

ЭДИЙН ЗАСГИЙН СИСТЕМИЙН САЛБАРУУДЫН БҮТЭЭГДЭХҮҮНИЙ ХҮЧИН ЗҮЙЛСИЙН ДИНАМИКИЙН СУДАЛГААНД САЛБАР ХООРОНДЫН БАЛАНСЫН АРГЫН ХЭРЭГЛЭЭ

С.Будням*, Ц.Батсүх, В.Отгонжаргал*****

Хураангуй: Өгүүлэлд салбар хоорондын балансын хэрэгсэлийг (аппарат) үндэслэн бодит эдийн засгийн секторын үйлдвэрлэлийн динамикийн бүрдүүлэгч хүчин зүйлсийн шинжилгээний арга зүйн хандлагыг авч үзсэн болно. Боловсрогдсон арга зүйн зарчмын онцлог нь салбар хоорондын балансын арга, үйлдвэрлэлийн функцийг интеграл хийсэнд оршино. Мөн боловсрогдсон арга зүй нь Монголын эдийн засгийн салбаруудын 1990 – 2019 онууд дахь динамик төлөвийг шинжлэхэд ашиглагдах боломжтой.

Түлхүүр үгс: шууд зардал, бүрэн зардал, динамик төлөв, регресс, матриц, өсөлт, хурдац

APPLICATION OF THE METHOD OF INDUSTRY IN THE STUDY OF THE FACTORS OF THE DYNAMICS OF THE OUTPUT OF BRANCHES OF THE ECONOMIC SYSTEM

Abstract: The article describes a methodological approach to the analysis of the factors forming the dynamics of production in the real sector of the domestic economy on the basis of the instrument of the intersectoral balance (IOB). The principal feature of the developed methodology is the integration of the IOB instrument and the instrumentation of production functions. The developed methodology can be used in studies of the dynamics of the branches of the Mongolian economy in 1990-2019.

Key words: direct costs, full cost, dynamic state, regression, matrix, growth, speed

* МУЭИС, (E-mail): budnyamsan@gmail.com

** МУСЭИС, (E-mail): batsukh.ts@ufe.edu.mn

*** ОУУБИС, (E-mail): otgonjargal.v@ulaanbaatar.edu.mn

Шууд зардлын коэффициентуудын өөрчлөлтийн нөлөөтэй холбогдсон үндэсний эдийн засаг дахь үйлдвэрлэлийн бүтэц болон динамикт гарах үр дүнгийн шинжилгээ нь салбар хоорондын шинжилгээний нэг чухал асуудал юм.

Энэ зорилгоор В.Леонтьевын анх боловсруулсан арга зүйн хэрэгсэл нь цаашдаа янз бүрийн улс орнуудын эдийн засгийн салбар хоорондын судалгаанд өргөн ашиглагдсан болно. Уг шинжилгээний арга зүй нь салбар хоорондын балансыг ашиглахад тулгуурладаг бөгөөд дараах байдлаар томъёологддог [1]-[2].

Салбар хоорондын балансын хүрээнд нийт бүтээгдэхүүн, эцсийн хэрэглэгээ гэсэн үзүүлэлтүүдийн хоорондох харьцаа нь:

$$X_t = (E - A_t)^{-1} Y_t \quad (1)$$

гэсэн тэгшитгэлээр илэрхийлэгдэнэ.

A_t – t мөч дахь шууд зардлын матриц

X_t – t мөч дахь дотоодын нийт бүтээгдэхүүн (ДНБ)

Y_t – t мөч дахь эцсийн хэрэглэгээ (үндэсний орлого)

Тэгшитгэл (1) –ээс салбар бүрийн жилийн нийт бүтээгдэхүүний шууд зардлын коэффициент –ээр задлаж болох ба нөгөө талаас эцсийн бүтээгдэхүүний өөрчлөлтийг бас задлаж болно. Салбар хоорондын балансын харилцаанд тулгуурлахын тулд t мөч дахь j –дахь салбарын технологийн өөрчлөлтийг “0” жилтэй харьцуулах хэрэгтэй бөгөөд тэр нь салбаруудын шууд зардлын коэффициентуудын векторын ялгавараар илэрхийлэгдэнэ.

