

АЛГОРИТЪМ ЗА ОПТИМИЗИРАНЕ НА ПРЕНЕСЕНАТА И ДОБАВЕНАТА СТОЙНОСТ В ПРОИЗВЕДЕНАТА ПРОДУКЦИЯ - ЗА УСТОЙЧИВО РАЗВИТИЕ НА ИКОНОМИКАТА

*Асен Ковачев**

I. Теоретични предпоставки

В контекста на утвърдената същност на устойчивото развитие като процес на повсеместна промяна в развитието на икономиката основно се фокусира върху нарастването на нейния продуктивен потенциал. За него определяща роля има осигуряването на оптимална структура в процеса на развитие на икономическата система. „Познаването на структурите на системите е основа на нормативната теория. В последно време основополагаща роля в това отношение се отдава на методите за създаването и поддържането на оптимални структури на системите” (Сенгупта, Акоф, 1969).

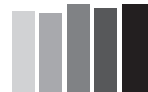
За разлика от сега използвания в науката и стопанската практика статичен подход в основата на посочения в заглавието алгоритъм е заложена динамичната теория на системите. Главното в нея е **взаимодействието (recurrent actions)** между входните и изходните променливи в развитието на системите. При статичния подход това взаимодействие се пренебрегва, тъй като входът на системите (ресурсите в икономиката) се предопределя. Това се прави съгласно нереалистичната предпоставка „при равни други условия”. Тя е валидна само за простите силно детерминирани, затворени системи със стационарен тип на развитие. При тази теория има рязко разграничаване между независими (входни) и зависими (изходни) параметри на системата. Първите предопределят допустимата област, в която вторите могат да варират при определяне на решението. При динамичната теория измененията във входните параметри - относно ресурсите, се определят от тези на изходните - продуктите и услугите, и обратно, т.е. между тях действат рекурентни зависимости при развитието на икономическата система.

При посоченото взаимодействие между двата вида числови параметри съгласно динамичната теория се постига взаимосъгласуваното им

* Професор, д.ик.н.

(балансирано) определяне. Точно в това се заключава предназначението на разглеждания алгоритъм - като информационно аналитичен и прогностичен инструментариум за развитието на икономиката. Заради осигуряването на съпоставимост и съизмеримост на числовите параметри те се представят в стойностно измерение - в хиляди левове. Заедно с изискването за изменението на параметрите на икономическата система нейните номенклатурни елементи трябва да отговарят на изискванията за сродство - еднородност в потребителско и технологично отношение, като ясно се разграничават разходите за производството и резултатите от неговото реализиране. На такова изискване отговарят отраслите и подотраслите и най-вече сродните групи от продукти и услуги. Тяхната номенклатура се прилага от Евростат и включва 92 отрасли и подотрасъла и 60 групи продукти и услуги. При взаимодействието между входните и изходните параметри в развитието на икономическата система - от съдържателна гледна точка - се инкорпорират възникващите мултипликативни ефекти, обусловени от трите вида реструктурирания. А те са: по линия на производствено-потребителското предназначение на продуктите и услугите, по линия на видовете технологии за преработване на ресурсите и по линия на трансакционно-логистичните форми на покупко-продажбите между стопанските субекти.

И тъй като се работи със стойностно-ценови измерения на параметрите, то в това взаимодопълване се включва и ценовата взаимодопълняемост в рамките на системата, която е следствие от трите вида реструктурирания. При самото пазарно ценообразуване на съответните части на отделните агрегирани параметри се реализират принципите за ценовата взаимозаменяемост и взаимодопълняемост. Взаимната допълняемост между трите вида реструктурирания с ценовото взаимно допълване се доказва от големия коефициент на корелация между тях. Той е определен между структурно-производствените (по съпоставими цени) и структурно-ценовите (по текущи цени) промени между 1972 г. и 1976 г. при 96 отрасли и подотрасъла. Този коефициент е 0.971, т.е. налице е почти стопроцентово покритие между тези два вида изменения.



Мультипликативните ефекти от посоченото взаимодействие в развитието на икономическите системи при прехода от една към друга итерация се определят чрез посочения алгоритъм с абревиатура *RPSD* итеративна процедура¹.

