

## ЦАХИЛГААН ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ САЛБАРЫН БУСАД САЛБАРТ ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨ

Б.Үнэнбат\*, С.Батбилэг\*\*, Баттуяа\*\*\*

**Хураангуй:** Нобелийн шагналт эрдэмтэн Леонтьевийн салбар хоорондын тэнцэлд үндэслэн хийгддэг улс орны эдийн засгийн салбарын шинжилгээ сүүлийн үед их хийгдэж байна. Эдийн засгийн судалгааны олон ажлууд нь салбар хоорондын тэнцэл [1]-[5] –ийг ашиглан шинжилгээ хийхэд чиглэгдсэн байна. Салбар хоорондын тэнцэл нь бүтээгдэхүүн, үйлчилгээний үйлдвэрлэл, ашиглалт, түүнчлэн экспорт, импортын хүрээнд эдийн засаг дахь салбаруудын хоорондын харицан уялдааг харуулдаг.

Энэхүү судалгааны ажлаар Монгол улсын 2017 оны салбар хоорондын тэнцлийг ашиглан эдийн засгийн 55 салбарын нэг болох цахилгаан, хий, уур, агааржуулалтын салбарыг цахилгааны эрчим хүч, дулааны эрчим хүч, бусад гэсэн гурван дэд салбар болгон салгаж, эрчим хүчний үйлдвэрлэлийг нэмэгдүүлснээр бусад салбаруудад үзүүлэх нөлөөллийг судлах зорилгоор 57x57 хэмжээстэй болгон дахин байгуулан судалсан болно. Салбар хоорондын тэнцлийн I квадрат нь салбаруудын орц гарцыг өртгөөр нь харуулсан байдаг тул салбарыг дэд салбар болгон задлахад зардлын бүртгэлийн хамсарсан зардлын хуваарилалтын аргын нэг болох биет хэмжигдэхүүний аргыг [6] ашиглан дэд салбар болгон салган, Леонтьевийн орц-гарцын загварт шугаман алгебрийн аргыг ашиглан бусад салбартаа нөлөөлөх нөлөөллийг авч үзсэн.

**Түлхүүр үгс:** салбар хоорондын тэнцэл, бүтцийн өөрчлөлт, биет хэмжигдэхүүний арга, орц, гарцын коэффициент, цахилгааны эрчим хүч, дулааны эрчим хүч

## ELECTRICITY SECTOR'S IMPACT ON OTHER SECTORS

**Abstract:** The economic sector analysis of the countries based on the inter-sector balance of the Nobel laureate a scientist Leontiev, has recently been carried out widely. Many economic studies focus on analysis using the inter-sector balance [1]- [5]. The inter-sectoral balance shows the interrelationships between sectors in the economy in terms of production and services, use of goods and services, as well as exports and imports. This analysis focuses on macro-level assessments on major issues of economic development such as proper economic ratio of country, structure of the economic sector, their correlation, roles of dominant sectors, asset accumulation, export and import structures. It is also important for policymakers to use the balance and the results of its analysis as a basis for determining the economic and social development policies, and developing forecasts and trends. The inter-sector balance of Mongolia of 2017 has been used, and one of 55 economic sector, which are electricity, thermal power, gas and air conditioning, has been separated into three sub-chapters including the thermal power, electricity and other sector. With purpose to study the impacts on other sector upon the increase of the energy production, it has been reconstructed to 57x57 dimensions. Since one square of the inter-sectoral balance shows the inputs and outputs by cost, the division of the sector into subsectors can be made using the physical quantity method [6], one of the methods of combined cost accounting, and the linear algebraic method is used in Leontiev's model to review the impacts, on other sectors.

**Keywords:** inter-sectoral balance, structure changes, physical quantity methods, input and output coefficient, electricity, thermal energy

\* МУИС-ийн Эрдэнэт сургууль, (E-mail): Uugii4411@yahoo.com

\*\* МУИС-ийн ХШУИС, (E-mail): batbileg@seas.num.edu.mn

\*\*\* МУИС-ийн Эрдэнэт сургууль, (E-mail): Zeergene Battuya@yahoo.com

### Удиртгал

Василий Леонтьев (1973) эдийн засгийн салбар хоорондын тэнцлийг зохиосон бөгөөд түүний энэхүү загвар нь орчин цагт эдийн засгийн олон салбарт хэрэглэгдэж буй бусад загваруудын үндэс болдог. Леонтьевийн салбар хоорондын тэнцлийн зорилго нь тухайн бүтээгдэхүүний үйлдвэрлэлийн эрэлтэд үйлдвэрлэсэн бараа бүтээгдэхүүнийг тэнцүүлэхэд оршино. Салбар хоорондын тэнцлийг ихэнхдээ дараах байдлаар ашигладаг.

