شد که مدل تمام بازارها، نهادها،

کالاها و رشته فعالیتهای آنها را در برمیگیرد. نتایج مدل نشان می‌دهد که کاهش نرخ تعرفه، اثرات چندانی بر اقتصاد ندارد. در واقع کاهش نرخ تعرفه به میزان ۵۰ درصد باید به این صورت توجیه شود که یک سلسله تصمیمات مربوط به سیاست تجاری با دنیای خارج صورت می‌گیرد که اثرات آن، - شبیه به کاهش نرخ تعرفه - به میزان ۵۰ درصد کاهش داشته‌باشد؛ چه اینکه بسیاری از اقلام کشاورزی یا سرمایه‌ای که به مملکت وارد می‌شوند، اصولاً تعرفه‌ای پرداخت نمی‌کنند. در هر حال، کاهش به میزان سیاست نادری است که کمتر انتظار می‌رود صورت گیرد.

نتایج مدل گویای این موضوع است که گرچه کاهش تعرفه، واردات را افزایش داده و در برخی از رشته فعالیتهای اشتغال را شدیداً کاهش می‌دهد، اما در مقابل توانایی ایجاد اشتغال و افزایش صادرات را نیز به همراه دارد. بنابراین اثرات آن بر اقتصاد کشورمان چندان قابل توجه نیست، گرچه اثربخشی آن می‌تواند شدید باشد. براساس نتایج شبیه‌سازی، تولید ناخالص داخلی به قیمت بازار تقریباً بدون تغییر می‌ماند. اثرات عمده کاهش نرخ تعرفه، بر روی درآمد و کسری بودجه دولت آشکار می‌گردد که آن هم در کل، اثرات مهمی بر متغیرهای واقعی اقتصاد بجای نمی‌گذارد. در مجموع، دسترسی بخشهایی از اقتصاد - که کارایی بیشتر دارد - به مواد اولیه موردنیاز با قیمتهای کمتر این رشته از لحاظ اشتغال در وضعیت بهتری قرار خواهد گرفت. آن بخشهایی از اقتصاد که در حمایت تعرفه‌ای قرار گرفته‌اند از کاهش تعرفه متضرر می‌گردند، که دلیل عمده آن نیز می‌تواند پایین بودن کارایی آنها باشد. بطور خلاصه ما نباید نگران کاهش نرخ تعرفه - که یکی از ملزومات پیوستن به سازمان جهانی تجارت WTO است - باشیم. به احتمال فراوان نتیجه نهایی مذاکرات با سازمان تجارت جهانی، در کل اثرات بهتری از آنچه در بالا به آن اشاره شد، خواهد داشت؛ زیرا اولاً کاهش نرخ تعرفه به میزان ۵۰ درصد در کل، حد بالایی در اینگونه موارد است؛ یعنی باید انتظار داشته‌باشیم که در صورت پیوستن به WTO میزان تعرفه مؤثر کمتر از ۵۰ درصد کاهش داشته‌باشد.

فهرست منابع:

1. علی‌اصغر بانویی، ماتریس حسابداری اجتماعی ایران. تهران: دانشگاه علامه طباطبائی، ۱۳۷۵.
2. Brooke, Anthony, David Kendrick, and Alexander Meeraus, "A User Guide", Washington D.C.: GAMS Development Corporation, (1998).
3. Devarajan, Shantayanan, and Sherman Robinson. "The Influence of Computable General Equilibrium Models on Policy TMD", *Discussion Paper*, No.98, International Food Policy Research Institute Washington, D.C. (August 2002).
4. Devarajan, Shantayanan, Jeffrey D. Lewis, and Sherman Robinson. "A Bibliography of Computable General Equilibrium (CGE) Models Applied to Developing Countries", Department of Agricultural and Resource Economics, University of California at Berkeley, (1986).
5. Dixon, Peter, and Brian Parmenter, and John Sutton, and D. Vincent Orani. *A Multi-Sectoral Models of the Australian Economy*. Amsterdam: North-Holland., 1982.
6. Johansen, Lief. *A Multisectoral Study of Economic Growth*. Amsterdam: North Holland., 1974.
7. Dervis, Kamal, and Jaime de Melo, and Sherman Robinson. *General Equilibrium Models for Development Policy*. Cambridge University Press., 1982.
8. Robinson, Sherman, Anotnio- Yonez Naude. "From Stylized to Applied Models: Building Multisector CGE Models for Policy Analysis", *North American Journal of Finance and Economics*, Vol.10 , (1999).
9. Robinson, Sherman. *Multisectoral Models. Handbook of Development Economics*. in Chenery, H and T.N. Sirinivasan eds., Vol.2, North Holland, 1989.
10. Robinson, Sherman, and Andrea Cattaneo, and Moataz El-Said. "Updating and Estimating a Social Accounting Matrix Using Cross Entropy Methods", *Economic System Research*, Vol.13, No.1, (2001).
11. Shoven, John. B. and John Whalley. Applied General-Equilibrium Models of Taxation and International Trade: An Omtrpdictopm and Survey", *Journal of Economic Literature*, Vol.22, (September 1984).