Тэгвэл эдийн засгийн системийн хувьд технологийн өөрчлөлт нь шууд зардлын матрицуудын ялгавараар илэрхийлэгдэх болно.

$$\Delta A = A_t - A_0 \quad (2)$$

Ингэснээр тухайн t мөч дахь эдийн засгийн салбаруудын таамагласан нийт бүтээгдэхүүний тооцоо нь салбар бүрд өгөгдсөн эцсийн бүтээгдэхүүн –ийг хангасан байх бөгөөд суурь оны (“0”) технологийн коэффициент хадгалагдсан нөхцөлд дараах байдлаар олдоно:

$$X_t^* = (E - A_0)^{-1} Y_t \quad (3)$$

Бодит нийт бүтээгдэхүүн, таамагласан нийт бүтээгдэхүүн -ын хоорондын харьцуулсанаар тухайн оны шууд зардлын коэффициентийн өөрчлөлт нь суурь онтой зүйрлэхэд эдийн засгийн системийн өөрчлөлтийн тоон үнэлгээ хийж болно:

$$X_t - X_t^* = [(E - A_0)^{-1} - (E - A_t)^{-1}] Y_t \quad (4)$$

Илэрхийлэл (4) –ийг салбар хоорондын балансын шууд зардлын коэффициентуудын өөрчлөлттэй холбогдон тухайн оны эцсийн бүтээгдэхүүний бүтэц болон хэмжээгээр тооцоход эдийн засгийн салбаруудын нийт бүтээгдэхүүний хэрэгцээний өөрчлөлт хэмээн тайлбарлаж болно [3]-[4].

Уг аргыг хэд хэдэн дараалсан жилүүдээр хэрэглэх боломжтой тул дараах тэгшитгэлийг бичиж болно:

$$X_t - X_{t-1} = [(E - A_t)^{-1} - (E - A_{t-1})^{-1}]Y_{t-1} + (E - A_t)^{-1}(Y_t - Y_{t-1}) \quad (5)$$

Илэрхийлэл (5) нь нийт бүтээгдэхүүний өсөлтийг хоёр нэмэгдэхүүнээр илэрхийлж байгаа бөгөөд нэгдэх нь технологийн өөрчлөлт нийт бүтээгдэхүүний өсөлтөд оруулж буй хувь нэмэр бол хоёр дах эцсийн бүтээгдэхүүний бүтэц болон хэмжээнд оруулж буй хувь нэмэрийг илэрхийлж байна.

Илэрхийлэл (4), (5) –д орж буй бүх хувьсагччууд нь хугацааны хувьд тасралтгүй функцууд тул жилийн доторх өөрчлөлтийг агуулана хэмээн үзнэ.

Хэрэв шинэ төлөвийг агуулахгүй тохиолдолд (4), (5) илэрхийллийн дундажлалыг ашиглах боломжтойг дурьдвал:

$$X_t - X_{t-1} = [(E - A_t)^{-1} - (E - A_{t-1})^{-1}]\left[\frac{(Y_t + Y_{t-1})}{2}\right] + \left\{\frac{[(E - A_t)^{-1} + (E - A_{t-1})^{-1}]}{2}\right\}(Y_t - Y_{t-1}) = (B_t - B_{t-1})\bar{Y}_t + \bar{B}_t(Y_t - Y_{t-1}) = S_t^A + S_t^Y \quad (6)$$

Энд $B_t = (E - A_t)^{-1}$, $(B_t - B_{t-1})\bar{Y}_t = S_t^A$ $\bar{B}_t(Y_t - Y_{t-1}) = S_t^Y$

Вектор Y_t болон матриц B_t -ийн дээрх $\langle\langle-\rangle\rangle$ тэмдэглэл нь тэдгээрийн дундажийг илэрхийлж байгаа болно.