- Бодлого боловсруулагчдад салбар хоорондын тэнцэл нь удирдамж болохуйц мэдээллийг харуулдаг;
- Салбар хоорондын тэнцэл нь засгийн газрын бодлого боловсруулалтын шууд бус үр дагаврыг харуулдгаараа бусад судалгааны аргазүйгээс ялгардаг;
- Нарийвчилсан Салбар хоорондын тэнцлийн Үндэсний тооцоонд тохирох болон бүрэн нийцэх байдал нь нийт эдийн засгийн микро болон макро эдийн засгийн баримтыг нэг дор ажиглах боломж олгодог;
- Улс төрчид Салбар хоорондын тэнцлийн хэд хэдэн квадратын хоорондын харилцан хамаарлыг өөрсдийн авсан арга хэмжээний үр дүнг урьдчилан тандахад ашиглаж болно;
- Эдийн засгийн бүтцийн шинжилгээг Салбар хоорондын тэнцэлд суурилан хийх боломжтой. Бүтцийн шинжилгээг хийхэд Салбар хоорондын тэнцлийг мэдээллийн систем болгон ашигласнаар шууд ба шууд бус хамаарлуудыг дэлгэрэнгүй харж шинжлэх боломжтой;

Түүнчлэн эцсийн эрэлт хэрэгцээний категориудад үйлдвэрлэлийн салбаруудын олон төрлийн хамаарлууд экспортыг дэмжих, импортын зохистой нийцэл, эрчим хүч ба тээврийн шууд, шууд бус өртгийн ач холбогдол зэргийг шинжлэн дүгнэлт, зөвлөмж гаргаж болно. Цаашилбал, эцсийн эрэлт/ хэрэгцээнд өөрчлөлт гарснаас үүдэн үйлдвэрлэл, хөдөлмөр эрхлэлтэнд гарсан түр зуурын өөрчлөлтийн задаргаа, орцын коэффициентүүд, бүтээмж ба хөдөлмөр эрхлэлтийн хэв шинжүүдийг тоон үзүүлэлтээр тооцох боломжтой юм.

### Нээлтэй статик тоон загвар

Леонтьевийн орц-гарцын загварт шугаман алгебрийн аргыг хэрэглэдэг. Улсын эдийн засаг нь бүтээгдэхүүн, үйлчилгээ үйлдвэрлэдэг  $n$  салбарт хуваагддаг ба үүнд үйлдвэрлэлийн вектор буюу гарц байна. Мөн эцсийн эрэлтийн вектор байх ба энэ нь эрэлттэй байгаа бүтээгдэхүүн, үйлчилгээний өртгийг илэрхийлнэ. Салбар бүрт нэгжийн хэрэглээний вектор байх бөгөөд үүнд тухайн салбарын гарцын нэг нэгжид шаардагдах орцыг жагсаасан байна. Хэрэглээний векторууд нийлж хэрэглээний матриц  $A$  – г бүрдүүлнэ. [10] Энэ матрицыг өөрөөр орцын коэффициентын матриц гэж нэрлэдэг. Нээлтэй статик орц-гарцын загварын тоон хувилбарын шугаман тэгшитгэлийн системийг матрицан хэлбэрээр илэрхийлвэл:

$$X = AX + Y \quad \text{эсвэл} \quad (1)$$

$$(E - A)X = Y, \quad (2)$$

энд

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}, \quad X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix}, \quad Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix}$$

$X$  нь  $n$  элементээс бүрдэх, технологиос хамааралтай үйлдвэрлэлийн вектор,

$$x_1, x_2, \dots, x_n.$$

$Y$  нь  $n$  элементээс бүрдэх системээс үл хамаарах эцсийн эрэлтийн вектор,

$$y_1, y_2, \dots, y_n.$$

$A$  нь  $a_{ij}$  гэсэн элементтэй орцын коэффициентын матриц бөгөөд  $E$  нэгж матриц болно. Үйлдвэрлэлийн орцын коэффициент дараах хэлбэртэй байна.