ضمیمه ۱:

برنامه کامپیوتری معادلاتی که در بالا آمده است، توسط زبان برنامه نویسی GAMS نوشته شده و در ضمیمه این مقاله نیز آمده است، این برنامه نیاز به اندکی توضیح دارد. در برنامه ارائه شده اقتصاد در چهار بخش معرفی شده است که عبارتند از: بخش کشاورزی؛ بخش صنعتی؛ بخش نفت و بخش خدمات. همچنین همین تعداد کالا در مدل وجود دارند. صندوق ذخیره ارزی نیز در مدل آمده است. اساس معادلات مدل تفاوت چندانی با مدل اصلی که نتایج آن در این مقاله آمده است ندارند، بدین ترتیب، مزیت مدل ارائه شده این است که به علاقمندان یک مدل تعادل عمومی کاربردی همراه با معادلات و برنامه کامپیوتری عرضه می‌کند که به راحتی با روایت دانشجویی برنامه GAMS قابلیت اجرا دارد و با اندکی زحمت می‌توان آن را بسط داد. علاقمندان با مراجعه به مقالات معرفی شده در مرجع این مقاله می‌توانند جزئیات دیگری را که در این مقاله نیامده است را پی‌گیری کنند.

معادلاتی که در این مقاله آمده است، اساس کار مدل تعادل عمومی کاربردی برای ایران را تشکیل می‌دهند، اما باید اذعان کرد که مدل اصلی که نتایج مندرج در مقاله از آن استخراج شده است را نمی‌توان در یک و یا حتی چند مقاله گنجانند. حجم برنامه (که بیش از ۴۰۰۰ خط برنامه GAMS است. حدود ۶۰ صفحه جا نیاز دارد) بیش از حوصله یک یا چند مقاله است. لیکن اساس معادلات مدل را همین معادلات که در زیر آمده اند تشکیل می‌دهند. جهت تکمیل و اجرای برنامه باید ابتدا داده‌های مورد نیاز از قبیل ماتریس حسابداری اجتماعی و کششها را داشته باشیم. سپس پارامترهایی که نیاز به کالیبراسیون دارند را باید مشخص کنیم. مرحله بعدی تعیین متغیرهای برونزاست که در معادلات با خطوطی بر روی آنها مشخص شده اند، اما کاربر می‌تواند به دلخواه آنها را تغییر دهد. نحوه نوشتن متغیرها^۱ از لافگرن^۲ گرفته شده است. در زیر به سه نکته اشاره می‌کنیم، که عبارتند از کالیبراسیون^۳؛ مقادیر اولیه^۴؛ معادلات مربوط به شرایط مرتبه اول بهینه‌سازی و بالاخره متغیر تحریف دستمزدها^۵.

جهت معرفی کالیبراسیون از مثالی استفاده می‌کنیم: فرض کنید یک تابع مصرف داریم که مصرف در آن برابر ۸۰ و درآمد برابر ۱۰۰ و میل نهایی به مصرف ۰/۷۵ است. این رابطه را بصورت زیر می‌نویسیم.

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1. Notation | 2. Lofgren |
| 3. Calibrations | 4. Initialization |
| 5. Distortion | |

$$C = a + 0.75Y$$

مقدار ثابت مصرف را بصورت زیر بدست می آوریم:

$$a = c - 0.75Y$$

$$a = 80 - 0.75(100) = 5$$

این را کالیبراسیون برای تابع مصرف و مقدار ثابت مصرف می نامند. توابع کشش جانشینی ثابت و دیگر توابع، معمولاً دارای سه پارامتر هستند که پارامترهای انتقال توابع و سهم هر یک از ارگیومننت‌ها از کالیبراسیون باید بدست بیایند و توان توابع از کششهایی که خارج از سیستم بدست آمده است نیز بدست می آیند.

