

СЕЗОННО ИЗГЛАЖДАНЕ НА КОМПОНЕНТИТЕ НА МЕТОДА НА ДОХОДИТЕ - СМЕТКА „ФОРМИРАНЕ НА ДОХОДА“

*Елка Атанасова**

Въведение

Обект на анализ на макроикономическата статистика е националната икономика в нейната цялост, а макроикономиката е наука за съвкупното поведение на националната икономика. Общите закономерности в икономиката са резултат от безбройните индивидуални икономически решения и действия, които са обект на изследване на микроикономиката, т.е. макроикономиката трябва да съответства на икономическото поведение на индивидите, домакинствата и фирмите, които тя реално наблюдава и анализира като цяло. Ето защо всеки един от проблемите на макроикономическия анализ представя, проследява и анализира общото икономическо поведение на страната като съвкупен и цялостен резултат от действията на всички субекти - част от икономическия живот, тъй като основното предназначение на икономиката е възпроизвеждането на блага за нуждите на страната и обществото като цяло.

Основният макроикономически показател на системата за национални сметки е брутният вътрешен продукт (БВП) и неговата оценка служи за определяне на икономическата политика на държавата на макроравнище.

БВП характеризира крайния резултат от икономическата дейност на страната и се измерва с общата стойност, създадена при производството на стоки и услуги от единиците резиденти на икономическата територия на страната за определен период.

В практиката на националните сметки се съставят три вида оценки на БВП. Първият вид оценки се изготвят на базата на тримесечна информация и се наричат предварителни, като годишните предварителни оценки се формират като сума от тримесечията. Тримесечните данни се разработват в рамките на 62 - 64 дни след изтичане на съответното тримесечие. Тези тримесечни оценки за БВП показват състоянието на икономиката в краткосрочен аспект и същевременно проследяват тенденциите ѝ на развитие. Целта на този тип данни е проследяване на изменението на

* Директор на дирекция „Макроикономическа статистика“, НСИ; e-mail: eatanasova@nsi.bg.

основните макроикономически агрегати за текущата година въз основа на наличната тримесечна информация.

Наред с оценяването на данните по текущи цени се разработват оценки и по съпоставими цени (цени по предходна година и цени по определена базова година), което означава разграничаване на промените в стойността, настъпили в резултат от изменението на цените и от промените, предизвикани от измененията във физическия обем - оценяване на потоците и наличностите за дадения отчетен период по цени на предходен или определен период. Целта на оценките в съпоставими цени е да бъдат наблюдавани измененията във времето на стойностите на потоците и наличностите и оценка на реалното нарастване или намаление на макроикономическите показатели.

Предмет на статията е представяне на практиката в процеса на сезонното изглаждане на методите на доходите, респективно сметка „Формиране на дохода“, посредством чиито данни се изчислява и БВП. Също така ще бъдат представени текущите проблеми в практиката и визията за подобряване на процеса на сезонно изглаждане.

1. Основни моменти на концепцията за представяне на показателите - част от метода на доходите

С цел ясното и точно дефиниране на сезонното изглаждане на компонентите на БВП по метода на доходите е необходимо да бъде представена тяхната структура и същност.

Най-общо методът на доходите представлява сумата на всички изплатени от единиците доходи за факторите на производство, т.е. той отразява доходите като елементи на добавената стойност на етапа на нейното създаване, начина на тяхното формиране, разпределение и преразпределение. Чрез него се показва разпределението на добавената стойност, получена от производствения метод между производствените фактори, и се характеризира създаването на първичните доходи на производствения процес на ниво икономическа дейност, икономически сектор, институционален сектор.

Методът на доходите се съставя паралелно с производствения метод, което от своя страна означава, че този метод не води до независима оценка на БВП.

Схемата за изчисляване на БВП по метода на доходите е следната:

Брутен вътрешен продукт

=

Компенсация на наетите лица

+

Брутен опериращ излишък/Брутен смесен доход

+

Нето други данъци върху производството и вноса

+

Корективи

Елементите на метода на доходите обхващат:

а) Компенсация на наетите лица

Компенсацията на наетите лица включва всички плащания за надници и заплати и социалноосигурителни вноски според изискванията и препоръките на ЕСС '95. Те се отчитат и записват в нарастващи бази, т.е. измерва се стойността на възнагражденията, които наетият има право да получи срещу извършена от него дейност през съответния период, а не когато действително бъде извършено плащането.

Компенсацията на наетите лица за работодателя представлява разход, също толкова значим колкото и останалите разходи, свързани с производствения процес и реализирането на продукцията. Може да се отбележи, че този разход е и един от най-основните поради специфичната същност и характеристика на получателите на доходи, а именно - наетите лица.

Според ЕСС '95 компенсацията на наетите се измерва бруто т.е. преди да бъдат направени намаления поради данъчни задължения, плащане на наеми, лични социалноосигурителни вноски.

В практиката на националните сметки и според изискванията на ЕСС '95 разграничаваме два вида разходи за труд - надници и заплати:

- **Надници и заплати в брой** - включват следните видове възнаграждения:
 - основни надници и заплати, плащани на определени интервали от време;
 - допълнителни възнаграждения за положен нощен труд, работа през почивни дни, лоши или опасни условия на труд, както и допълнително положен труд извън обичайно формираното работно време;
 - премии, изплащани въз основа на печалба или висока производителност, допълнителни възнаграждения за Коледа и Нова година, годишно допълнително заплащане под форма на 13-а и 14-а заплата, т.е. допълнителни възнаграждения, имащи за цел стимулиране на наетия персонал;

- допълнителни плащания под формата на комисиони и хонорари;
- специални премии или други извънредни плащания, свързани с цялостната дейност на предприятието, направени по схема за допълнително материално стимулиране;
- плащания от страна на работодателя в полза на наетите лица по схеми на спестявания;
- добавки за настаняване в собствен дом, изплащани в брой на наетите лица от техните работодатели;
- надници и заплати в натура.

Разходите за труд се отчитат в момента на изпълнение на възложената работа, докато останалите премиални възнаграждения и допълнителни плащания се отчитат към момента на дължимостта им.

• **Надници и заплати в натура** - състоят се от стоки и услуги или други помощи, предоставяни безплатно или на намалени цени от работодателите, които наетите лица биха могли да използват в удобно за тях време и по тяхна преценка за задоволяване на собствени нужди и желания - както на тях, така и на членовете на техните семейства. Тези стоки и услуги или помощи не са необходими за процеса на производство, но за наетите лица те представляват допълнителен доход, т.е. те биха заплатили пазарната цена на тези стоки и услуги, ако ги осигуряваха сами за собствено потребление.

Доходът в натура допълва работната заплата и неговата основна цел е създаване на по-добри условия на труд, съдействие за нарастване на жизненото равнище на наетите и същевременно цели мотивиране на персонала за по-голяма ефективност на труда. Тези възнаграждения в натура нямат непосредствената характеристика на работна заплата, тъй като работната заплата се предоставя за положен труд и е свързана с изпълнение на определени задачи, или с други думи, доходът в натура е разход, който се прави от работодателя в полза на наетите лица.

Надниците и заплатите в натура се състоят от стоки и услуги или други помощи, предоставяни безплатно или на намалени цени от работодателите, които наетите лица биха могли да използват в удобно за тях време и по тяхна преценка за задоволяване на собствени нужди - както на тях, така и на членовете на техните семейства. Тези стоки и услуги или помощи не са необходими за процеса на производство, но за наетите лица те представляват допълнителен доход, т.е. те биха заплатили пазарната цена на тези стоки и услуги, ако ги осигуряваха сами за собствено потребление.

• **Разходи за социално осигуряване**

Друг важен елемент на компенсация на наетите лица представляват социалноосигурителните вноски. Социалноосигурителните вноски, изплатени от работодателите за наетите лица, са с цел осигуряване на правото на наетите на социално осигуряване. Разграничаваме два вида социалноосигурителни вноски:

- **Фактически социалноосигурителни вноски** - състоят се от плащанията от страна на работодателите в полза на наетите лица към действащите социалноосигурителни фондове. Тези плащания покриват нормативно регламентирани, договорни и доброволни вноски по отношение на застраховка срещу определени социални рискове или нужди. Въпреки прякото заплащане на вноските от работодателите те се считат за съставна част от компенсацията на наетите лица. Записват се в периода, когато е извършена конкретната дейност, за която се изплаща и възнаграждението.

- **Условни социалноосигурителни вноски** - представляват част от социалните помощи, изплатени директно от работодателите на наетите лица, имащи право на такива помощи, без намесата на застрахователни компании или други подобни фондове и същевременно без създаването на специален фонд или отделен резерв за тази цел.

б) Други данъци върху производството

Други данъци върху производството са част от данъци върху производството и вноса, които представляват задължителни, неподлежащи на компенсиране плащания, в брой или в натура, и се налагат като данъчно задължение от държавното управление по отношение на производството и вноса на стоки и услуги, наемането на работна ръка, собствеността или използването на земя, сгради или друг вид активи, които са в пряка връзка с производствения процес. Този вид данъци подлежат на заплащане независимо от наличието или не на печалба. От своя страна те се разделят на два типа:

- **Данъци върху продуктите** - данъци от типа на данък добавена стойност; данъци и мита върху вноса; данъци върху продуктите;

- **Други данъци върху производството** - тези данъци са част от метода на доходите. Те включват всички данъци, с които предприятията се облагат в резултат на участието им в процеса на производство независимо от количеството и стойността на стоките и услугите, които се произвеждат и реализират. Те могат да варират от данъци, дължими върху земята, до данъци върху работната сила, наета в производствения процес.