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j},$$

Энд  $x_j - j$  үйлдвэрлэлийн нийт гарц,  $x_{ij} - x_j$  үйлдвэрлэхэд шаардагдах  $i$  үйлдвэрлэлийн хэмжээ.

Орцын коэффициентийг нийт гарцад бараа, үйлчилгээ болон анхдагч орцын эзлэх хэмжээ гэж хөрвүүлэх боломжтой.

Тэгшитгэлийн системийн (2) шийд нь:

$$X = (E - A)^{-1}Y \quad (3)$$

Леонтьевийн урвуу матрицийг  $S$ -р илэрхийлвэл:

$$X = (E - A)^{-1}Y, S = (E - A)^{-1}, \quad (4)$$

$$X = SY.$$

Системийн тэгшитгэл (4) дараах хэлбэртэй байна.

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} s_{11} & s_{12} & \dots & s_{1n} \\ s_{21} & s_{22} & \dots & s_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ s_{n1} & s_{n2} & \dots & s_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix} \quad (5)$$

$$x_i = \sum_{j=1}^n s_{ij}y_j, i = 1, 2, \dots, n$$

Хэрвээ  $u_k=1$  болон мөн  $y_j = 0$ , гэж оруулбал  $x_i = s_{ik}$   $i = 1, 2, \dots, n$  болно. (6)

Өөрөөр хэлбэл  $k$  үйлдвэрлэлийн салбарын бүтээгдэхүүн, үйлчилгээний эцсийн эрэлтийн нэг нэгжийг хангахын тулд  $i$  үйлдвэрлэлийн салбар хэр хэмжээтэй үйлдвэрлэл хийх ёстойг урвуу коэффициент харуулж байна.

Леонтьевийн урвуу матрицын коэффициентуудыг бодлогод чиглэсэн шинжилгээ хийх зорилгоор Салбар хоорондын тэнцлийн тогтвортой тогтолцоон дах өөр өөр харилцан хамаарлыг үнэлэхэд мөн хэрэглэж болно. Өөрөөр хэлбэл, үүнийг дараах байдлаар хялбар шалгаж болно.

$$\text{бол,} \quad \Delta X = S \Delta Y, \quad (7)$$

$$\Delta X = (\Delta x_1, \Delta x_2 \dots, \Delta x_n)^T, \quad \Delta Y = (\Delta y_1, \Delta y_2 \dots, \Delta y_n)^T$$

Тэгшилтгэлийн систем (7)-ээс

$$\Delta x_i = \sum_{j=1}^n s_{ij} \Delta y_j \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (8)$$

болох нь харагдаж байна.

Хэрэв,  $\Delta y_i = 1, \quad j = 1, 2, \dots, n$  гэвэл (8)-аас

$$\Delta x_i = \sum_{j=1}^n s_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (9) \text{ гарна.}$$

Салбар хоорондын тэнцлийн үйлдвэрлэлийн салбарт тус тусд нь шинжлэх шаардлагатай салбарууд багтсан байдаг тул тус дэд салбаруудын бусад үйлдвэрлэлийн салбаруудад үзүүлэх нөлөөллийг шинжлэх нь нэн чухал юм. Өөрөөр хэлбэл бид Салбар хоорондын тэнцэлд бүтцийн болон нөлөөллийн шинжилгээ хийх шаардлагатай.  $\rho$  үйлдвэрлэлийн салбарт  $k$  салбарын бүтээгдэхүүн оролцдог гэж үзвэл дараах нөхцөл хангагдана.

$$x_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} + \sum_{j=n+1}^{n+k} x_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, n+k,$$

$$x_p = \sum_{i=1}^{n+k} x_{ip},$$

$$x_{n+j} = \sum_{i=1}^{n+k} x_{in+j}$$

$$\sum_{i=1}^n y_i = \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq p}}^n y_i + \sum_{j=n+1}^{n+k} y_j$$

Үүний үр дүнд шинэ Салбар хоорондын тэнцэлийг доорх байдлаар тооцоолж, өргөжүүлж болно.

$$\tilde{a}_{ij} = \frac{\tilde{x}_{ij}}{\tilde{x}_j}, \quad i = \overline{1, n+k} \quad j = \overline{1, n+k}$$

$$\tilde{A} = \{\tilde{x}_{ij}\}_{(n+k) \times (n+k)}, \quad \tilde{X} = \{\tilde{x}_{ij}\},$$