معادلات شماره ۱۲، ۱۶ و ۱۸ شرایط مرتبه اول برای بهینه‌سازی هستند که در متن مقاله به آنها اشاره‌ای نشده است.

متغیر تحریف دستمزدها بصورت زیر محاسبه می‌شود. در هر بخش دستمزد حساب می‌شود و سپس یک متوسط دستمزد کل برای کشور بدست می‌آوریم. تفاوت دستمزد بخشی و متوسط دستمزد کل تحریف دستمزد را نشان می‌دهد. این متغیر در معادلات توسط WFDIST نشان داده شده است.

PRICE BLOCK

بلوک قیمت‌ها

$$(1) \quad PM_c = pwm_c \cdot (1 + tm_c + sm_c) \cdot EXR \quad c \in CM$$

$$(2) \quad PE_c = pwe_c \cdot EXR \quad c \in CE$$

$$(3) \quad PQ_c \cdot QQ_c = PD_c \cdot QD_c + PM_c \cdot QM_c \quad c \in (CD \cup CM)$$

$$(4) \quad PX_c \cdot QX_c = PD_c \cdot QD_c + PE_c \cdot QE_c \quad c \in CX$$

$$(5) \quad PA_a = \sum_{c \in C} PX_c \cdot \theta_{ac} \quad a \in A$$

$$(6) \quad PINTA_a = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot ica_{ca} \quad a \in A$$

$$(7) \quad PA_a \cdot QA_a = PVA_a \cdot QVA_a + PINTA_a \cdot QINTA_a \quad a \in A$$

$$(8) \quad \overline{CPI} = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot cws_c$$

PRODUCTION BLOCK

بلوک تولید

$$(9) \quad QVA_a = iva_a \cdot QA_a$$

$$(10) \quad QINTA_a = ina_a \cdot QA_a$$

$$(11) QVA_a = av_a \cdot \left(\sum_{f \in F} \delta v_{fa} \cdot QF_{fa}^{-\rho v_a} \right)^{-\frac{1}{\rho v_a}} \quad a \in A$$

$$(12) \overline{WF_f \cdot WFDIST_{fa}} = PVA_a \cdot (1 - tva_a - sva_a) \cdot QVA_a \cdot \left(\sum_{f \in F} \delta v_{fa} \cdot QF_{fa}^{-\rho v_a} \right)^{-1} \cdot \delta v_{fa} \cdot QF_{fa}^{-\rho v_a} \quad a \in A$$

$$(13) QINT_{ca} = ica_{ca} \cdot QINTA_a \quad a \in A, c \in C$$

$$(14) QX_c = \sum_a \theta_{ac} \cdot QA_a$$

$$(15) QX_c = \alpha_c \cdot \left(\delta_c \cdot QE_c^{\alpha_c} + (1 - \delta_c) \cdot QD_c^{\alpha_c} \right)^{\frac{1}{\alpha_c}}$$

$$(16) \frac{QE_c}{QD_c} = \left(\frac{PE_c}{PD_c} \cdot \frac{1 - \delta_c}{\delta_c} \right)^{\frac{1}{\alpha_c - 1}} \quad c \in (CE \cup CEN)$$

$$(17) QQ_c = \alpha_{q_c} \cdot \left(\delta_{q_c} \cdot QM_c^{-\rho q_c} + (1 - \delta_{q_c}) \cdot QD_c^{-\rho q_c} \right)^{-\frac{1}{\rho q_c}}$$

$$(18) \frac{QM_c}{QD_c} = \left(\frac{PD_c}{PM_c} \cdot \frac{\delta_{q_c}}{1 - \delta_{q_c}} \right)^{\frac{1}{1 + \rho q_c}}$$

INSTITUTION BLOCK

بلوك نهادها

$$(r^1) QQ_c = \sum_{a \in A} QINT_{ca} + \sum_{h \in H} QH_{ch} + QG_c + QINV_c + qdst_c$$

$$(r^2) \sum_c pwm_c \cdot QM_c = \sum_c pwe_c \cdot QE_{c+FSAV}$$

$$(r^3) YG = EG + GSAV$$

$$(r^4) \sum_{i \in INS} mps_i \cdot (1 - tins_i) \cdot YI_i + GSAV + EXR \cdot \overline{FSAV} = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QINV_c + \sum_{c \in C} PQ_c \cdot qdst_c$$