Өмнө өгүүлсэн шинжилгээний схем нь хэрэв томъёо (1) - (3) –аар хэд, хэдэн жилээр харьцуулахад статик хэлбэрээ хадгалахыг тэмдэглэе. Энэ нь эцсийн хэрэглэгээ уг схемд экзоген өгөгдөлөөс нөхцөлдөнө. Өөрөөр хэлбэл эцсийн хэрэглээний салбарын бүтэц болон хэмжээний динамик нь технологийн өөрчлөлттэй (шууд зардлын коэффициент) ямар ч холбоогүй гэсэн үг юм.

Статик схем нь хэрэв урьдчилан өгөгдсөн эцсийн бүтээгдэхүүний бүтцийн хувьд хангах нийт бүтээгдэхүүний альтернатив боломжийн прогноз-аналитик судалгаанд хангалттай болно.

Томъёо (5) – (6) –д салбар хоорондын балансын томъёололоор салбар бүрийн технологи нь шууд зардлын матрицын түүнд нийцэх баганын бүхийл элементүүдээр илэрхийлэгдэнэ хэмээн ойлгогдоно. Эл байдал нь салбарын шууд зардлын динамик болон салбарын фонд, хөдөлмөрийн зардлын коэффициентуудын динамик нь салбар хоорондын балансын хүрээнд технологийн өөрчлөлтийн динамикийг илэрхийлхэд харилцан нягт холбоотой авч үзэгдэнэ гэсэн үг юм.

Мөн эдийн засгийн бодит салбарын түвшинд технологийн загварын

эмпирик туршилт нь үйлдвэрлэлийн функц байгуулахад үндэслэх бөгөөд <<техникийн дэвшилийн хурдац>> нь тухайн материалаг зардлын янз бүрийн коэффициентуудын нийтлэг өөрчлөлтийн хурдацын функц мэтээр төрөлжих болно. Өөрөөр хэлбэл тусгайлан авсан салбарын түвшинд бүтээгдэхүүний хэмжээ динамик нь үндсэн фонд (капитал) ажиллагсадын тоо, мөн салбар хоорондын балансын уг салбарын шууд зардлын коэффициентуудын өөрчлөлт зэрэг нь хамаарна гэсэн үг юм.

Салбарын үйлдвэрлэлийн функц нь капитал, хөдөлмөр зэрэг хүчин зүйлсээр нэгэн төрөл бөгөөд эцсийн дүнд салбарын түвшинд тухайн мөч t – д дараах харьцаа хангандана:

$$z_t = \alpha k_t + (1 - \alpha)l_t + \sum v_i m_{it} \quad (7)$$

Энд $z_t = \ln\left(\frac{z_t}{z_{t-1}}\right)$, $k_t = \ln\left(\frac{K_t}{K_{t-1}}\right)$, $l_t = \ln\left(\frac{L_t}{L_{t-1}}\right)$ -ийн тус тус логарифм хурдацыг илэрхийлэх ба салбарын тэмдэглэлийг орхисон болно. Өөрөөр хэлбэл дараалсан жилүүдийн (нийт бүтээгдэхүүн, капитал, хөдөлмөрийн натураль логарифмуудын ялгаварыг) илэрхийлж байна.

$m_{it} = \ln\left(\frac{a_{it}}{z_t}\right) - \ln\left(\frac{a_{it-1}}{z_{t-1}}\right)$ салбар хоорондын балансын тухайн салбарт нийцэх шууд зардлын коэффициентуудын логарифмуудын ялгавар:

α , v_i -загварын бүтцийн коэффициентууд бөгөөд эмпирик өгөгдлийг ашиглан үнэлэгдэнэ.