Өргөжүүлсэн матриц  $\tilde{A}$ -ийн хувьд тэгшилтгэлийн систем (1)-ийг дараах байдлаар бичиж болно.

$$\tilde{X} = \tilde{A} \tilde{X} + \tilde{Y} \quad (10)$$

$$\tilde{X} = \begin{pmatrix} \tilde{x}_1 \\ \tilde{x}_2 \\ \vdots \\ \tilde{x}_{n+k} \end{pmatrix}, \quad \tilde{Y} = \begin{pmatrix} \tilde{y}_1 \\ \tilde{y}_2 \\ \vdots \\ \tilde{y}_{n+k} \end{pmatrix}.$$

Тэгшитгэлийн систем (10) -ийн шийд  $\tilde{X}$ -ийг гаргахдаа:

$$\begin{aligned} \tilde{X} &= (\tilde{E} - \tilde{A})^{-1} \tilde{Y}, \\ \tilde{S} &= (\tilde{E} - \tilde{A})^{-1}, S = \{\tilde{s}_{ij}\}_{(n+k) \times (n+k)} \\ \tilde{X} &= \tilde{S}\tilde{Y}. \end{aligned}$$

Дэлгэрэнгүй орцын матриц  $\tilde{A}$ -ийн элементүүд:

$$\tilde{a}_{ij} = \frac{\tilde{x}_{ij}}{\tilde{x}_j}, \quad i = \overline{1, n}; \quad j = n + p, 1 \leq p \leq k$$

Үйлдвэрлэлийн салбарын  $(n + j)$  эцсийн эрэлтийн нэг нэгжийг хангах  $i$  салбарын үйлдвэрлэлийн хэмжээг олохын тулд:

$$\tilde{x}_{ij} = \tilde{s}_{in+j}, \quad 1 \leq j \leq k. \quad \text{гэж оруулна.}$$

Шинээр бий болсон салбарын бүтээгдэхүүний бусад салбарт үзүүлэх нөлөөллийг тооцоолоходоо:

$$\tilde{x}_{ij} = \tilde{s}_{in+j}, \quad 1 \leq j \leq k.$$

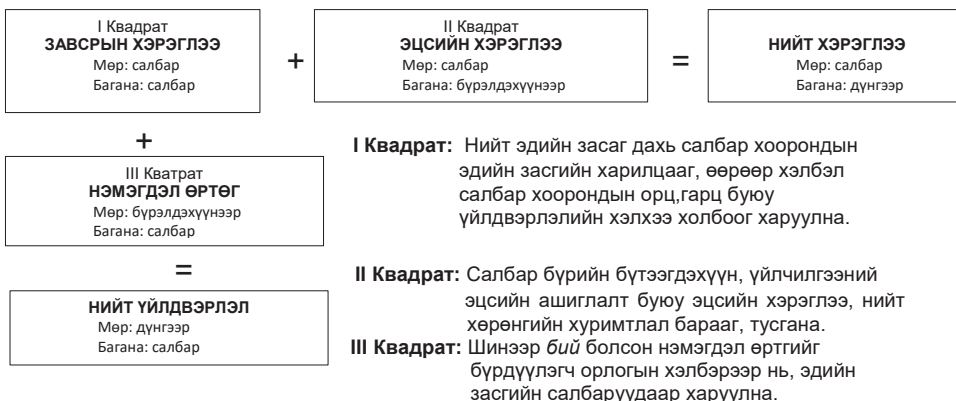
Хэрвээ бид зөвхөн нэг салбар  $(n + k)$ -ыг онцох бол  $\Delta \tilde{y}_j = 0, j \neq n + k$  ба

$$\Delta \tilde{x}_i = \tilde{s}_{i(n+k)} \Delta \tilde{y}_j. \quad \text{болно.}$$

### Тоон үр дүн

Салбар хоорондын тэнцлийн шинжилгээ нь улс орны эдийн засгийн тэнцвэрт харьцаа, эдийн засгийн салбарын бүтэц, тэдгээрийн харилцан нөлөөлөл, тэргүүлэх салбаруудын гүйцэтгэж буй үүрэг; хөрөнгийн хуримтлал, экспорт, импортын бүтэц зэрэг эдийн засгийн хөгжлийн үндсэн асуудалд макро түвшинд үнэлгээ өгөхөд чиглэдэг.