в) Други субсидии върху производството

С оглед по-ясното третиране на „други субсидии върху производството“ би било полезно да се уточни понятието „субсидия“. Субсидиите представляват текущи, неподлежащи на компенсиране плащания, които се отпускат от държавното управление в полза на производители с цел да бъде повлияно върху равнището на тяхното производство, цените на стоките и услугите. Субсидиите биват два типа:

- **Субсидии върху продуктите**
- **Други субсидии върху производството** - в метода на доходите намират своето приложение „други субсидии върху производството“. Те се състоят от субсидии, които производствените единици могат да получат в резултат на участието си в производствения процес.

В практиката на националните сметки субсидиите се отчитат, когато възниква събитие, което от своя страна я поражда, и в данните се отразяват с отрицателен знак.

г) Брутен опериращ излишък/брутен смесен доход

Брутният опериращ излишък, т.е. печалбата или загубата на даден отрасъл или икономическа единица, представлява балансираща статия в сметка „Формиране на дохода“. Изчислява се по следната схема:

Брутна добавена стойност

-

Компенсация на наетите лица

-

Други данъци върху производството

+

Други субсидии върху производството

=

Брутен опериращ излишък/Брутен смесен доход

Предприятията, водещи пълен комплект от сметки и прилагащи двустранно счетоводно отчитане, формират брутен опериращ излишък, а фирмите, които имат едностранно счетоводно отчитане, формират брутен смесен доход. Смесеният доход съдържа както възнаграждение за труд на собственика, така и неопределен обем печалба или загуба от осъществяваната от него дейност. На този етап е невъзможно разграничаването между възнаграждението и печалбата или загубата на етап балансираща статия „Смесен доход“.

д) Потребление на основен капитал

С цел достигане до нетния опериращ излишък/нетен смесен доход се използва показателят „Потребление на основен капитал”. По-надолу е изложена неговата същност като част от системата от сметки и неразделното му представяне в метода на доходите.

Най-общо потреблението на основен капитал може да се определи като намаление през отчетния период на текущата стойност на наличните произведени активи, притежавани и използвани от производителя, в резултат на физическото им износване, морално остаряване или повреди и аварии. В статията не се включва стойността на загубите на основен капитал, причинени от военни действия или природни бедствия.

Потреблението на основен капитал се начислява върху възстановителната стойност на дълготрайните активи и стойността му може да се отклонява значително от амортизацията, която е записана в счетоводните сметки на предприятията или е определена за целите на данъчното облагане. Всички предприятия са задължени да правят преценка на своите активи.

е) Нетен опериращ излишък и нетен смесен доход

Позициите „нетен опериращ излишък” и „нетен смесен доход” са резултативни величини от brutния опериращ излишък и brutния смесен доход, намалени с потреблението на основен капитал. Нетният смесен доход и нетният опериращ излишък се разграничават в зависимост от типа собственост на дадената единица.

2. Същностна характеристика на сезонното изглаждане

2.1. Необходимост от сезонно изглаждане на показателите

Краткосрочната макроикономическа статистика представлява основно средство при формирането на икономическата политика и анализа на бизнес циклите - моделиране и прогнозиране. Краткосрочните статистически показатели често се влияят от сезонните колебания и календарните ефекти, свързани с разликата в броя на работните дни, което затруднява идентифицирането на краткосрочната и дългосрочната тенденция на развитие на променливите и анализа на икономическите явления.

В резултат на това много статистически показатели са обект на сезонно изглаждане. Основната цел на сезонното изглаждане е да отстрани обичайните сезонни колебания. Обикновено сезонните колебания представляват онези „изменения, които се

повтарят през определен сезон всяка година и които при нормални обстоятелства могат да се очакват и в бъдеще”¹.

Колебанията, предизвикани от необичайни нива на сезонните фактори (например екстремни метеорологични условия или атипични обстоятелства по време на празниците), са различни при сезонно изгладените данни поради това, че надвишават или попадат под средните сезонни стойности. В общи линии останалите отклонения със случаен характер и необичайните изменения, за които съществува икономическо обяснение (например ефекти от промяна на икономическата политика, големи обществени поръчки, масови стачки), продължават да са ясно различни.

Така сезонно изгладените данни показват не нормално повтарящите се в рамките на един период компоненти, а представляват оценка на новите моменти в поведението на величината (промени в посоката на развитие, промени, свързани с бизнес циклите, или нерегулярни изменения). Поради това сезонно изгладените данни разкриват новото в динамиката на съответния показател, в което се изразява и основната полза от сезонното изглаждане.

Статистическите служби, централните банки и други институции в рамките на ЕС ежедневно са ангажирани със сезонно изглаждане, при което се заделят значителни ресурси за целите на обработка на първоначалните данни². Същевременно сезонното изглаждане е предмет на постоянна дискусия в множество направления, при наличието на множество методи и инструменти за сезонно изглаждане, които все още са в процес на развитие.

Дебатът се води непрекъснато в нови направления и области, които са все още обект на проучване. Един от предметите на дебата е свързан с предимствата и недостатъците на сезонното изглаждане и риска от „манипулиране” на първоначалните данни.

По отношение на предимствата при сезонното изглаждане на първо място според мен следва да се отбележи осигуряването на по-подходящи за целите на анализа данни, при което се разкрива тенденцията на развитие на отделните показатели. Освен това се осигурява сравнимост на краткосрочни и дългосрочни редове между различни

¹ Gomez, V., A. Maravall. Seasonal Adjustment and Signal Extraction in Economic Time Series, A Course in Advanced Time Series Analysis, Wiley and Sons, 2001, New York, p 206.

² Data Presentation and Seasonal Adjustment Presentation of Retrospective Fixed Base Indexes, Proceedings of the OECD Short-Term Economic Statistics Expert Group Task Force, Paris, 26 - 27 June 2003.

сектори и държави. Сезонно изгладените данни формират базата за извършване на анализ на бизнес циклите, декомпозиране на тенденцията на развитие (тренда) и установяване на повратните точки.

Тъй като сезонността не подлежи на еднозначно дефиниране, сезонното изглаждане често се обуславя от априорни допускания, които стоят в основата на избрания модел и алгоритъма за изчисляване на резултата³. По-специално, сезонният компонент и сезонно изгладените данни могат да варират в зависимост от използвания софтуер и избраните настройки. Освен това качеството на сезонното изглаждане зависи и в голяма степен от качеството на входящите данни.

За много институции съществува изискването да предоставят значителен обем сезонно изгладени данни, поради което е по-уместно преди всичко да се има предвид относителната полезност на показателите от гледна точка на потребителите и на тази основа да се планират необходимите ресурси и време за сезонното изглаждане.

По отношение на разходите и рисковете следва да се има предвид, че сезонното изглаждане е трудоемък процес, за чието осъществяване са нужни значителни човешки и технически ресурси. Ето защо наличието на адекватна ИТ-система е задължително изискване. Неуместното сезонно изглаждане може да доведе до получаване на подвеждащи резултати и да повиши вероятността за генериране на неверни заключения. Същевременно наличието на остатъчна сезонност, както и преизглаждането, представляват реални рискове, които могат да повлияят негативно при използването на сезонно изгладените данни. За да няма подобни рискове, е необходимо да се разработи и въведе система за оценка на надеждността на текущо прилаганите техники за генериране на оценки на сезонния компонент, която да се основава на съвкупност от количествени показатели за оценка на точността на използвания модел. Резултатите следва да се анализират на периоди, по-малки от година (напр. на всеки три месеца), и при получаване на незадоволителни резултати да се стартира процедура за обсъждане на възникналите проблеми, генериране на решения за преодоляването им и евентуална промяна на параметрите на използвания модел за сезонно изглаждане на данните.

Безспорно установено е, че сезонното изглаждане е полезен инструмент в областта на икономическия анализ. Въпреки това е необходимо да се отчитат всички предимства и недостатъци на сезонното изглаждане и да се формира ясна стратегия за

³ Granger, C. W. J. Seasonality: causation, interpretation and implications, *Seasonal Analysis of Economic Time Series*, Zellner, A. (editor), U.S. Department of Commerce, U.S. Bureau of the Census, Washington D.C. 1978, p. 33.

прилагането му. Считаю, че сезонно изглаждане следва да се предприема единствено при ясни статистически основания и икономическа аргументация за наличието на сезонни ефекти.

Трябва да се има предвид, че прилагането на сезонно изглаждане върху показатели, чиято динамика не съдържа сезонни и календарни компоненти, е напълно погрешна практика. При някои показатели може да има единствено календарни ефекти, без да са налице сезонни ефекти. В подобни случаи единствено изглаждането на календарните ефекти е уместно. Същевременно динамиката на други показатели може да съдържа само сезонни ефекти - в този случай само сезонните ефекти следва да бъдат изгладени.