Томъёо (7) нь салбар бүрийн хувьд t – мөчид салбарын нийт бүтээгдэхүүн дараах тэгшитгэлээр бичигдэхийг идэрхийлж байна.

$$Z_t = F_t(K_t, L_t, \{a_{it}\}) \quad (8)$$

Тэгвэл $(Z_t - Z_{t-1})$ өсөлтийг

$$\begin{aligned} (Z_t - Z_{t-1}) &= F_t(K_t, L_t, \{a_{it}\}) - F_{t-1}(K_{t-1}, L_{t-1}, \{a_{it-1}\}) \\ &= H_t^{KL}(K_t - K_{t-1}, L_t - L_{t-1}) + H_t^\alpha(\{a_{it} - a_{it-1}\}) \end{aligned} \quad (9)$$

гэж бичиж болно.

Илэрхийлэл (9) нь хоёр нэмэгдэхүүний нийлбэр мэтээр бичигдсэн бөгөөд нэгдэх нь ашиглагдсан капитал, хөдөлмөрийн хэмжээний өөрчлөлтөөс үүдэлтэй өсөлт бол хоёрдахь зардлын коэффициентуудын өөрчлөлтөөс үүдэлтэй өсөлт юм.

Бүх салбарын хувьд энэ нь шууд зардлын коэффициентуудын динамик нь суурь баланс $X = AX + Y$ -ийн хүрээнд нийт бүтээгдэхүүний болон эцсийн хэрэглэгээний бүтэц, динамикийн бүрдлийн хүчин зүйлийн үүрэг гүйцэтгэж байна. Тэгвэл салбар хоорондын балансын шууд зардлын коэффициентын өөрчлөлт бүрэн зардалтай холбогдох аналитик томъёо нь дараах байдлаар

олдоно.

Математикийн хувьд уг асуудал нь шууд зардлын коэффициентуудын матрицын элементүүдийн өөрчлөлт, түүгээр өдөөгдсөн бүрэн зардлын матрицын өөрчлөлт хоёрын хоорондох харьцааг олоход оршино.

Уг харьцааг дифференциал тоололын томъёолоор хялбархан илэрхийлж болно.

$$\frac{\partial B_{kj}}{\partial a_{ij}} = B_{ki} B_{ji} \quad (10)$$

Энд (6)-ийн адил B_{ki} -бүрэн зардлын матрицын элемент практик тооцоонд харьцаа (10) ($B = (E - A)^{-1}$)-ийг дараах байдлаар ойролцоолоё:

$$B_{ki}(t) - B_{ki}(t-1) = B_{ki}(t-1)[a_{ij}(t) - a_{ij}(t-1)]B_{ji}(t) \quad (11)$$

Илэрхийлэл (11) -ын матриц дүрслэлийн тэгшитгэл:

$$B_t - B_{t-1} = B_{t-1} \Delta A B_t \quad (12)$$

Энд $B_{t,r}$, B_t -нь $(t-1)$, t мөчүүдэд нийцэх бүрэн зардлын матрицууд:

$$\Delta A = A_t - A_{t-1} \text{ шууд зардлын коэффициентуудын өөрчлөлтийн матриц}$$

Эцсийн бүтээгдэхүүний бүтэц болон динамикийн бүрдлийн янз бүрийн хүчин зүйлсийн хязгаарлалт нь уг судалгааны хүрээнд салбар бүрийн үйлдвэрлэлийн функцийг үндэслэн тодорхойлогдоно. Томъёо (7) -д тайлангийн жилийн салбар бүрийн нийт бүтээгдэхүүний хэмжээний өөрчлөлт нь хоёр хэсэгт хуваагдах ба нэгдүгээрт үйлдвэрлэлийн нөөц, хоёрдугаарт тухайн зардлын коэффициентын динамикаар нөхцөлдөнө хэмээн томъёолсон билээ.