Салбар хоорондын тэнцэл нь I квадрат буюу завсрын хэрэглээ, II квадрат буюу эцсийн хэрэглээ, III квадрат буюу нэмэгдэл өртөг гэсэн загвартай.



Бид Салбар хоорондын тэнцэлд үндэслэн бүтцийн шинжилгээ болон нөлөөллийн дүн шинжилгээ хийж эдийн засгийн 55 салбарыг 57 салбар болгон салгаж, салгасан үйлдвэрлэлийн салбарыг бусад салбарт нөлөөлөх нөлөөллийг тодорхойллоо. Тухайлбал, бид зардлын бүртгэлийн хамсарсан зардлыг хуваарилах аргын нэг болох биет хэмжигдэхүүний аргыг ашиглан цахилгаан, хий, уур, агааржуулалтын салбарыг цахилгааны эрчим хүч, дулааны эрчим хүч, бусад гэсэн дэд салбарууд болгон салгасан ба ингэснээр бид тус салбарын бусад салбаруудад үзүүлэх нөлөөллийг харж болно. Бид Монгол улсын эдийн засгийн дараах статистик мэдээг ашиглав.

**Хүснэгт 1. Монгол улсын салбар хоорондын тэнцэл (55х55), 2017, сая.төг**

Салбар	Боловсруулах үйлдвэрлэлийн бусад	Эмнэлгийн болон шүдний эмчилгээний багаж хэрэгсэл үйлдвэрлэл	Машин, тоног төхөөрөмжийг угсрах, суурилуулах, холбогдох засвар үйлчилгээ	Цахилгаан, хий, уур, агааржуулалт	ЗАВСАРЫН ХЭРЭГЛЭЭ	ЭЦСИЙН ХЭРЭГЛЭЭ	Нийт хэрэглээ		
A	B	30	31	32	33	...55	56	65	66
...									
30	Боловсруулах үйлдвэрлэлийн бусад	512.0	46.0	19.6	123.7		12 617.2	10 546.7	23 163.9
31	Эмнэлгийн болон шүдний эмчилгээний багаж хэрэгсэл үйлдвэрлэл	0.7	7.9	6.7	2.7		1 495.2	3 766.9	5 262.1
32	Машин, тоног төхөөрөмжийг угсрах, суурилуулах, холбогдох засвар үйлчилгээ	42.6		50.9	85.6		49 467.7	4 809.0	54 276.7
33	Цахилгаан, хий, уур, агааржуулалт	498.5	75.7	3 162.9	686 018.5		1 627 010.1	128 568.6	1 755 578.7
...									
55	Дотоодын үйлдвэрлэлийн завсрын хэрэглээ	9 825.3	1 786.1	16 305.6	859 813.1		15 678 156.1	34 487 242.2	50 165 398.3
56	НИЙТ ҮЙЛДВЭРЛЭЛТ, үндсэн үнээр	23 163.9	5 262.1	54 276.7	1 755 578.7		50 165 398.3		

Эх сурвалж: [7] Монгол улсын үндэсний статистикийн хороо<sup>1</sup>

Салбар хоорондын тэнцлийн I квадрат нь салбаруудын орц гарцыг өртгөөр нь харуулдаг. Хүснэгт 1-т Цахилгаан, хий, уур, агааржуулалтын салбар нь нийт үйлдвэрлэлийн 1.9 хувь буюу 859,813.1 сая төг нь дотоодын үйлдвэрлэлийн завсрын хэрэглээ, 3.2 хувь буюу 1,627,010.1 сая төг нь бүтээгдэхүүний завсрын хэрэглээ эзлэж байна

Бид Монгол улсын 2017 оны салбар хоорондын тэнцэлд тулгуурлан цахилгаан, хий, уур, агааржуулалтын салбарын орцын болон гарцын коэффициентийг салбар хоорондын тэнцлийн шинжилгээний түгээмэл аргыг ашиглан тооцоолов.

<sup>1</sup> “Статистикийн тухай” Монгол улсын хуулийн 7-р зүйлд Нөөц Ашиглалтын Хүснэгт, Салбар Хоорондын Тэнцлийг 5 жил тутамд байгуулна гэж заасан. 2017 оны Салбар Хоорондын Тэнцэл нь хамгийн сүүлийн албан ёсны тэнцэл юм.