متغیرهای درون را عبارتند از:
 قیمت ها

$PM_c, PE_c, PD_c, PX_c, PQ_c, PA_a,$
 $PINTA_a, PVA_a, WF_f, EXR$

مقادیر

$QQ_c, QD_c, QM_c, QX_c, QE_c, QA_a, QF_{fa}$
 $QVA_a, QINTA_a, QINT_{ca}, QINV_c, QG_c, QH_{ch}$

متغیرهای اسمی

$YF_f, YIF_{if}, YI_i, EH_h, YG, EG, GSAV$

متغیرهای برون را

$pwm_c, pwe_c, \overline{CPI}, \overline{WFDIST}_{fa}, \overline{IADJ}, \overline{GADJ}, \overline{CPI}, \overline{QFS}_f, \overline{FSAV},$
 $qdst_c, qg_c, qinv_c$

پارامترها

$cwts_c, trnsf_{i,i}, tm_c, iva_a, ica_{ca}, ina_a, tva_a,$
 $mpe_h, tins_h, sva_a, sm_c, shii_{if},$

$\theta_{ac}, \gamma_{ch}, \beta_{ch},$

$\alpha_a, \delta v_{fa}, \rho v_a,$

$\alpha_c, \delta \alpha_c, \rho \alpha_c,$

$\alpha q_c, \delta q_c, \rho q_c$

اندکس ها

$CM, CD, CX, C, F, A, H, INS, INSDNG$

ضمیمه ۲:

حسابهای موجود در ماتریس حسابداری اجتماعی حساب کالاها و خدمات

این حساب شامل ۱۱ کالا و خدمات به شرح زیر است:

کالاهای کشاورزی، نفت خام و گاز طبیعی، محصولات کانی (سایر)، برق، گاز، آب، محصولات غذایی و آشامیدنی سایر کالاهای صنعتی، محصولات فلزی، عملیات ساختمانی، و تعدادی خدمات از قبیل عمده‌فروشی، خرده‌فروشی، هتل و رستوران، حمل و نقل و انبارداری است که همگی تحت‌عنوان خدمات آورده شده‌است. سطرهای مربوط به این حسابها دریافتهای آنها را نشان می‌دهند و ستونهای مربوطه در بردارنده پرداختهای آنهاست.

حساب رشته‌فعاليتها

کالاها و خدمات توسط رشته‌فعاليتهاي از قبيل صنايع توليد مي‌شوند. اين حساب در ماتريس حسابداری اجتماعی شامل دوازده رشته‌فعالیت به شرح زیر است: رشته‌فعالیت کشاورزی که شامل زراعت، باغداری، جنگلداری، دامداری و مرغداری است. رشته‌فعالیت نفت خام و گاز طبیعی، سایر معادن، صنایع غذایی، آشامیدنی و دخانیات، صنایع منسوجات، پوشاک و چرم، صنایع چوب و کاغذ، صنایع شیمیایی، لاستیکی و پلاستیکی، صنایع کانی غیرفلزی، سایر صنایع، تأمین برق، آب و گاز، رشته‌فعالیت ساختمان، و بالاخره رشته‌فعالیت خدمات است.

حساب عوامل تولید

این حساب ارقام مربوط به دو عامل تولید کار، و سرمایه را دربردارد.

حساب نهادها

سه نوع مالیات در ماتریس حسابداری اجتماعی ایران وجود دارند که عبارتند از مالیات بر درآمد یا مالیات مستقیم، مالیات بر تولید، و مالیات بر واردات یا تعرفه.

حساب تشکیل سرمایه

حساب تشکیل سرمایه در ماتریس حسابداری اجتماعی عبارتند از: تغییر در موجودی انبار، و تشکیل سرمایه ثابت.

حساب دنیای خارج

حساب دنیای خارج که یکی دیگر از نهادهای موجود در ماتریس حسابداری اجتماعی ایران است شامل واردات و صادرات و همچنین دیگر انتقالات داخلی با دنیای خارج است.