2.2. Методи за сезонно изглаждане на динамични редове с приложение на моделите ARIMA

За целите на сезонното изглаждане на временни (динамични) редове се появява необходимостта от конструиране на адекватни модели, описващи задоволително точно компонентите на реда. Поради това се усъвършенстват и налагат **моделите ARIMA**, описващи адекватно и достатъчно задоволително и точно динамиката на явленията, подложени на въздействието на различни променливи. Съществено предимство на тези модели е, че те са приложими към нестационарни динамични статистически редове, а както е известно, повечето икономически редове се характеризират с наличието на тренд.

Моделите ARIMA или моделите на авторегресионните - проинтегрирани плъзгащи се средни (АРППС), принадлежат към групата на т.нар. линейни стохастични модели. Чрез тях се моделира развитието на изследваното явление, представено чрез динамичен статистически ред, като се изучават и измерват вътрешните закономерности и връзки, заложи в самия ред. Тези модели представят обема на наблюдаваното явление през определен интервал от време като зависимост, с определена вероятност, от обема на същото явление през предходните интервали от време.

Най-често се използват следните три вида (според вида на определящите променливи) линейни стохастични модели:

Авторегресионни модели - тези модели описват зависимостта между определен член на динамичния ред и редицата предхождащи го членове на същия временен статистически ред. Текущото значение на изследваното явление Y_t се представя като крайна линейна комбинация от предшестващите го значения на същото явление и

случайните отклонения E_t . Най-общият вид на авторегресионните модели от p -ти порядък е⁴:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Y_{t-2} + \dots + \beta_p Y_{t-p} + E_t,$$

където β_i са параметрите на модела.

Модели на плъзгащите се средни - при тези модели значенията на изследваното явление се изразяват като крайна линейна комбинация от предшестващите стойности на случайните отклонения. Най-общият вид на модела от q -ти порядък е следният:

$$Y_t = E_t - \theta_1 E_{t-1} - \theta_2 E_{t-2} - \dots - \theta_q E_{t-q},$$

където θ_i са параметрите на модела.

Смесени модели на авторегресия и плъзгащи се средни - представляват комбинация на авторегресионни модели и модели на плъзгащи се средни - ARIMA (p, q). Общият вид на смесените модели е комбинация от авторегресионен модел от p -ти порядък и модел на плъзгащи се средни от q -ти порядък:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Y_{t-2} + \dots + \beta_p Y_{t-p} + E_t - \theta_1 E_{t-1} - \theta_2 E_{t-2} - \dots - \theta_q E_{t-q}.$$

При приложението на моделите се извършва оценка на техните параметри. На практика често се оказва, че наблюдаваният временен ред може адекватно да се опише чрез някой от горните модели, в които p и q са равни на единица или максимум на 2.

Линейните стохастични модели биват нестационарни и стационарни от гледна точка на това дали описваният с тяхна помощ ред е съответно еволюционен или стационарен. Те се основават на предположението, че наблюдаваното явление не съдържа тенденция на развитие и остава в равновесие спрямо едно постоянно средно равнище. Нелинейните модели се основават на допускането, че явлението съдържа някаква тенденция, която може да се елиминира чрез изчисляване на d -те последователни разлики. Най-често се използват линейни нестационарни модели, за описване на еволюционни временни редове, при които d -те последователни разлики могат да се моделират чрез комбинация от авторегресионен модел от p -ти порядък и модел на плъзгащи се средни от q -ти порядък. Именно тези модели се наричат модели ARIMA (p, d, q). Когато $d = 0$, изследваният модел е стационарен, т.е. ARIMA (p, q).

⁴ Величкова, Н. Статистически методи - II част (Статистически анализ на икономически временни редове), Университетско издателство „Стопанство“, София, 1977, с. 135.

Нестационарен е моделът при $d \Delta 1$. В практиката най-често се използват следните **видове ARIMA модели:**

1. ARIMA (0,1,1):

$$\Delta Y_t = E_t - \theta_1 E_{t-1} \text{ или } Y_t = Y_{t-1} + E_t - \theta_1 E_{t-1}.$$

2. ARIMA (0,2,2):

$$\Delta^2 Y_t = E_t - \theta_1 E_{t-1} - \theta_2 E_{t-2} \text{ или } Y_t = 2Y_{t-1} + Y_{t-2} + E_t - \theta_1 E_{t-1} - \theta_2 E_{t-2}.$$

3. ARIMA (1,1,1):

$$\Delta Y_t = \beta_1 \Delta Y_{t-1} + E_t - \theta_1 E_{t-1} \text{ или } Y_t = (1 + \beta_1) Y_{t-1} - \beta_1 Y_{t-2} + E_t - \theta_1 E_{t-1}.$$

Всеки ARIMA модел може да се представи по три начина:

- Текущите значения на явлението се представят чрез предшестващите му значения и текущите и предшестващи значения на случайната компонента;
- Текущите значения на явлението се представят чрез предшестващите му значения и текущите значения на случайната компонента;
- Текущите значения на явлението се представят чрез текущите и предшестващите значения на случайната компонента.

ARIMA моделите се основават на разработената от Бокс и Дженкинс методология⁵ за изследване на нестационарни временни редове чрез построяването на смесени модели на авторегресия и проинтегрирани плъзгащи се средни. Посредством приложението на процедурата ARIMA могат да се оценяват сезонни и несезонни модели, като се получават максимално правдоподобни оценки. Процедурата не се затруднява при моделирането на временни редове, съдържащи липсващи стойности.

ARIMA включва **три взаимосвързани процеса**, които биха могли да се разглеждат и поотделно:

- Авторегресионна процедура - представя всеки член на реда като линейна функция от предхождащия го член (или членове); параметрите на автокорелационната функция показват колко силна е зависимостта между даден член и предхождащите го в реда;
- Процедура на диференциране - възможно е средното равнище на интегрирания ред да не се изменя в дългосрочен аспект, а в краткосрочен - да се наблюдават случайни

⁵ Бокс, Дж., Г. Дженкинс. Анализ временных рядов (Прогноз и управление), том I, Издателство „Мир“, Москва, 1974, с. 68.

отклонения от общата средна; с цел да се изучи интегрираният ред се наблюдават и анализират разликите между последователните членове на реда;

- Процедура на плъзгащите се средни - определя всяка стойност на членовете на реда като линейна функция от предхождащите ги случайни смущения; степента на подвижната средна зависи от броя на включените смущения в модела.

Разликите между авторегресионната процедура и тази на подвижните средни са изключително малки, но с важно значение. Всяка стойност в подвижно осреднения ред е интегрирана средна от последните случайни смущения, докато стойностите в авторегресионния ред са претеглени средни от последните членове на реда.

Въпреки че тези три типа стохастични процедури в ARIMA са тясно обвързани, не е установен компютърен алгоритъм, който автоматично да определя коректния вид на модела. За решаването на този проблем Бокс и Дженкинс конструират процедура, преминаваща през три последователни етапа: „идентификация на модела, оценка на построения модел и проверка за оптималност на оценения модел”⁶. В зависимост от резултатите от проверката за оптималност може да се наложи процедурата да се извърши неколккратно, докато се стигне до задоволителен модел. В този смисъл процедурата се определя като итерационна.

При идентификацията на модела се извършва избор на оптимални стойности на параметрите на модела p , d и q . Когато се моделира временен ред, съдържащ сезонни колебания, е необходимо да се определят аналогичните параметри, описващи сезонната вариация на реда. Приложението на ARIMA изисква осигуряване на условието за стационарност на временните редове, т.е. редовете да не съдържат тенденция на развитие. Това налага предварително изучаване на тенденцията на моделирания временен ред и установяване на вида му. В случая, когато се докаже наличие на тенденция на развитие, се прилагат методи за отстраняване на тренда и стабилизиране на реда.

Важен етап от идентификацията на модела е правилното оценяване на степента на интегрираност на временния ред. За отстраняването на тенденцията на развитие най-често се прилага изчисляването на една или няколко последователни разлики. Процесът на диференциране на реда оказва непосредствено влияние върху точността на конструирания прогнози. Едно от необходимите условия за по-точни прогнози е липсата на предиференцираност на временния ред. Необходимостта от диференциране

⁶ Цит. лит.: Бокс, Дж., Г. Дженкинс, 1974, с. 144.

на реда зависи от вида на тенденцията на развитие на изследвания ред. Според типа на въздействията, повлияващи временния ред, видът на тренда се класифицира като стохастичен (формиран под влиянието на въздействия с временен, непостоянен характер) или систематичен (повлиян от трайни въздействия и представен като функция от времето). За конструирането на адекватни модели и по-точни прогнози е необходимо при явления с доказан систематичен тренд да се включи времето като фактор, а при процеси, следващи стохастичен тренд, да се извърши диференциране с цел стабилизиране на реда.

Класически метод за проверка на степента на интегрираност на един динамичен ред е тестът за стационарност на Дики - Фулър⁷. Той се основава на анализа на единичните корени на характеристичното уравнение.

Единичен корен - съответства на границата на областта за стационарност. Ако един временен ред е от типа единичен корен, то той е със степен на интегрираност от първи порядък.

Общият вид на модела на Дики - Фулър е:

$$Y_t = \alpha + \varphi Y_{t-1} + E_t,$$

където уравнението представлява авторегресионен модел от първи порядък - AR (1).