С *R* се означават трите вида реструктурирания, с *P* - продуктивността на ресурсите като отношение между добавена и пренесена стойност, с *SD* - устойчивото развитие.

Мультипликативните ефекти се обуславят от вътрешноприсъщите качества на сложните открити системи (вкл. икономиката): активност и динамизъм, обратни компенсаторни връзки, ергодичност - повишаване на качеството и продуктивността на системата в процеса на нейното развитие.

Методическите съставки, върху които се формира *RPSD* алгоритъмът - за анализирането и прогнозирането на развитието на икономиката, включват: нейните входни - отчетни или от предходните итерации, и изходни параметри, блок схема на итеративната процедура за взаимосъгласувано определяне на параметрите на системата, софтуерна програма за компютърно реализиране на итеративната процедура (със зададена точност на търсените параметри, т.е. за ресурсите и продуктите - услугите) и аналитичен запис на модела.

БЛОК СХЕМА

на итеративната процедура

I. Изходна (зададена информация) - за базисната година (*b*)

I.1. Обем на произведената продукция - вектор X_j^b

I.2. Матрица на продуктово-ресурсните потоци - реализационните връзки X_{ij}^b

II. Информация за прогнозната година

II.1. Зададени (желани) обеми и структура на произведената продукция X_i^n .

¹ При този преход се решават системи от нелинейни интегрални и диференциални уравнения. Сходимостта към балансираност между входно-изходните параметри е математически доказана (Ковачев, 2013).

II.2. Определяни чрез използване на итеративната процедура:

II.2.1. X_i^{nm} - желан вектор на произведената продукция през прогнозната година n .

II.2.2. Матрица на продуктово-ресурсните потоци - реализационните връзки X_{ij}^{nm} при последна итерация m , като $i=j=1, 2, 3...n$, където n е броят на отделните елементи (групи - продукти и услуги) в икономическата система, R_i^{nm} - индекси-коэффициенти за умножение на матриците по редове - при прехода от една към друга итерация.

III. Действия чрез итеративната процедура

III.1. Начална итерация

$$X^{n0} : X^{\bar{0}} = R_i^{n1}$$

$$R_i^{n1} * X_{ij}^{\bar{0}} = X_{ij}^{n1} X_j^{n0} + (S_1 - S_0) = X_j^{n1} S_0 = \sum X_{ij}^{\bar{0}} S_1 = \sum X^{n1}$$

III.2. Първа итерация

$$X_{ij}^{n1} : X_{ij}^{n0} = R_{ij}^{n2}$$

$$R_i^{n2} * X_{ij}^{n1} = X_{ij}^{n2} X_i^{n1} - (S_2 - S_1) = X_i^{n2} S_2 = \sum X_{ij}^{n2}$$

$j=1$

III.3. Втора итерация

$$X_{ij}^{n2} : X_{ij}^{n1} = R_i^{n3}$$

$$R_i^{n3} * X_{ij}^{n2} = X_{ij}^{n3} X_j^{n2} + (S_3 - S_2) = R_i^{n3} S_3 = \sum X_{ij}^{n3}$$

и т.н.

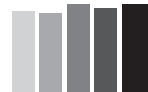
Аналитичен запис на модела

Област на балансиранни (допустими) решения

$$\sum X_j^{nm} \pm (\sum X_{ij}^{nm} - \sum X_{ij}^{nm-1}) = 0 (\pm 0, 1 - 0,0001) \tag{1}$$

$$\sum X_j^{nm} \leq M_j^{nm} \tag{2}$$

$$\sum X_j^{nm} \geq N_j^{nm} \tag{3}$$



$$\sum A_{ij}^{nm} < 1 \quad (4)$$

$$X_{ij}^{nm} \geq 0 \quad (5)$$

$$X_j^{nm} > 0 \quad (6)$$

$$A_{ij} = X_{ij} : X_j$$

$$\sum X_j^{nm} - \sum X_{ijk}^{nm} = \sum V_{jk}^{nm} \quad (7)$$

$k = 1, 2, \dots, L$ (варианти на прогнозното решение);

$\sum V_{jk}^{nm}$ - общ обем на добавена стойност през прогнозната година при вариант k .