334 MODNORCM(N) = SM(C, MODNORCM(N));

335 MODNORCM(N) = SM(C, MODNORCM(N)*LSEBNA(C,N));

336 MODNORCM(N) = SM(C, MODNORCM(N)*LSEBNA(C,N));

337

338 BSEBNAI(BDNR, MODNORCM, LSEBNAI, BSEBNAI);

339 LSEBNAI(C,N) = LSEBNAI(C,N)/BSEBNAI(N);

340 BSEBNAI(N) = BSEBNAI(N)/LSEBNAI(C,N);

341 BSEBNAI(N) = BSEBNAI(N)/LSEBNAI(C,N);

342 BSEBNAI(BSEBNAI, LSEBNAI);

343

344

345 * VARIANCE COEFFICIENTS

346 CVT = consumer price index (DQ-based)

347 DD = total current government expenditure

348 H(N) = household consumption expenditure

349 ERK = exchange rate

350 FNAV = foreign savings

351 GDDO = government savings

352 GDDO = government savings

353 GOV = investment scaling factor (for fixed capital formation)

354 JACO = output price of commodity c

355 P(A,N) = price of commodity c

356 P(C) = price of intermediate aggregate

357 P(C,N) = price of exports

358 P(C,N) = price of exports

359 P(C,N) = price of exports

360 P(C,N) = price of exports

361 P(C,N) = price of exports

362 P(C,N) = price of exports

363 P(C,N) = price of exports

364 P(C,N) = price of exports

365 P(C,N) = price of exports

366 P(C,N) = price of exports

367 P(C,N) = price of exports

368 P(C,N) = price of exports

369 P(C,N) = price of exports

370 P(C,N) = price of exports

371 P(C,N) = price of exports

372 P(C,N) = price of exports

373 P(C,N) = price of exports

374 P(C,N) = price of exports

375 P(C,N) = price of exports

376 P(C,N) = price of exports

377 P(C,N) = price of exports

378 P(C,N) = price of exports

379 P(C,N) = price of exports

380 P(C,N) = price of exports

381 P(C,N) = price of exports

382 P(C,N) = price of exports

383 P(C,N) = price of exports

384 P(C,N) = price of exports

385 P(C,N) = price of exports

386 P(C,N) = price of exports

387 P(C,N) = price of exports

388 P(C,N) = price of exports

389 P(C,N) = price of exports

390 P(C,N) = price of exports

391 P(C,N) = price of exports

392 P(C,N) = price of exports

393 P(C,N) = price of exports

394 P(C,N) = price of exports

395 P(C,N) = price of exports

396 P(C,N) = price of exports

397 P(C,N) = price of exports

398 P(C,N) = price of exports

399 P(C,N) = price of exports

400 P(C,N) = price of exports

401 P(C,N) = price of exports

402 P(C,N) = price of exports

403 P(C,N) = price of exports

404 P(C,N) = price of exports

405 P(C,N) = price of exports

406 P(C,N) = price of exports

407 P(C,N) = price of exports

408 P(C,N) = price of exports

409 P(C,N) = price of exports

410 P(C,N) = price of exports

411 P(C,N) = price of exports

412 P(C,N) = price of exports

413 P(C,N) = price of exports

414 P(C,N) = price of exports

415 P(C,N) = price of exports

416 P(C,N) = price of exports

417 P(C,N) = price of exports

418 P(C,N) = price of exports

419 P(C,N) = price of exports

420 P(C,N) = price of exports

421 P(C,N) = price of exports

422 P(C,N) = price of exports

423 P(C,N) = price of exports

424 P(C,N) = price of exports

425 P(C,N) = price of exports

426 P(C,N) = price of exports

427 P(C,N) = price of exports

428 P(C,N) = price of exports

429 P(C,N) = price of exports

430 P(C,N) = price of exports

431 P(C,N) = price of exports

432 P(C,N) = price of exports

433 P(C,N) = price of exports

434 P(C,N) = price of exports

435 P(C,N) = price of exports

436 P(C,N) = price of exports

437 P(C,N) = price of exports

438 P(C,N) = price of exports

439 P(C,N) = price of exports

440 P(C,N) = price of exports

441 P(C,N) = price of exports

442 P(C,N) = price of exports

443 P(C,N) = price of exports

444 P(C,N) = price of exports

445 P(C,N) = price of exports

446 P(C,N) = price of exports

447 P(C,N) = price of exports