Тэгвэл уг таамаглалын дагуу эцсийн хэрэглээний векторын өөрчлөлт нь t мөчид:

$$\Delta_t Y^{KL} = (E - A_{t-1}) \Delta X_t^{KL} \quad (10)$$

Энд ΔX_t^{KL} t мөчид салбарын нөөц капитал, хөдөлмөрийн хэмжээний өөрчлөлтийн эдийн засгийн салбарууд дахь нийт бүтээгдэхүүний өөрчлөлт

Тэгвэл зардлын коэффициентын динамикт нийцсэн эцсийн бүтээгдэхүүний өөрчлөлтийн векторын үр ашиг нь:

$$\Delta Y_t^A = \Delta Y_t - \Delta Y_t^{KL} \quad (11)$$

Зардлын бүтэц дахь өөрчлөлт, үйлдвэрлэлийн чадвахын ашиглалтын түвшинтэй хэрхэн холбогдох асуудлыг судлах нь чухал юм. Харамсалтай энэ талаар манай улсын албан статистикийн материалд төдийлөн тодорхой мэдээлэл хомс байгааг юуны өмнө дурдах хэрэгтэй болж байна.

Тэгвэл энэхүү хамаарлыг томсгосон салбар хоорондын балансын зарим зардлын коэффициентын өдөөлтийн эрэмбийг үйлдвэрлэлийн чадавхын

түвшиний өөрчлөлтэй холбохыг регрессийн аргад тулгуурлан үнэлж болох юм.

Өөрөөр хэлбэл шууд зардлын коэффициентуудаас тус бүрд нь тэдгээрийн динамикийн талаар тайлан мэдээлэл байвал:

$$m_{ijt} = f(u_{jt} \dots) \quad (12)$$

хэлбэрийн загварыг үнэлэх боломжтой гэсэн үг юм.

Энд m_{ijt} -салбар хоорондын загварын шууд зардлын коэффициент a_{ij} -ын өөрчлөлтийн хурдац:

u_{jt} -j-дахь салбарын үйлдвэрлэлийн чадавхийн ашиглалтийн түвшиний өөрчлөлтийн хурдац:

$f(*)$ -функц нь хамаарал (12)-ийн үнэлгээг хангах нэмэгдэл хүчин зүйлсийг агуулсан байх ёстой. Салбар хоорондын балансын коэффициентуудын өөрчлөлтийн эдгээр таамагласан хүчин зүйлсийг хэмжих боломжгүй тохиолдолд дараах тэгшитгэлийг авч үзсэнээр хязгаарлагдах болно.

$$m_{ijt} = \alpha_{ij} + \beta_{ij}u_{jt} + \xi_{ijt} \quad (13)$$

Энд α_{ij} , β_{ij} -регрессийн тэгшитгэл (13)-ийн үнэлэгдэх параметрууд:

ξ_{ijt} -санамсаргүй хазайлт (элемент)

Иймд нөхцөлд тэгшитгэл (13)-ын β_{ij} -ийн коэффициентын найдвартай үнэлгээ нь үндсэн элементийн аргад тулгуурласан схемийг ашиглаж болно. Үүний тулд j —салбар бүрийн хувьд үйлдвэрлэлийн хүчин чадлын ашиглалтын түвшиний динамикийн тайлан мэдээлэл хэрэгтэй бөгөөд

$$\theta_j = \begin{vmatrix} m_{1j1} & m_{2j1} & \dots & m_{nj1} \\ m_{2j1} & m_{2j2} & \dots & m_{nj2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ m_{1jT} & m_{2jT} & m_{1j1} & m_{njT} \end{vmatrix} \quad (14)$$

гэсэн матриц тооцогдоно.

Энд $t = 1, \dots, T$ -зардлын коэффициентуудын өөрчлөлтийн хувьд хугацааны индекс:

Тэгвэл матриц (14)-ын үндсэн элементүүд $G_{ij} = (g_{ij1}, g_{ij2}, \dots, g_{ijT})$ -ын тооцоо нь анхны хувьсагчууд $\{m_{i,t}\}$ -ын хос хосоор ортогонал шугаман зохицол (илэрхийлэл) байх болно.

Өөрөөр хэлбэл j —салбар бүрийн хувьд

$$g_{ijT} = \mu_{ij} + \varphi_{ij}u_{jt} + \xi_{ijt} \quad (15)$$

гэсэн тэгшитгэл бичигдэнэ.