В случаите, когато временният ред се описва посредством авторегресионен модел от първи порядък, е необходимо да се установи конкретният вид на тенденцията на развитие. Ако представим динамичния ред посредством неговите последователни разлики, общият вид на модела на диференцирания ред ще има следния вид:

$$\Delta Y_t = \alpha + \varphi^* Y_{t-1} + E_t,$$

където ΔY_t представлява реда от първите последователни разлики на Y_t .

Тестът на Дики - Фулър проверява статистическата хипотеза за стационарност на конкретен временен ред. Дефинира следната нулева и алтернативна хипотеза:

$$H_0 : \text{Динамичният ред е нестационарен, т.е. } \varphi = 1, (\varphi^* = 0);$$

$$H_1 : \text{Динамичният ред е стационарен, т.е. } \varphi < 1, (\varphi^* < 0),$$

където връзката между φ и φ^* е следната: $\varphi^* = \varphi - 1$.

⁷ Величкова, Н. Статистически методи - II част (Статистически анализ на икономически временни редове), Университетско издателство „Стопанство”, С., 1977, с. 207.

Когато за един динамичен ред се потвърди нулевата хипотеза и $\varphi = 1$, ($\varphi^* = 0$), тестът доказва наличието на единичен корен в авторегресионната част на ARIMA модела и потвърждава, че изследваният процес е от типа „Unit - root”, като установява, че редът е интегриран от първи порядък - I (1) и обосновава необходимостта от диференцирането му.

Ако изследваният процес е т.нар. единичен корен и $\alpha = 1$, то динамичният ред следва случаен ход на развитие (Random walk). По същество той ще представлява авторегресионен модел от първи порядък, при който регресионният коефициент пред лаговата променлива е единица. Общият вид на този модел е:

$$Y_t = Y_{t-1} + E_t,$$

където E_t са случайните отклонения (случайни смущения).

След последователни замествания в уравнението може да се установи, че развитието на явлението се представя като случайни отклонения от първоначалното му равнище:

$$Y_t = Y_0 + E_0 + E_1 + \dots + E_t.$$

При този тип процеси, следващи случаен ход на развитие, не могат да се получат задоволително точни прогнози чрез приложението на моделите ARIMA. Конструираните прогнози са с нарастващи интервали на доверителност и значително се различават от действителните стойности.

Приложението на ARIMA моделите изисква изследваният временен ред да бъде стационарен. Поради това условие етапът на идентификация започва с проверка за стационарност. Широко приложение намират графичните методи, които се свеждат до анализ на линейните диаграми на изходните данни и на техните автокорелационни функции - брутна и частна.

Общият вид на автокорелационната функция е:

$$r_k = \frac{\sum (y_t - \bar{y})(y_{t+k} - \bar{y})}{\sum (y_t - \bar{y})^2}$$

Чрез изучаването на поведението на автокорелационната функция може да се установи наличието или отсъствието на тенденция на развитие в изследвания ред. Когато временният ред е стационарен, стойността на автокорелационните коефициенти след първите няколко лага е близък до нулата. Графичният вид на автокорелационната

функция при стационарни редове представлява функция, която рязко спада след първите няколко лага и започва да се колебае около нулата. В случая, когато временният ред е нестационарен, стойностите на автокорелационните коефициенти намаляват много бавно и не достигат нулата дори и за отдалечените лагове.

Графичният анализ на автокорелационната функция се придружава от проверка за статистическа значимост на автокорелационните коефициенти. Проверката се реализира посредством приложението на теста на Бартлет, съгласно който при стационарен динамичен ред автокорелационните коефициенти следват приблизително нормално разпределение със средна стойност 0 и стандартно отклонение $1/T$, където T е броят на членовете на временния ред. Установяването на статистическата значимост се извършва посредством построяването на доверителен интервал, който отграничава статистически незначимите коефициенти.

Повечето икономически временни редове са нестационарни и преди приложението на моделите ARIMA се налага те да бъдат трансформирани в стационарни. Най-често използваната трансформация е диференцирането на реда. При това преобразуване всяка стойност в реда се замества с разликата на две последователни стойности. Изчисляването на последователни разлики стабилизира средното равнище на реда. Както е известно, стационарните динамични редове се характеризират с относително постоянни във времето средна, дисперсия и автокорелация. За стабилизиране на вариацията на реда се препоръчва извършването на логаритмична трансформация. За превръщането им в стационарни на някои редове им е необходимо еднократно диференциране, а на други - неколккратно. След преобразуването на временния ред в стационарен става известна стойността на параметъра d , която всъщност представлява броят пъти, които редът е бил диференциран, за да се превърне в стационарен. Диференцираният ред е необходимо да се провери отново за стационарност, като се изследва автокорелационната функция на последователните разлики. Обикновено икономическите временни редове се превръщат в стационарни след еднократно или двукратно диференциране.

След установяването на параметъра d се преминава към определянето на останалите параметри - p и q . За идентификацията на тези параметри се извършва графичен анализ на брутната и частната автокорелационна функция на изходния временен ред. Например при авторегресионните модели, които не съдържат плъзгащи се средни, брутната автокорелационна функция намалява плавно, докато частната автокорелационна функция спада рязко и започва да се колебае около нулата след

определен лаг p . В този случай подходящият модел е авторегресионният, от p -ти порядък - $AR(p)$. Когато стойността на брутните автокорелационни коефициенти намалява рязко и започва да се колебае около нулата след определен лаг q , а частната автокорелационна функция намалява плавно, е подходящо да се използва моделът на плъзгащи се средни от q -ти порядък, несъдържащ авторегресионни компоненти - $MA(q)$ ⁸.

Когато комбинацията от автокорелационни функции има различно поведение, се налага приложението на смесени модели на авторегресия и проинтегрирани плъзгащи се средни - $ARIMA(p, d, q)$. Теоретично са установени общи правила за определяне на порядъка на смесените модели. Те се основават на връзката между вида на частната автокорелационна функция и авторегресионните компоненти и съответно на връзката между брутната автокорелационна функция и компонентите на плъзгащите се средни:

- В случаите, когато частната автокорелационна функция спада рязко и започва да се колебае около нулата след определен лаг k , се избира порядък на авторегресионните компоненти, равен на $k-1$.
- В случаите, когато брутната автокорелационна функция спада рязко и започва да се колебае около нулата след определен лаг k , се избира порядък на компонентите на плъзгащите се средни, равен на $k-1$.
- При определяне на порядъка на модела на плъзгащите се средни под внимание може да се вземе и броят на значителните отклонения на автокорелационните коефициенти в автокорелационната функция
- В случаите, когато автокорелационната функция спада рязко, без да достигне нулата, и започва синусоидално да се изменя, следва, че моделът е от по-висок порядък.

При идентификацията на модела знакът на автокорелационните коефициенти и скоростта на тяхното експоненциално намаляване и стремеж към нулата не бива да притесняват изследователя, тъй като от тях зависят знакът и значенията на авторегресионните коефициенти и коефициентите на плъзгащите се средни в модела.

При избора на параметри на модела според мен е необходимо да се експериментират всички комбинации от значения на параметрите, което не би създавало затруднения при съвременния софтуер. Установено е обаче, че моделът не може да има

⁸ Op. cit. Gomez, V., A. Maravall, 2001, p. 114.

повече от два авторегресионни компонента и три плъзгащи се средни. Идентификацията на модела не е строго дефиниран процес. Той зависи от практическите умения и способността на изследователя да тълкува и обобщава наличната информация.

2.3. Сезонно изглаждане на статистическите показатели в рамките на компонентите на метода на доходите и сметка „Формиране на дохода“

Процедурата по сезонно изглаждане на тримесечните показатели в отдел „Нефинансови национални сметки“ стартира в началото на 2002 година. В първоначалния период един от ключовите въпроси бе изборът на подходящ метод за извършване на изчисленията. Обект на интерес в това отношение бяха два основни метода: X-12-ARIMA и TRAMO/SEATS. След извършаване на експериментални изчисления бе установено, че методът TRAMO/SEATS, приложен към динамичния ред на показателя БВП за България, дава по-добри резултати в сравнение с метода X12-ARIMA. Сезонното изглаждане на тримесечните данни през следващите няколко години потвърди приложимостта на този метод. Процедурата по сезонно изглаждане се извършва с помощта на софтуерния продукт на Евростат - **Demetra**. Параметрите на модела се определят веднъж годишно, като промени преди изтичането на едногодишния период се предприемат единствено в случаите на ревизиране на неизгладените данни или при констатирането на резки промени в поведението на съответния показател.

До 2007 г. сезонно изгладени стойности бяха изчислявани единствено за показателя БВП в съпоставими цени. През 2007 г. беше разширена съвкупността от показателите, подлагани на сезонно изглаждане. Понастоящем се изчисляват сезонно изгладени редове за брутната добавена стойност по отрасли на ниво A10 съгласно Статистическата класификация на икономическите дейности на ЕС (NACE) както в текущи, така и в съпоставими цени, включително верижно индексирани стойности при референтна 2005 година. Разработена е и процедура за изчисляване на сезонно изгладени стойности на компонентите на БВП по метода на доходите. По-нататък се разглеждат основните моменти в концепцията за сезонно изглаждане и тяхното отражение върху възприетата практика за сезонно изглаждане на компонентите на сметка „Формиране на дохода“ в България.