448 P(C,N) = price of exports

449 P(C,N) = price of exports

450 P(C,N) = price of exports

451 P(C,N) = price of exports

452 P(C,N) = price of exports

453 P(C,N) = price of exports

454 P(C,N) = price of exports

455 P(C,N) = price of exports

456 P(C,N) = price of exports

457 P(C,N) = price of exports

458 P(C,N) = price of exports

459 P(C,N) = price of exports

460 P(C,N) = price of exports

461 P(C,N) = price of exports

462 P(C,N) = price of exports

463 P(C,N) = price of exports

464 P(C,N) = price of exports

465 P(C,N) = price of exports

466 P(C,N) = price of exports

467 P(C,N) = price of exports

468 P(C,N) = price of exports

469 P(C,N) = price of exports

470 P(C,N) = price of exports

471 P(C,N) = price of exports

472 P(C,N) = price of exports

473 P(C,N) = price of exports

474 P(C,N) = price of exports

475 P(C,N) = price of exports

476 P(C,N) = price of exports

477 P(C,N) = price of exports

478 P(C,N) = price of exports

479 P(C,N) = price of exports

480 P(C,N) = price of exports

481 P(C,N) = price of exports

482 P(C,N) = price of exports

483 P(C,N) = price of exports

484 P(C,N) = price of exports

485 P(C,N) = price of exports

486 P(C,N) = price of exports

487 P(C,N) = price of exports

488 P(C,N) = price of exports

489 P(C,N) = price of exports

490 P(C,N) = price of exports

491 P(C,N) = price of exports

492 P(C,N) = price of exports

493 P(C,N) = price of exports

494 P(C,N) = price of exports

495 P(C,N) = price of exports

496 P(C,N) = price of exports

497 P(C,N) = price of exports

498 P(C,N) = price of exports

499 P(C,N) = price of exports

500 P(C,N) = price of exports

501 P(C,N) = price of exports

502 P(C,N) = price of exports

503 P(C,N) = price of exports

504 P(C,N) = price of exports

505 P(C,N) = price of exports

506 P(C,N) = price of exports

507 P(C,N) = price of exports

508 P(C,N) = price of exports

```

509 qbar(c) = qd_l(c) ;
510 QDQD.L = 1 ;
511 QDQD.V = dm('B-1','QDQD') ;
512 *** Parameters = dm('B-1','QDQD') ;
513
514 prod(c)(c)(c) = dm(c)(c) ;
515 = (m_l(c)/(m_d(c)))*(q_d_l(c)/q_d_l(c))*((1+rbag(c)) ;
516
517 delag(c)(c)(c) = dm(c)(c) ;
518 = prod(c)(c)/1 + prod(c)(c) ;
519
520 alpha(c)(c)(c) = dm(c)(c) ;
521 = qd_l(c)/delag(c)*q_d_l(c)*((1+rbag(c)) ;
522 +1+delag(c))*q_d_l(c)*((1+rbag(c))*((1+rbag(c)) ;
523
524 *** Production Block*****
525
526 *** Production Income
527 Y.L(1)(1)(1) = dm('YDQD','1)(1)(1) ;
528
529 *** Factor Income by Factor category
530 Y.F(L)(F) = dm('YF','L)(F) ;
531
532 *** Production Income from factors
533 Y.F.L(1)(1)(F) = dm('YF','L)(F) ;
534
535 *** Parameters
536
537 P(L)(L)(L) = felds parameter for household lag demand
538 / ;
539
540 P(L)(L)(L) = -d1 ;
541
542 *** Transfers from tax to tax
543 t(L)(L)(L) = dm('TL','L)(L) ;
544 t(L)(L)(L) = dm('TL','L)(L) ;
545
546 *** House of domestic landowners in factor income (out of factor taxes
547 and transfers to roof)
548 h(L)(1)(1)(F) = dm('HSD','1)(1)(F) ;
549
550 h(L)(1)(F) = dm('HSD','h(L)(1)(F)) ;
551
552 h(L)(L)(L) = dm('HSD','L)(L)(L) ;
553
554 gamma(C,H) = dm('GAM','C)(H) ;
555
556 = ( (m(C), dm(C,H)) * dm('GAM','L)(H)) / q_d_l(c) ;
557 = ( dm(C,H) / (m(C,H) + dm(C,H) / P(L)(C)) ;
558
559 G(L)(L)(L)(F)(L)(C) = dm(C,H) / P(L)(C) ;
560
561 delat(c)(c)(c) = dm(c)(c) ;
562 = 1 / 1 + P(L)(C)/P(L)(C)*(q_d_l(c)/q_d_l(c))*((rbag(c)-1)) ;
563
564 alpha(c)(c)(c) = dm(c)(c) ;
565 = delat(c) / (q_d_l(c)*dm(c)(c)+rbag(c) - 1+delat(c)) ;
566
567 gamma(C,H) = dm('GAM','C)(H) ;
568 = ( (m(C), dm(C,H)) + dm('GAM','L)(H)) / q_d_l(c) ;
569 = ( (m(C), dm(C,H)) + dm('GAM','L)(H)) / P(L)(C) ;
570
571 gamma(C,H) = dm('GAM','C)(H) ;
572
573 qbar(c) = dm('B-1','QDQD') ;