Областта на балансираните (и оптимизирани) решения за устойчиво развитие е:

$$\text{от } \sum V_{jk}^{nm} : \sum X_{jk}^{nm} \longrightarrow \max \text{ до } \sum V_{jk}^{nm} : \sum X_{jk}^{nm} \longrightarrow \min.$$

В тези граници е областта на устойчивите балансираните решения, където:

$\sum X_{jik}^{nm}$ - общ обем на пренесената стойност през прогнозната (n) година, определен на последната (m) итерация - по вариант k .

M_j^{nm} и N_j^{nm} - горна и долна граница на произведената продукция през прогнозната година и m -тата итерация.

Чрез *RPSD* алгоритъма се пребалансира отчетната матрица (input-output table) за базовата година $X_{ij}^{\hat{o}}$ в матрица за прогнозната година X_{ij}^{nm} - на последната m -та итерация.

II. Аналитични и прогностични измерения на развитието на българската икономика

Чрез прилагането на софтуерна програма за алгоритъма бяха разработени input-output матрици заедно с техните балансираните вектори за произведената продукция за 2004 - 2010 година. За тази цел се започна от отчетната матрица на НСИ за 2003 г. - по 57 групи сродни продукти и услуги заедно с отчетния вектор за произведената продукция. За прогно-

зирането на 2015 г. бяха използвани матрицата и балансираният вектор на произведената продукция за 2010 година. При това прогнозиране на обемите на произведената продукция за 2015 г. (като начално задание) се изхождаше от темповете на развитие от предходните години, както и от приоритетите за изпреварващо нарастване в групите продукти и услуги с по-висок дял на добавена стойност в състава на произведената продукция.

Прогнозата за 2015 г. е направена в края на август 2013 година. През октомври 2013 г. бяха публикувани основните показатели на консолидираната фискална програма на правителството: за 2013 г. (очаквано изпълнение), заедно с проект за 2014 г. и прогноза за 2015 и 2016 година². Заслужава внимание почти пълното съвпадение на прогнозирания обем на БВП в посочената фискална програма на правителството за 2015 г. - в размер на 85.728 млрд. лв., и в направената от нас по този алгоритъм прогноза - 85.185 млрд. лв., т.е. разлика само от 0.6%. Важното в случая обаче е, че направената прогноза чрез този продукт чрез използването на алгоритъма се определя като следствие (съгласно условие (7) на модела) от прогнозата на произведената продукция, и то по 57 сродни групи продукти и услуги. Тази подробна прогноза (балансирана и оптимизирана) би била надеждна информация за бизнес поведението на стопанските субекти през следващите две години.

Потвърждаването на прогнозата, при положение че не настъпят резки промени в пазарната бизнес среда, ще бъде солидно емпирично потвърждение за ефикасността на представения алгоритъм - за определяне на устойчивото развитие на националната икономическа система.

При пресмятанятия на матриците и балансираните вектори от 2004 до 2010 г. се работеше съгласно принципите за постепенност, последователност и приемственост - в съответствие с инерционния характер на развитието на сложната икономическа система.

На базата на тези разработки бяха изчислени редица показатели за ефективността на икономическото развитие и по-точно за продуктивността на ресурсите - като отношение между добавена и пренесена стойност; определяне на мултипликативните ефекти, индексите за прираста

² Читателят може да види тези данни във вестник „Преса“ от 31.10.2013 година.



на произведената продукция, разходите (пренесената стойност) и добавената стойност³.

Алгоритъмът може да се използва при разработването на данни от националните сметки за страната - като задължение към Европейския съюз съгласно Решение № 92/2004 на ЕП L 324 на Съвета от 13.11.2007 година. По-конкретно тези данни се отнасят за периода след 2000 година:

- Таблица за предлагането по базисни цени, вкл. преобразуване в цени на купувача - А60 x Р60.
- Таблица за използването по цени на купувача - А60 x Р60.
- Симетрични таблици „ресурси - продукция” по базисни цени - Р60 x Р60 - на петгодишна база.
- Симетрична таблица „ресурси - продукция” за вътрешната продукция по базисни цени - Р60 x Р60 - на петгодишна база.
- Симетрична таблица „ресурси - продукция” за вноса по базисни цени - Р60 x Р60 - на петгодишна база.