а) Предварителна обработка на данните

По-голяма част от методите и софтуерните продукти за сезонно изглаждане дефинират сезонния компонент с помощта на линейни модели и филтри: ARIMA

модели, плъзгащи се средни, регресионен анализ, система диференциални уравнения от първа степен (state-space models) и пр. Тези линейни модели са подходящи при наличието на точно формулирани хипотези, но имат и някои недостатъци⁹:

- не са устойчиви, т.е. влияят се от наличието на атипични стойности (outliers);
- чувствителни са по отношение на грешно зададени параметри на използвания модел.

Основната цел при предварителната обработка на данните е да се осигури надеждна информация за сезонния компонент. Това се постига чрез установяване и отстраняване на т.нар. „нелинейни“ компоненти от изследваните редове, които могат да затруднят оценката на сезонността.

Атипичните стойности са добър пример за свойство на динамичния ред, което може значително да засегне качеството на оценката на сезонния компонент. Методите TRAMO-SEATS и X-12-ARIMA притежават вграден алгоритъм за откриване и отстраняване на основните категории атипични стойности: екстремни стойности, краткотрайни изменения, промени в нивото и т.н.

Други ефекти като температури, училищни ваканции, почивни дни между празниците и др. могат да влияят върху динамичния ред в краткосрочен план, но при други равни условия тези ефекти не трябва да се отчитат при изглаждането. Решенията според мен трябва да бъдат вземани при отчитането на специфичните особености на всеки отделен случай. Влиянието на тези ефекти би могло да бъде изследвано, ако има специална необходимост за това. В частност, температурните ефекти са в голямата си част сезонни и нетипичните за сезона промени са трудно предвидими. При това положение включването на тези ефекти в модела за сезонно изглаждане би могло да доведе до необходимостта от мащабно ревизиране на сезонно изгладените данни.

Голяма част от статистическите инструменти за сезонно изглаждане са базирани на стационарността на динамичния ред. Стационарността обикновено се постига чрез диференциация. Това може да наложи трансформация на реда. Моделите TRAMO-SEATS и X-12-ARIMA включват автоматизиран тест за логаритмична трансформация. Резултатите от този тест са определящи за избора на модел за декомпозиция на реда.

б) Графичен анализ

Ключов момент при предварителната обработка на данните е графичният анализ на неизгладените данни. Графичният анализ предоставя полезна информация за това

⁹ Seasonal adjustment of quarterly national accounts. Progress report on implementation of CMFB recommendations. EUROSTAT, 2004, p. 22.

как да бъде направено сезонното изглаждане, как да бъдат определени параметрите на модела и спомага за разкриването на евентуални проблеми във входящите данни. Този анализ би могъл да бъде изпълнен с използването на основни графични инструменти или при първоначалното стартиране на софтуера за сезонно изглаждане с параметри по подразбиране.

Графичният анализ е източник на информация за:

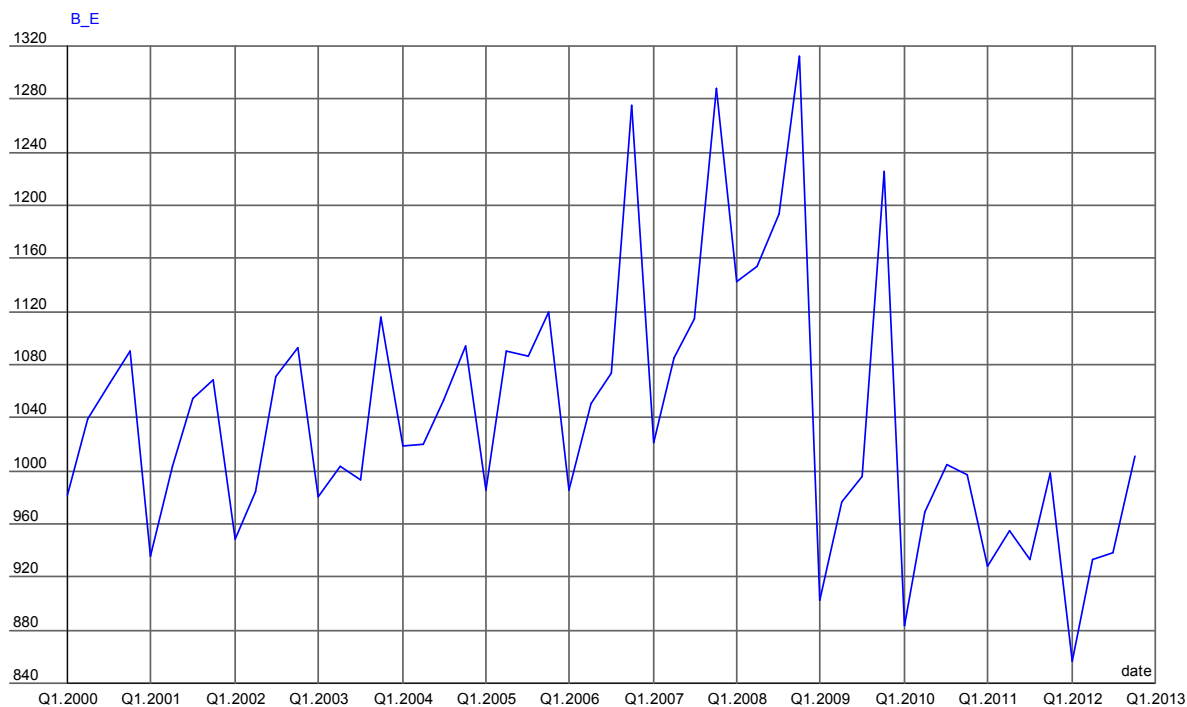
- дължината на динамичния ред (редове с дължина по-малко от три години не могат да се изглаждат със стандартните средства за сезонно изглаждане);
- наличието на необичайни стойности (напр. нулеви или абнормални стойности) или други проблеми във входящите данни;
- структурата на реда: наличие на тренд, сезонен компонент, волатилност и др.;
- наличието на възможни прекъсвания в динамиката на сезонния компонент;
- модела за декомпозиране на реда (адитивен или мултипликативен).

По-сложните графични изображения като спектралните графики или автокорелограмните графики могат да дадат информация относно наличието на сезонен компонент и/или ефект на разликата в броя на работните дни.

Практиката на НСИ в областта на предварителния анализ на данните за сметка „Формиране на дохода“ включва използването на основните графични инструменти на Demetra и се прилага върху редовете на по-важните показатели.

На фиг. 1 са представени тримесечни данни за показателя „Компенсация на наетите“ за сектор „Промисленост“, който от своя страна включва три групи икономически дейности, „Добивна промисленост“, „Преработваща промисленост“ и „Производство и разпределение на електроенергия, газ и вода“. Представените данни са за периода от първото тримесечие на 2000 г. до четвъртото тримесечие на 2012 г., при което динамичният ред включва 52 наблюдения. Графичният анализ на динамиката на показателя показва силна зависимост между нивото на показателя и размера на сезонния компонент. Това дава основание да се проведе тест за наличие на логаритмична трансформация на реда. Тъй като резултатите от теста са положителни, избираме логаритмичен модел за декомпозиране на компонентите на реда.

Фиг. 1. Динамика на показателя компенсация на наетите лица



По-нататъшното усъвършенстване на процедурите в това направление включва провеждането на детайлен анализ с използването на спектрални и автокорелограмни графики за по-важните показатели.

в) Коригиране на атипичните стойности

Атипичните стойности (outliers) представляват необичайни промени в динамичния ред на даден показател¹⁰. Проявлението им може да бъде в няколко направления, като най-значими са пиковите стойности (атипични стойности на единични наблюдения в реда), краткотрайни изменения (серия от атипични стойности, която променя нивото на показателя за кратък период), промени в нивото (серия от атипични стойности с постоянен по размер и във времето ефект върху нивото на показателя).

Методите за сезонно изглаждане, които са базирани основно на линейни модели, се влияят от появата на атипични стойности, които поради тази причина трябва да бъдат открити и отстранени преди анализа на сезонните и календарните компоненти с цел предотвратяването на възможни изкривявания и отклонения в оценката им. Въпреки това атипичните стойности следва да останат в сезонно изгладения ред (освен ако не се дължат на технически грешки в данните), защото съдържат информация за

¹⁰ Op. cit. Seasonal adjustment of quarterly national accounts. EUROSTAT, 2004, p. 29.

специфични събития, засягащи динамиката на показателя. Ето защо атипичните стойности трябва да бъдат повторно включени в стойността на показателя след коригирането на календарните ефекти и сезонното изглаждане на динамичния ред (което е стандартна процедура за методите TRAMO-SEATS и X-12-ARIMA). Атипичните стойности, резултат от допуснати технически грешки във входящите данни, се коригират преди стартирането на процедурата за сезонно изглаждане¹¹.

Анализът на атипичните стойности е сложен процес, особено когато се намират в края на динамичния ред и е трудно да бъдат различени от повратните точки (turning point).

Методите TRAMO-SEATS и X-12-ARIMA имат вграден алгоритъм за откриване на атипични стойности и коригиране на ефекта от тях. Скъсяването на времевия обхват на динамичния ред или промяната на критичната стойност на статистическия тест могат да подобрят моделирането на атипичните стойности.