```

```

573 QDQD.L(c) = qbar(c) ;
574
575 *** Stock changes
576 qd(c)(c)(c)(c) = (dm('B-1')(c)(c)(c)(c)) * dm('DQD','1)(1)(1)(1) ;
577
578 P(L)(L)(L) = dm('B-1','DQD')/DM.L ;
579
580 *** HOUSEHOLD BUDGET
581
582 *** Price blocks*****
583
584 P(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L) ;
585
586 P(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L) ;
587
588 P(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L) ;
589
590 P(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L) ;
591
592 *** Production and Trade Blocks*****
593
594 L(L)(L)(L)(L) = dm('L','L)(L)(L)(L) ;
595
596 L(L)(L)(L)(L) = dm('L','L)(L)(L)(L) ;
597
598 C(L)(L)(L)(L)(L) = dm('C','L)(L)(L)(L)(L) ;
599
600 C(L)(L)(L)(L)(L) = dm('C','L)(L)(L)(L)(L) ;
601
602 S(L)(L)(L)(L)(L) = dm('S','L)(L)(L)(L)(L) ;
603
604 C(L)(L)(L)(L)(L) = dm('C','L)(L)(L)(L)(L) ;
605
606 *** Production Block*****
607
608 Y(L)(L)(L)(L) = dm('Y','L)(L)(L)(L) ;
609
610 Y(L)(L)(L)(L) = dm('Y','L)(L)(L)(L) ;
611
612 Y(L)(L)(L)(L) = dm('Y','L)(L)(L)(L) ;
613
614 Y(L)(L)(L)(L) = dm('Y','L)(L)(L)(L) ;
615
616 *** System composite block*****
617
618 C(L)(L)(L)(L)(L) = dm('C','L)(L)(L)(L)(L) ;
619
620 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
621
622 S(L)(L)(L)(L)(L) = dm('S','L)(L)(L)(L)(L) ;
623
624 *** EQUATION DEFINITION
625
626 Price blocks*****
627 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
628
629 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
630
631 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
632
633 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
634
635 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
636
637 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
638
639 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
640
641 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
642
643 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
644
645 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
646
647 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
648
649 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
650
651 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
652
653 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
654
655 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
656
657 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
658
659 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
660
661 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
662
663 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
664
665 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
666
667 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
668
669 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
670
671 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
672
673 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
674
675 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
676
677 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
678
679 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
680
681 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
682
683 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
684
685 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
686
687 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
688
689 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
690
691 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
692
693 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
694
695 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
696
697 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
698
699 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
700
701 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
702
703 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
704
705 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
706
707 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
708
709 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
710
711 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
712
713 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
714
715 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
716
717 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
718
719 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
720
721 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
722
723 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
724
725 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
726
727 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
728
729 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
730
731 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
732
733 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
734
735 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
736
737 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
738
739 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
740
741 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
742
743 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
744
745 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
746
747 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
748
749 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
750
751 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
752
753 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
754
755 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
756
757 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
758
759 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
760
761 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
762
763 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
764
765 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
766
767 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
768
769 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
770
771 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
772
773 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
774
775 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
776
777 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
778
779 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
780
781 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
782
783 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
784
785 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
786
787 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
788
789 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
790
791 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
792
793 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
794
795 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
796
797 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
798
799 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
800
801 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
802
803 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
804
805 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
806
807 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
808
809 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
810
811 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
812
813 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
814
815 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
816
817 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
818
819 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
820
821 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
822
823 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
824
825 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
826
827 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
828
829 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
830
831 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
832
833 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
834
835 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
836
837 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
838
839 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
840
841 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
842
843 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
844
845 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
846
847 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
848
849 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
850
851 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
852
853 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
854
855 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
856
857 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
858
859 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
860
861 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
862
863 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
864
865 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
866
867 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
868
869 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
870
871 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
872
873 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
874
875 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
876
877 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
878
879 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
880
881 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
882
883 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
884
885 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
886
887 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
888
889 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
890
891 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
892
893 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
894
895 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
896
897 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
898
899 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
900
901 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
902
903 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
904
905 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
906
907 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
908
909 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
910
911 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
912
913 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
914
915 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
916
917 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
918
919 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
920
921 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
922
923 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
924
925 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
926
927 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
928
929 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
930
931 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
932
933 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
934
935 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
936
937 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
938
939 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
940
941 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
942
943 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
944
945 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
946
947 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
948
949 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
950
951 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
952
953 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
954
955 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
956
957 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
958
959 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
960
961 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
962
963 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
964
965 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
966
967 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
968
969 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
970
971 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
972
973 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
974
975 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
976
977 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
978
979 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
980
981 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
982
983 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
984
985 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
986
987 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
988
989 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
990
991 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
992
993 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
994
995 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
996
997 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
998
999 P(L)(L)(L)(L)(L) = dm('P','L)(L)(L)(L)(L) ;
1000