Энд хамаарагч хувьсагчуудад янз бүрийн үндсэн элементүүд дараалан

туршигдах ба

μ_{ij} , Φ_{ij} -үнэлэгдэх параметрууд:

ξ_{ijt} -санамсаргүй хазайлт:

Өмнө өгүүлсэн салбар хоорондын балансын аргад үндэслэн эдийн засгийн салбаруудын бүтээгдэхүүний өөрчлөлтийн хүчин зүйлсийн шинжилгээний динамик схемийн элементүүд нь бүхэлдээ бодит салбаруудын бүтээгдэхүүний өөрчлөлийн талаар тайлангийн өгөгдлийг дараах байдлаар илэрхийлэнэ.

$$\Delta X_t = X_t - X_{t-1} = (B_t - B_{t-1})\bar{Y}_t + \bar{B}_t(Y_t - Y_{t-1}) \\ = [B_{t-1}\Delta A_t^T B_t \bar{Y}_t + B_{t-1}\Delta A_t^v B_t \bar{Y}_t] + [\bar{B}_t(\Delta Y_t^T + \Delta Y_t^v + \Delta Y_t^{KL})] \quad (16)$$

Энд $\Delta A_t = A_t - A_{t-1} = \Delta A_t^T + \Delta A_t^v$ ба ΔA_t^v технологийн өөрчлөлтөөр ΔA_t^v үйлдвэрлэлийн чадавхийн өөрчлөлт.

Илэрхийлэл (16) хэлбэрийн хувьд илэрхийлэл (6) —тай төстэй боловч салбар хоорондын балансийн коэффициентуудын өөрчлөлтийн хүчин зүйлс бүтээгдэхүүний динамикт оруулах нөлөөллийг илэрхийлэнэ:

$$D_t^A = [B_t \Delta A_t^T B_t \bar{Y}_t + B_{t-1} \Delta A_t^v B_t \bar{Y}_t] + [\bar{B}_t(\Delta Y_t^T + \Delta Y_t^v)] \quad (17)$$

Тэгвэл технологийн коэффициентийн динамикт автоном харьцаатай эцсийн хэрэглээний өөрчлөлтийн хүчин зүйлсийн нөлөөлөлийг дараах байдлаар илэрхийлж болно.

$$D_t^{KL} = [\bar{B}_t \Delta Y_t^{KL}] \quad (18)$$

Нөгөөтэйгүүр илэрхийлэл (17) нь хоёр нэмэгдэхүүнээс тогтох бөгөөд:

1. Үйлдвэрлэлтийн хүчин чадавхийн ашиглалтийн түвшинээс хамаарсан бүтээгдэхүүний өөрчлөлт (D^v)
2. Технологийн ээлжит сэлгээний үе дахь бүтээгдэхүүний өөрчлөлт (D^l)

$$D_t^v = [B_{t-1} \Delta A_t^v B_t \bar{Y}_t + \bar{B}_t \Delta Y_t^v] = D_t^{vs} + D_t^v \quad (19)$$

$$D_t^l = [B_{t-1} \Delta A_t^T B_t \bar{Y}_t + \bar{B}_t \Delta Y_t^T] = D_t^{Ts} + D_t^{Td} \quad (20)$$

Илэрхийлэл (19), (20) нь мөн хоёр нэмэгдэхүүний нийлбэрээр илэрхийлэгдэж байгааг цаашид статик ба динамик компонентууд хэмээн нэрлэж, (D^{Vs}), (D^{Ts})-ийн үйлдвэрлэлийн динамик дахь нөлөөлөл нь статик схемийн хүрээнд үнэлэгдэх бол (D^{Vd}), (D^{Td})-нь салбарын хөгжилд масштабын нөлөөлөлтэй болохыг динамик схемийн хүрээнд үнэлэгдэх болно.