При сезонното изглаждане на компонентите на сметка „Формиране на дохода“ динамичните редове се подлагат на проверка за наличието на различни категории атипични стойности. След установяването им атипичните стойности в резултат от технически грешки се отстраняват от входящите данни още преди подлагането им на предварителна обработка. Останалите категории атипични стойности се анализират/моделират с използването на цялата налична информация. В рамките на процеса по сезонно изглаждане на компонентите на сметка „Формиране на дохода“ наличието на атипични стойности се установява чрез използване на вградената в програмния продукт Demetra процедура, като параметърът за определяне на интервала на допустимите стойности е със значения 3.0. В табл. 17 са показани данните за установените атипични стойности в динамичния ред на показателя „Компенсация на наетите“ за сектор „Промисленост“.

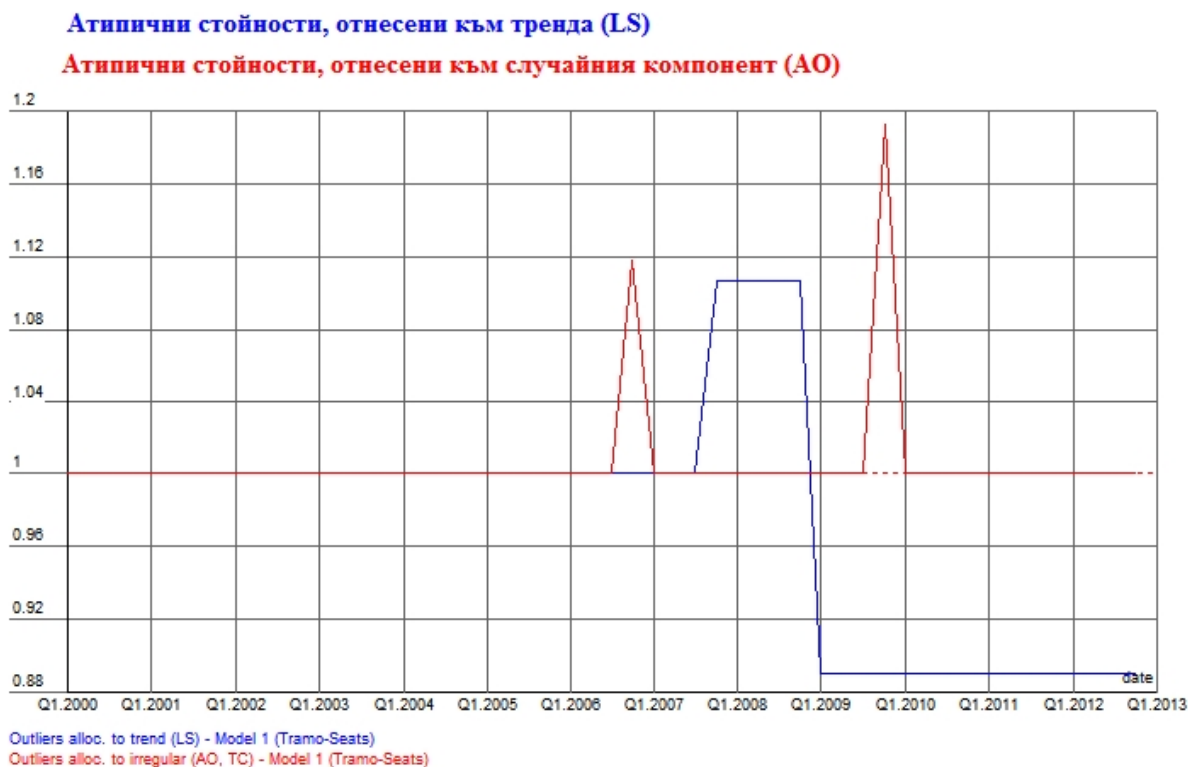
1. Параметри на модела за корекция на атипичните стойности

	Метод
Корекция за атипични стойности	Autom.:AO,LS,TC; 4 Outlier(s) fixed
Critical t-value	3.005
AO Q4.2006 t-value	4.16 [-3.005, 3.005] crit.val.
LS Q4.2007 t-value	4.52 [-3.005, 3.005] crit.val.
LS Q1.2009 t-value	-9.64 [-3.005, 3.005] crit.val.
AO Q4.2009 t-value	6.53 [-3.005, 3.005] crit.val.

¹¹ Op. cit. Seasonal adjustment of quarterly national accounts. EUROSTAT, 2004, p. 69.

От табл. 1 се вижда, че в разглеждания ред, който съдържа 52 тримесечни наблюдения, са установени четири атипични стойности: единични отклонения (Additive Outlier/AO) към четвъртото тримесечие на 2006 и 2009 г. и промяна в нивото (Level Shift/LS) към четвъртото тримесечие на 2007 г. и първото тримесечие на 2009 година. Ефектът от корекциите за атипични стойности е показан на фиг. 2.

Фиг. 2. Атипични стойности



2.4. Сезонно изглаждане на показателите

Алгоритъмът на сезонното изглаждане на макроикономическите показатели протича в следната последователност:

Дефинирането на модела се отнася до: анализ на критериите за избор на подходящ модел за предварителна обработка на данните, сезонно изглаждане или прогнозиране на сезонно изгладените данни; избор на логаритмичен или нелогаритмичен модел; ниво на диференциация (*колко пъти диференцираме реда, за да го направим стационарен*) за сезонната и несезонната част; избор на адитивен или мултипликативен модел за декомпозиране; статистическа проверка за надеждността на модела; анализ на декомпозицията, получена чрез избрания модел и други.

Значението на тази категория проблеми зависи от това дали се използва метод на моделиране или непараметричен метод. За целите на сезонното изглаждане на компонентите на сметка „Формиране на дохода” се прави автоматичен избор измежду голям брой модели след проверка за адекватността на модела чрез стандартни статистически тестове (тест за наличие на нормално разпределение, за хетероскедастичност, групова корелация и др.) и спектрален анализ. След това се прилага ръчно определяне на модела за показателите с ключово значение и/или за проблемните показатели.

От друга страна, **моделът за декомпозиране** определя реда, по който различните компоненти - дългосрочна тенденция (тренд) и цикличен компонент, сезонен и календарен компонент, случаен компонент - се обединяват, за да формират общата стойност на показателя. Обикновено моделът за декомпозиране е мултипликативен (изцяло мултипликативен или логаритмично адитивен), защото при повечето временни редове величината на сезонния компонент варира пропорционално на общото ниво на показателя. В зависимост от естеството на сезонния компонент се използват няколко основни модела: адитивен и логаритмично адитивен (при TRAMO-SEATS и X-12-ARIMA); мултипликативен и псевдоадитивен (само при X-12-ARIMA).

При динамични редове с тренд, изразен както в средните нива, така и по отношение на вариацията (наличие на хетероскедастичност), логаритмично адитивният модел изглежда най-подходящ; докато в случай на тренд, изразен единствено в средните нива на показателя, най-широко използван е мултипликативният модел за декомпозиране на реда.

Методите TRAMO-SEATS и X-12-ARIMA съдържат автоматизиран тест за логаритмична трансформация. Резултатите от теста могат да се ползват и за определяне модела за декомпозиране.

При редове с нулеви или отрицателни стойности моделът за декомпозиране автоматично се определя като адитивен без оглед на това какъв е фактическият модел на декомпозиране.

Изборът на модел за декомпозиране и изборът на ниво на диференциация целят постигането на равенство по отношение на автоковариационната функция. Тези два избора имат ключово значение за сезонното изглаждане и анализа на тенденцията на развитие и цикличния компонент.

В НСИ се извършва автоматично определяне на модела за декомпозиране с използването на подходящи критерии след графичен анализ на реда. Специално

внимание се отделя на редовете с отрицателни стойности (добавяне на константа за получаване на положителни стойности, преди провеждането на тест за определяне на модела за докомпозиране и изследване на ефекта върху сезонно изгладените стойности).

По отношение на **метода за сезонно изглаждане** съществуват две основни алтернативи: TRAMO-SEATS и X-12-ARIMA. TRAMO-SEATS е базиран на параметричния подход, докато X-12-ARIMA се основава на непараметричен подход. В структурно отношение методите за обработка на временни редове съдържат инструменти за цялостен анализ на атипичните стойности и съдържат подходящи инструменти за диагностика.

В НСИ се използва методът TRAMO-SEATS. Този избор е направен въз основа на експериментални изчисления и анализ на показателите за надеждност на резултатите, както и предвид специфичните особености на временните редове. В табл. 2 са систематизирани основните показатели, характеризиращи сезонното изглаждане на показателя „Компенсация на наетите лица” с използването на метода TRAMO-SEATS.