```



```

636 MODER(A).. P(A,I)->SM(C), P(C)*theta(A,C) ;
637
638 PTERROT(A).. PTER(A,I) -> SM(C), P(C)*tau(A) ;
639
640 MODER(A).. A(A)*Q(A,I) -> P(A,I)*Q(A,I) + PTER(A,I)*QTER(A,I) ;
641
642 CTRIP.. C(I) -> SM(C), CRED(C)*P(C) ;
643
644 *Production and trade blocks.....
645
646 LAMODER(A).. QTER(A,I) -> LER(A,I)*Q(A,I) ;
647
648 LAMODER(A).. Q(A,I) -> LER(A,I)*Q(A,I) ;
649
650 CERMOD(A)..
651 Q(A,I) -> alpha*(I)*SM(F, A)*Q(F, A)**(-theta(A,I)) ;
652
653 CERMOD(F, A)*delta*(F, A)*Q(F, A)**(-theta(A,I)) ;
654
655 CERMOD(F, A)..
656 W(F)*WTER(F, A) ->
657 P(A,I)*(-tau(A,I) - sig(A,I))
658 * Q(A,I) + SM(F, A)*delta*(F, A)*Q(F, A)**(-theta(A,I)) ;
659
660 *..
661 *delta*(F, A)*Q(F, A)**(-theta(A,I)) ;
662
663 ITRMOD(A)beta(A).. QTR(C, A) -> IER(C, A)*QTR(A, I) ;
664
665 CONMOD(C)..
666 Q(C) -> SM(A, C)*tau(A, C)*Q(A, I) ;
667
668 QTR(C)Q(C) AND Q(C)..
669 Q(C) -> alpha*(C)*delta(C)*Q(C)*Q(C)**theta(C) +
670 (1 - delta(C))*Q(C)**(-theta(C)) ;
671
672 Q(C) -> delta(C)/theta(C) ;
673
674 ANTIWTRMOD(C) AND Q(C)..
675 Q(C) -> alpha*(C)*delta(C)*Q(C)**(-theta(C)) +
676 (1 - delta(C))*Q(C)**(-theta(C)) ;
677
678 CONMOD(C) AND Q(C)..
679 Q(C) -> Q(C)*theta(C)/P(C) ;
680
681 Q(C) -> Q(C)*theta(C)/theta(C) ;
682
683 *Effective block .....
684
685 YTR(F, I).. Y(F) -> SM(A, W(F)*WTER(F, A)*Q(F, A)) ;
686
687 YTR(F, I) AND P(F) AND ITRMOD, P..
688 Y(F, I) AND P(F) -> SM(I, ITRMOD, P)*Y(F, I) ;
689
690 YTR(I, ITRMOD)..
691 Y(I, ITRMOD) ->
692 SM(F, Y(I, ITRMOD, P)) + SM(I, ITRMOD, C)*theta(I, ITRMOD, P) ;
693
694 SM(F, Y(I, ITRMOD, P)) + SM(I, ITRMOD, C)*theta(I, ITRMOD, P) ;
695
696 SM(I, I) -> (1 - SM(I, ITRMOD, C))*theta(I, I) + (1 - sig(I))
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

```

743 WPISTF (P.A.) * WPISTF.L(P.A.);
744 -----FACTOR MARKET OTHER CLOSURE
745 QPS (P.)-QPS.L(P.);
746 -----
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789