Сходимостта на итеративната процедура към балансиране на ресурсите и произведената продукция е бърза. При използването в НСИ матрици с 57 групи продукти - услуги това балансиране се постига на 14-ата итерация, и то с много висока точност: четири знака след десетичната точка за всяка от тези групи. Сходимостта при използването на софтуерната програма зависи от относителния дял на ненулевите коефициенти в input-output матрицата. Този дял за посочената матрица е 42%.

III. Фундаментални предимства на системно - структурния подход спрямо прилагания подход, реализирани чрез *RPSD* алгоритъма

Първо. Чрез системно-структурния подход комплексно се решават въпросите на вътрешнопроизводственото и междупроизводственото реструктуриране - в качеството му на генератор за нарастване на организираността и продуктивността на икономиката. Специално следва да се подчертае, че количествените промени се съпровождат от качествени, което води до мултиплициране на ефектите и ускоряване на развитието.

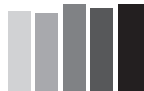
Второ. Стойностните измерители на показателите в системно-

³ Изчисленията са реализирани от Стефан Цонев, НСИ.

структурния подход, респ. в *RPSD* алгоритъма, осигуряват пълна взаимозаменяемост и взаимодопълняемост между елементите на системата чрез мрежата от взаимовръзки - взаимодействия. Важна причина за това е, че в икономическата система са обхванати цялостните производствено-технологични вериги: от първичните по своя състав и системните по своя характер ресурси, през междинните продукти и тяхното доработване до финални продукти и услуги - за извънпроизводствено потребление.

Трето. Така посочените вътрешнопроизводствени и междупроизводствени ефекти от взаимозаменяемостта и взаимодопълняемостта на ресурсите се обуславят от преструктурирането на вектора на произведената продукция - спрямо този от базовата година - съгласно целево насочените приоритети за развитието.

Четвърто. Взаимодопълването между входно-изходните преструктурирания в икономиката: вътрешноструктурните с целевите - за произведената продукция, в итерационния процес по балансирането на ресурсите (входа) и продукцията (изхода), осигурява едно от най-важните предимства на системно-структурния подход: равнопоставеността на двете начала (входно-изходното) в развитието на икономиката, постигана по рекурентен път, и свързаното с това разширяване на областта на допустимите решения. Това води до безостатъчно използване на ресурсите, респ. до тяхното пълно комплектоване в състава на сродните групи продукти - услуги. При класическия подход тази област е непроменяща се и затова е невъзможно пълното комплектоване и безостатъчно използване на ресурсите. При него ефектите от преструктурирането се определят само по отношение на изхода, т.е. на групите продукти - услуги. Тези ефекти се измерват чрез индекса при постоянен състав от базовия период. Поради това дори при големи структурни промени в произведената продукция дяловото участие на тези промени в прираста на продукцията е ниско. То в повечето случаи е в рамките на статистическата грешка. Пресмятанията показват, че в рамките на четири-петгодишни периоди (1972 - 1976 г. и 2003 - 2008 г.) този дял при системните входно-изходни преструктурирания в прираста на произведената продукция е съответно 33 и 20%. Неговият процент, измерван само по отношение на произведената продукция, пресмятан съгласно посочения индекс, е четирикратно по-малък - между 3 и 5%.



Пето. Причините за пренебрегването на ефектите от реструктурирането и най-вече на тяхната основна част - в рамките на производственото потребление, има фундаментален характер. То се базира върху споменатата нереалистична предпоставка „при равни други условия”. В оптимизационните модели по класическия подход се работи с неизменни параметри - обеми, разходни норми, цени и други. При това положение, съгласно теорията за магистралите на Джон фон Ньойман, развитието се представя като начупена линия за отделните негови години (етапи). За сравнение - при системно-структурния подход развитието се представя като монотонно растяща линия през следващите години.