Ингэснээр динамик схемийн хүрээнд эдийн засгийн салбаруудын бүтээгдэхүүний жилийн өөрчлөлтийг дараах байдлаар илэрхийлж болно:

$$\Delta X_t = D_t^A + D_t^{KL} = D_t^T + D_t^v + D_t^{KL} = D_t^{Vs} + D_t^{Vd} + D_t^{Ts} + D_t^{Td} + D_t^{KL} \quad (21)$$

Мөн статик схемийн хүрээнд (6) нь дараах харьцаа биелэгдэнэ:

$$S_t^A = D_t^{Vs} + D_t^{Ts}, \quad S_t^Y = D_t^{Vd} + D_t^{Td} + D_t^{KL}$$

(16)-(21) дахь $D_t^{vs}, D_t^{vd}, D_t^{Ts}, D_t^{KL}$ хэмжигдэхүүний масштаб нь салбар хоорондын балансын үзүүлэлтүүдийн хэмжигдэх үнээс ил хамааралтай болно. Иймд масштабын нөлөөлөлийг зайлуулахын тулд $\{\Delta X_t\}$ -абсолют үзүүлэлтээс өсөлтийн хурдацын хэлбэрийн үзүүлэлтүүдэд шилжих нь зохистой болно. Үүнтэй уялдуулан (16)-(21) илэрхийлэлүүдийн төсөөтэй “хурдацуудын” илэрхийлэлийг шинжилгээнд хэрэглэх нь зохистой болно.

$$x_t = \frac{\Delta X_t}{\hat{X}_{t-1}}; d_t^A = \frac{D_t^A}{\hat{X}_{t-1}}; d_t^{KL} = \frac{D_t^{KL}}{\hat{X}_{t-1}}; d_t^T = \frac{D_t^T}{\hat{X}_{t-1}};$$

$$d_t^U = \frac{D_t^U}{\hat{X}_{t-1}}; d_t^{vs} = \frac{D_t^{vs}}{\hat{X}_{t-1}}; d_t^{Ts} = \frac{D_t^{Ts}}{\hat{X}_{t-1}}; d_t^{vd} = \frac{D_t^{vd}}{\hat{X}_{t-1}}; d_t^{Td} = \frac{D_t^{Td}}{\hat{X}_{t-1}};$$

Энд \hat{X} -нийт бүтээгдэхүүний векторуудаас бүрдсэн диагональ – матриц.

Тэгвэл статик схемийн элементүүд:

$$s_t^A = \frac{S_t^A}{\hat{X}_{t-1}}; S_t^A = d_t^{vs} + d_t^{Ts}; s_t^Y = \frac{S_t^Y}{\hat{X}_{t-1}}; s_t^Y = d_t^{kl} + d_t^{vd} + d_t^{Td}$$

гэж илэрхийлэгдэнэ.

Эцэст нь илэрхийлэл (21) нь үйлдвэрлэлийн функц ажигласан задаргаатай төсөөтэйг тэмдэглэхийн хамт, тоон үнэлгээний хувьд ялгаатай байхыг үгүйсгэхгүй болно.

Дүгнэлт

1. Технологийн өөрчлөлтийн хүчин зүйлсийн бодит эдийн засгийн салбаруудын бүтээгдэхүүний өөрчлөлтийн хурдацын бүрдэлтэнд чухал үүрэгтэй болохыг статик схемийн шинжилгээ харуулж байна.
2. Үйлдвэрлэлийн уналтыг сэргээж, эдийн засгийн өсөлтийг хангахад үйлдвэрлэлийн чадавхыг ашиглах хүчин зүйл нөлөөтэй болохыг тодруулсан болно.
3. Технологын хүчин зүйл бодит салбаруудын динамикт чухал нөлөөтэй болох нь харагдаж байна.

Ашигласан материал

- [1] В.Леонтьев. Межотраслевая экономика 1997. Москва
- [2] С.Будням, Ц.Батсүх Математик эдийн засаг 1997. Улаанбаатар
- [3] А.Картер. Структурные изменения в экономика США 1994. Москва
- [4] Н.В.Суворов Макроэкономическое моделирования технологических изменений 2002 Москва