2. Параметри на метода за сезонно изглаждане

	Показатели		Статус на процедурата по изглаждане	Обхват на реда	Параметри на модела ARIMA	Модел за трансформиране на реда
Компенсация на наетите за отрасли:	Селско, горско и рибно стопанство	A	Accepted	Q1.2000 - Q4.2012 (52)	(0 1 1)(0 1 1)	Logarithm
	Промисленост	B_E	Accepted	Q1.2000 - Q4.2012 (52)	(0 1 1)(0 1 1)	Logarithm
	Строителство	F	Accepted	Q1.2000 - Q4.2012 (52)	(1 1 0)(0 1 0)	Logarithm
	Търговия, ремонт на автомобили и мотоциклети; транспорт, складиране и пощи; хотелиерство и ресторантьорство	G_I	Accepted	Q1.2000 - Q4.2012 (52)	(1 0 0)(0 1 1)	Logarithm
	Създаване и разпространение на информация и творчески продукти; далекосъобщения	J	Accepted	Q1.2000 - Q4.2012 (52)	(0 0 1)(0 1 0)	Logarithm
	Финансови и застрахователни дейности	K	Accepted	Q1.2000 - Q4.2012 (52)	(0 1 1)(1 0 0)	Logarithm
	Операции с недвижими имоти	L	Accepted	Q1.2000 - Q4.2012 (52)	(1 0 0)(0 1 0)	Logarithm
	Професионални дейности и научни изследвания; административни и спомагателни дейности	M_N	Accepted	Q1.2000 - Q4.2012 (52)	(1 0 0)(0 1 0)	Logarithm
	Държавно управление; образование; хуманно здравеопазване и социална работа	O_Q	Accepted	Q1.2000 - Q4.2012 (52)	(0 1 1)(0 1 1)	Logarithm
	Култура, спорт и развлечения; други дейности	R_U	Accepted	Q1.2000 - Q4.2012 (52)	(1 0 0)(0 0 0)	Logarithm

2.5. Съгласуваност между неизгладените и сезонно изгладените данни

Не е реалистично да се очаква сезонното движение да бъде нетно в рамките на годината (календарна или финансова) най-вече при наличието на мултипликативен модел за декомпозиране, нарастващ сезонен компонент, календарни ефекти и атипични

стойности. Възможно е да се предизвика равенство между сумата (или средната стойност) на сезонно изгладените данни за месеците/тримесечията на годината и неизгладените стойности за същия период, но от теоретична гледна точка не съществуват основания за това.

Недостатъците на принудително постигнатото равенство между сбора на сезонно изгладените месечни/тримесечни стойности и неизгладената годишна стойност на даден показател се свеждат до:

- отклонения в сезонно изгладените данни, особено при наличието на календарни и други ефекти с нелинеен характер в динамичния ред;
- некоректност на крайната величина на сезонно изгладените стойности;
- налагат се допълнителни последващи изчисления.

Единствената полза се свежда до постигането на съгласуваност в рамките на година между неизгладените и сезонно изгладените стойности. Това може да е полезно в случаите, когато става въпрос за агрегирани показатели, между компонентите на които по дефиниция следва да има равенство на годишна база (национални сметки, платежен баланс, външнотърговски баланс и др.), и съществува изискване от страна на потребителите за съгласуваност на данните.

В НСИ все още не се прилагат техники за постигане на равенство между сезонно изгладени и неизгладени данни на годишна база (в абсолютна стойност или среден размер).

Въпросът за съгласуваността на данните е тясно свързан и с избора между **директен и индиректен подход** за сезонно изглаждане. Директният подход за сезонно изглаждане се прилага върху временните редове на всички показатели, включително агрегираните величини, като сезонното изглаждане е индивидуално за всеки показател. При индиректния метод сезонно изгладените стойности на агрегираните показатели се получават като сума от сезонно изгладените стойности на техните компоненти. Въпросът за избор между директния и индиректния подход възниква при различни ситуации, например: при сезонно изглаждане на временни редове на показатели, принадлежащи към даден сектор или при агрегирането на показатели от различни географски области. Въпросът за това кой от двата подхода е по-подходящ все още не е решен практически. Не съществуват нито теоретични, нито емпирични общо признати аргументи в полза на единия или другия подход.

В общия случай при избор между директен и индиректен подход трябва да се имат предвид:

- дескриптивната статистика за качеството на директни и индиректно изгладените данни, в т.ч. степента на волатилност на компонентите на временния ред, статистическа оценка на остатъците;
- характеристиката на динамиката на сезонния компонент;
- потребителските изисквания по отношение на съгласуваността и еднородността на резултатите, особено когато са адитивно свързани.

В практиката на НСИ е възприет директният подход, при който неизгладените данни се агрегират, след което компонентите и агрегираната величина се подлагат на сезонно изглаждане поотделно, с прилагането на един и същ метод и софтуер. Несъответствията между компонентите и агрегирания показател не се премахват.

Директният подход е предпочетен поради прозрачността и прецизността, от една страна, и поради обстоятелството, че временните редове на компонентите на сметка „Формиране на дохода” се характеризират със сходно движение на сезонния компонент, т.е. не се наблюдават съществени различия в динамиката на сезонния компонент между отделните показатели. Не бива да се пренебрегва и индиректният метод, тъй като този подход има редица предимства, основното от които се изразява в постигане на адитивност между сезонно изгладените стойности на агрегираните показатели и техните компоненти. Индиректният подход обаче е по-подходящ за изглаждането на показатели, обобщаващи резултатите при широки географски области в случаите, когато характерът на сезонния компонент показва съществени различия между отделните компоненти на съставните показатели. Сега тези обстоятелства не са налице в България, но прилагането на индиректният подход следва да се има предвид като възможна алтернатива, в случай че се установят съществени различия в динамиката на сезонния компонент при даден времеви ред или при възникването на необходимост от осигуряване на адитивност на сезонно изгладените данни.

2.6. Оценка на резултатите

Сезонното изглаждане е комплексен статистически процес, който се нуждае от прецизен анализ на резултатите. С цел да се осигури добро качество на сезонно изгладените данни те трябва да бъдат валидирани посредством широк набор от качествени показатели. От показателите за оценка на резултатите основно значение има отсъствието на остатъчни сезонни ефекти, както и стабилността на сезонно изгладения

компонент. Валидирането на сезонно изгладените данни може да бъде осъществено посредством няколко графични, дескриптивни, непараметрични и параметрични критерия, включени в използваните софтуерни продукти за сезонно изглаждане. При възможност това следва да е придружено от графичен анализ и допълнителни статистически проверки, извършвани с помощта на външни програмни приложения.

Методите TRAMO-SEATS и X-12-ARIMA съдържат широк набор от качествени показатели, както и инструменти за графичен и спектрален анализ. Качествените показатели са израз на различни концепции, на които се основават двата метода. Въпреки това те включват множество общи оценки.

В структурата на метода TRAMO-SEATS диагностиката на модела представлява ключов момент. Базираната на модела структура съдържа допълнителни възможности за анализ на адекватността на схемата за декомпозиране на реда (например ниво на иновативност на сезонния компонент, стандартна грешка и темп на растеж, ниво на сезонността и др.), които разширяват по естествен път възможностите за прогнозиране на компонентите. Резултатите от TRAMO-SEATS съдържат и таблици с обобщена информация за стойностите на показателите за оценка на качеството и диагностичните показатели. В тези таблици могат да се видят граничните стойности на показателите и отчетените грешки при тестовете. По този начин идентифицирането на проблемни редове може да бъде напълно автоматично.

X-12-ARIMA осигурява широк набор от качествени показатели, отразяващи конкретната структура на метода, който е във висока степен параметричен в частта за предварителна обработка на данните и напълно непараметричен в частта за сезонно изглаждане. Тези показатели за оценка на качеството следва да бъдат прилагани на всеки етап от сезонното изглаждане. Диагностичните тестове при модела regARIMA съдържат множество тестове за анализ на остатъците и диагностични процедури на сезонното изглаждане. Резултатите съдържат 11 групи обобщени показатели за оценка на качеството на сезонното изглаждане.

При сезонното изглаждане на компонентите на сметка „Формиране на дохода“ за оценка на резултатите се ползват само стандартните, включени в използвания софтуер (Demetra) критерии за оценка на резултатите, а в случай на незадоволителни резултати от проверка се прави повторно провеждане на сезонното изглаждане.

3. Показатели за оценка на качеството на сезонноизгладените данни

Показатели		Общ индекс за качеството на модела/SA quality index	Тест на Люнг-Бокс за остатъците/Ljung-Box on residuals	Тест на Люнг-Бокс за квадратите на остатъците/Ljung-Box on squared residuals	Тест Бокс-Пиърс за остатъците/Box-Pierce on residuals	
Компенсация на наетите за отрасли:	Селско, горско и рибно стопанство	A	2.244 [0, 10] ad-hoc	6.04 [0, 18.30] 5%	8.07 [0, 18.30] 5%	1.42 [0, 5.99] 5%
	Промисленост	B E	2.213 [0, 10] ad-hoc	9.32 [0, 18.30] 5%	7.72 [0, 18.30] 5%	0.75 [0, 5.99] 5%
	Строителство	F	2.335 [0, 10] ad-hoc	5.63 [0, 19.70] 5%	15.86 [0, 19.70] 5%	1.02 [0, 5.99] 5%
	Търговия, ремонт на автомобили и мотоциклети; транспорт, складиране и пощи; хотелиерство и ресторантьорство	G I	2.259 [0, 10] ad-hoc	21.94 [0, 18.30] 5%	15.63 [0, 18.30] 5%	0.28 [0, 5.99] 5%
	Създаване и разпространение на информация и творчески продукти; далекосъобщения	J	3.849 [0, 10] ad-hoc	13.01 [0, 19.70] 5%	17.59 [0, 19.70] 5%	7.45 [0, 5.99] 5%
	Финансови и застрахователни дейности	K	1.856 [0, 10] ad-hoc	3.38 [0, 18.30] 5%	14.19 [0, 18.30] 5%	0.09 [0, 5.99] 5%
	Операции с недвижими имоти	L	2.261 [0, 10] ad-hoc	16.67 [0, 19.70] 5%	5.94 [0, 19.70] 5%	0.04 [0, 5.99] 5%
	Професионални дейности и научни изследвания; административни и спомагателни дейности	M N	2.604 [0, 10] ad-hoc	12.65 [0, 19.70] 5%	10.27 [0, 19.70] 5%	1.70 [0, 5.99] 5%
	Държавно управление; образование; хуманно здравеопазване и социална работа	O Q	1.620 [0, 10] ad-hoc	3.68 [0, 18.30] 5%	5.99 [0, 18.30] 5%	0.39 [0, 5.99] 5%
	Култура, спорт и развлечения; други дейности	R U	1.919 [0, 10] ad-hoc	9.38 [0, 19.70] 5%	8.87 [0, 19.70] 5%	2.65 [0, 5.99] 5%