„Оптималните темпове на растеж на производството и снижение на разходите съвпадат помежду си - в качеството им на показатели за ефективност, в случаите, когато структурата на икономиката е стабилна, т.е. не се извършва преразпределяне на ресурси (това условие е валидно за закритите модели на Ньойман), за които вътрешнопроизводствените и междупроизводствените пропорции могат да се приемат за неизменни” (Каганович, 1976). В този контекст може да се приеме нерядко срещаното твърдение за оптималност: Максимални резултати при минимални разходи.

Шесто. За да се постигне взаимосвързаност между стратегическото и текущото развитие, е необходимо да се разработи траекторията на стратегическото развитие - за постигането на неговите цели, в т.ч. структурни характеристики. Целите за последната година на прогнозния период се диференцират поетапно, т.е. като годишни съставки. Това диференциране се прави по обратен ред: от стратегията за последната година - като отправно начало - по итеративен път се определя решението за предхождащата я година и така да се приключи с решението за развитие през втората година спрямо базовата. В този случай линията, характеризираща балансираната траектория, ще има монотонно намаляваща посока, а алтернативно променящите се знаци за обемите за пренесената стойност на ресурсите между итерациите ще започват с минус, т.е. при нечетните итерации, и с плюс при четните.

Монотонността на развитието на икономиката осигурява спазването на посочените много важни за него характерни особености: за постепенност и приемственост. Фундаменталните различия при оптимизиране на реструктурирането на икономическото развитие между класи-

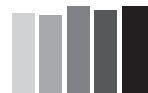
ческият и системно-структурният подход стават съществено по-важни по отношение на балансовата устойчивост на съответните оптимизационни решения. Това е така, защото за устойчивостта се говори много, но само в концептуалния смисъл, не и от конкретните ефекти, съпровождащи устойчивото развитие.

До какво се свеждат тези различия?

При класическия подход областта на допустимите решения е предопределена със системата на ограничителните условия (с лимитираните ресурси и неотрицателност на търсените неизвестни). Затова оптималното решение е на границата на тази област. Само незначителни промени на лимитираните ресурси, особено със структурно-формиращо значение за системата, правят невалидно оптималното решение. Обикновено част от отделни ресурси остават недоизползвани поради невъзможността да се допълнят с другите ресурси, така че да се осигури оптималната продуктивност. Що се отнася до определяне на интервала (горна и долна числова граница) за устойчивост на параметрите при класическия модел за оптимизация, то те варират в твърде широки рамки.

Тази фундаментална слабост на класическия подход при определянето на балансовата устойчивост на оптималното решение е фрапираща при решаването на обратната задача на линейното програмиране. При него се определят обективно обусловените оценки или „цените в сянка“ на ресурсите. В следоптимизационния анализ на това решение интервалите на вариране на отделните параметри са твърде големи: от плюс до минус безкрайност. Това прави посочените оценки непригодни за използване в стопанската практика, особено в качеството им на „цени в сянка“.

При системно-структурния подход, конкретизиран в *RPSD* итеративният алгоритъм, въпросът за балансовата устойчивост на оптимизационните решения придобива съществена управленска значимост. Това се отнася до маневрирането при оперативната организация на тяхното изпълнение, както и до системната оценка на отделните елементи и връзките между тях, респ. до определянето на стратегическите приоритети за реструктуриране на икономиката.



В заключение може определено да се каже, че представеният *RPSD* алгоритъм притежава фундаментални предимства спрямо алгоритъма, базиран върху статистическата теория на системите, по-конкретно върху стационарното (структурно-индиферентно) развитие. Най-съществени-те му предимства са нелинейните числови промени при взаимодействието между входно-изходните числови промени (структурни параметри) при прехода от една към друга итерация, респ. от едно към друго балансирано състояние на икономическата система.

ЦИТИРАНА ЛИТЕРАТУРА:

Ковачев, А. (2013). Развитие на икономическите системи - приложение 2, второ преработено и допълнено издание, Издателски комплекс на УНСС, С.

Каганович, И. З. (1976). Двойственный анализ межотраслевой динамики и производства обратных связей, Наука, М., с. 86.

Сенгупта, С. С., Р. Л. Акоф (1969). Исследования по общей теории систем, Прогресс, М., с. 393.