3. Показатели за оценка на качеството на сезонно изгладените данни

(Продължение и край)

Показатели		Тест Бокс-Пиърс за квадратите на остатъците/Box-Pierce on squared residuals	Тест на разпределението/Normality	Коефициент на асиметрия/Skewness	Коефициент на ексцес/Kurtosis	Относителен дял на атипичните стойности/Percentage of outliers	
Компенсация на наетите за отрасли:	Селско, горско и рибно стопанство	A	1.32 [0, 5.99] 5%	0.21 [0, 5.99] 5%	-0.00 [-0.74, 0.74] 5%	2.65 [1.52, 4.48] 5%	7.69% [0%, 8.0%] ad-hoc
	Промисленост	B_E	1.58 [0, 5.99] 5%	0.03 [0, 5.99] 5%	-0.01 [-0.73, 0.73] 5%	2.87 [1.54, 4.46] 5%	7.69% [0%, 8.0%] ad-hoc
	Строителство	F	7.29 [0, 5.99] 5%	0.08 [0, 5.99] 5%	-0.01 [-0.72, 0.72] 5%	2.80 [1.57, 4.43] 5%	3.85% [0%, 8.0%] ad-hoc
	Търговия, ремонт на автомобили и мотоциклети; транспорт, складиране и пощи; хотелиерство и ресторантьорство	G_I	0.22 [0, 5.99] 5%	1.45 [0, 5.99] 5%	0.04 [-0.70, 0.70] 5%	2.14 [1.60, 4.40] 5%	0.00% [0%, 8.0%] ad-hoc
	Създаване и разпространение на информация и творчески продукти; далекосъобщения	J	2.19 [0, 5.99] 5%	2.81 [0, 5.99] 5%	0.46 [-0.72, 0.72] 5%	3.80 [1.57, 4.43] 5%	3.85% [0%, 8.0%] ad-hoc
	Финансови и застрахователни дейности	K	0.29 [0, 5.99] 5%	1.62 [0, 5.99] 5%	-0.41 [-0.68, 0.68] 5%	2.66 [1.64, 4.36] 5%	1.92% [0%, 8.0%] ad-hoc
	Операции с недвижими имоти	L	0.10 [0, 5.99] 5%	0.55 [0, 5.99] 5%	0.17 [-0.72, 0.72] 5%	3.43 [1.57, 4.43] 5%	5.77% [0%, 8.0%] ad-hoc
	Професионални дейности и научни изследвания; административни и спомагателни дейности	M_N	0.92 [0, 5.99] 5%	1.15 [0, 5.99] 5%	0.39 [-0.72, 0.72] 5%	2.92 [1.57, 4.43] 5%	5.77% [0%, 8.0%] ad-hoc
	Държавно управление; образование; хуманно здравеопазване и социална работа	O_Q	3.42 [0, 5.99] 5%	0.84 [0, 5.99] 5%	-0.20 [-0.71, 0.71] 5%	3.52 [1.58, 4.42] 5%	1.92% [0%, 8.0%] ad-hoc
Култура, спорт и развлечения; други дейности	R_U	0.55 [0, 5.99] 5%	1.87 [0, 5.99] 5%	-0.30 [-0.67, 0.67] 5%	3.72 [1.66, 4.34] 5%	0.00% [0%, 8.0%] ad-hoc	

От табл. 3 се вижда, че най-лошата стойност на обобщения показател за оценка на качеството на сезонното изглаждане (SA quality index) е 3.849. Като се има предвид, че допустимите стойности на този показател варират в диапазона от 0.1 до 10, а по-ниските стойности се разглеждат като по-добри, може да се заключи, че избраният

модел и неговите параметри дават много добри резултати при сезонното изглаждане на анализирания временен ред.

Бъдещата работа за подобряване на практиката на националните сметки в това направление трябва да бъде насочена според нас към въвеждането в употреба на по-широк набор от графични, дескриптивни, непараметрични и параметрични критерии за проверка на основните параметри на сезонно изгладените данни. Необходимо е да се променят параметрите и да се въведе повторно провеждане на процедурата за сезонно изглаждане, в случай че резултатите от валидирането са незадоволителни.

Специално внимание също така трябва да се обърне на следните характеристики на сезонно изгладените данни:

- отсъствие на остатъчна сезонност;
- отсъствие на остатъчни календарни ефекти;
- отсъствие на индикации за преизглаждане на сезонните и календарните фактори;
- отсъствие на значителна позитивна автокорелация на сезонните лагове в случайния компонент;
- стабилност на сезонния компонент.

В допълнение считам, че е необходимо адекватността на дефинирания модел за сезонно изглаждане да бъде оценявана с прилагането на стандартни диагностични процедури и някои допълнителни критерии. Важен критерий трябва да бъде относително ниският брой на атипичните стойности, които освен това не трябва да са концентрирани в даден период от годината, ако за това няма основателно обяснение.

2.7. Ревизиране на данните

Ревизиите на сезонно изгладените данни се налагат по две основни причини. Първата причина се състои в това, че сезонно изгладените данни следва да бъдат ревизирани поради непълна ревизия на неизгладените данни. Ревизията на неизгладените данни може да е в резултат от последващо разширяване на информационните източници (по отношение на обхват и/или надеждност). Втората причина за ревизиране на сезонно изгладените данни е свързана с възможностите за подобряване на оценката на сезонния компонент, формирани въз основа на нова информация, отнасяща се до неизгладените данни, и/или усъвършенстване на процедурите и филтрите за отстраняване на сезонността и календарните ефекти.

Доколкото ревизиите са основани единствено на нова информация, те имат положителен ефект. Въпреки това при сезонното изглаждане добавянето дори само на едно ново наблюдение във временния ред поставя необходимостта от ревизиране на сезонно изгладените данни и би могло да доведе до объркване на потребителите.

Основното предизвикателството е свързано с „намирането на баланс между нуждата от изготвяне на максимално коректни сезонно изгладени данни, най-вече в края на времевия ред, и нуждата от избягване на незначителни ревизии”¹² (избор между прецизност на сезонно изгладените данни и тяхната стабилност във времето).

При формирането на политика за ревизиране на данните трябва да се имат предвид нуждите на потребителите и необходимите ресурси за провеждането на ревизии. Според мен тази политика следва да засяга като минимум следните проблеми: честота и обхват на ревизиите на сезонно изгладените данни; прецизност на сезонно изгладените данни; период за ревизиране на неизгладените данни; връзка между датите за публикуване на ревизираните сезонно изгладени данни; дати за публикуване на ревизираните неизгладени данни.

Особено значение имат прозрачността на политиката за ревизии и избягването на публикуване на неоптимални сезонно изгладени данни, които могат да подвеждат потребителите, анализиращи икономически тенденции.

В НСИ ревизирането на сезонно изгладените данни става веднъж годишно, независимо от честотата на ревизиране на неизгладените данни, което е напълно достатъчно.

Предстои разработката на специална политика за ревизиране и график за публикуване на резултатите, които ще бъдат съгласувани с политиката за ревизиране и графика за публикуване на резултатите на неизгладените данни. Това обаче непременно трябва да бъде съпроводено с разработването на мерки за запознаване на потребителите с основните фактори, обуславящи необходимостта от ревизиране на сезонно изгладени икономически показатели.

Анализирайки необходимостта от сезонно изглаждане на показателите, съдържащи се в сметка „Формиране на дохода”, се стига до извода, че е необходимо да се разработи и въведе система за оценка на надеждността на текущо прилаганите техники за генериране на оценки на сезонния компонент, която да се основава на съвкупност от количествени показатели за оценка на точността на използвания модел, а

¹² Op. cit. ESS Guidelines on Seasonal Adjustment. ESS, 2008, p 31.

така също резултатите да се анализират за периоди по-малки от година (напр. на всеки три месеца) и при получаване на незадоволителни резултати да се стартира процедура за обсъждане на възникналите проблеми, генериране на решения за преодоляването им и евентуална промяна на параметрите на използвания модел за сезонно изглаждане на данните.

Доказани са предимствата на авторегресионните интегрирани плъзгащи се средни по отношение на тяхното използване за целите на сезонното изглаждане на временните (динамичните) статистически редове, съдържащи информация за показателите на сметка „Формиране на дохода”.