## Хүснэгт 2. Цахилгаан, хий, уур, агааржуулалтын орц, гарцын коэффициент

	Салбар		Боловсруулах үйлдвэрлэлийн бусад	Эмнэлгийн болон шүдний эмчилгээний багаж хэрэгсэл үйлдвэрлэл	Машин, тоног төхөөрөмжийг угсрах, суурилуулах, холбогдох засвар үйлчилгээ	Цахилгаан, хий, уур, агааржуулалт		ЗАВСАРЫН ХЭРЭГЛЭЭ	ЭЦСИЙН ХЭРЭГЛЭЭ
A	B	...	30	31	32	33	...	56	65
...									
30	Боловсруулах үйлдвэрлэлийн бусад					0.0153			
31	Эмнэлгийн болон шүдний эмчилгээний багаж хэрэгсэл үйлдвэрлэл					0.0021			
32	Машин, тоног төхөөрөмжийг угсрах, суурилуулах, холбогдох засвар үйлчилгээ					0.0052			
33	Цахилгаан, хий, уур, агааржуулалт		0.00534	0.00052	0.00158	0.3908		100.0	
...									
55									
56	Дотоодын үйлдвэрлэлийн завсрын хэрэглээ					100.0			

Эх сурвалж: Зохиогчдийн Монгол улсын Үндэсний статистикийн хорооны мэдээллийг ашиглан хийсэн тооцоолол

Орцын коэффициентийг салбар хоорондын тэнцлийн өгөгдөл бүрийг хамаарах баганын нийлбэрт хуваан тооцоолсон бөгөөд үүнийг нийт гарц дах бүтээгдэхүүн, үйлчилгээний зардал болон анхдагч орцын эзлэх хувь гэж тайлбарлаж болно. Харин гарцын коэффициентийг салбар хоорондын тэнцлийн өгөгдөл бүрийг хамаарах мөрийн нийлбэрт хуваан тооцоолсон бөгөөд үүнийг нийт гарц (орлого) эсвэл түүхий эдийн зах зээлийн хуваарилалт (дотоодын болон импортын) болон анхдагч орцын эхлэх хувь гэж тайлбарлана.

Хүснэгт 2-д Цахилгаан, уур, хий, агааржуулалтын салбар нь боловсруулах үйлдвэрлэлийн бусад салбараас 0.153 хувь буюу 512,0 сая төгрөг, эмнэлэг болон шүдний эмчилгээний багаж хэрэгсэл үйлдвэрлэлийн салбараас 0.052 хувь буюу 0,7 сая төгрөг, машин, тоног төхөөрөмжийг угсрах, суурилуулах, холбогдох засвар үйлчилгээний салбараас 0.158 хувь буюу 42,6 сая төгрөг, цахилгаан, уур, хий, агааржуулалтын салбараас 39 хувь буюу 498,5 сая төгрөгийн импортын бүтээгдэхүүнийг тус тус ашигласан байна.

Эрчим хүчний салбар нь Монгол улсын эдийн засгийн чухал салбаруудын нэг болох ба уг салбарыг тусад нь шинжлэх шаардлагатай байна. Цахилгаан, дулааны эрчим үйлдвэрлэлт, ус хангамжийн салбар нь 2014-2017 онд нийт 3,169.2 сая төгрөгийн борлуулалтын орлого улсын төсөвт бүрдүүлсээс цахилгаан, дулааны эрчим хүч үйлдвэрлэлт 91.7 хувь буюу 2,907.1 сая төгрөгийн борлуулалтын орлоготой ажилсан байна. Энэ салбар цахилгааны эрчим хүч болон дулааны эрчим хүч гэсэн 2 төрлийн гол нэрийн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэн бусад бүх салбарт нийлүүлдэг, тэдгээрийн үнэ, өртгийн өсөлт бууралт бусад эдийн засгийн салбаруудад хэрхэн нөлөөлдгийг судлан тогтоох нь цаашдын эдийн засгийн бодлого болосвруулахад чухал нөлөөтэй тул бид Цахилгаан, хий, уур, агааржуулалтын салбарыг 3 дэд салбар болгон салгах асуудлыг авч үзэж байгаа билээ.

Цахилгаан, уур, хий, агааржуулалтын салбарыг цахилгааны эрчим хүч, дулааны эрчим хүч, цахилгаан, бусад салбар болгон салгахад зардлын бүртгэлийн Биет хэмжигдэхүүний аргыг ашиглан хамсарсан зардлыг нийт үйлдвэрлэлд хамаарах бүтээгдэхүүн бүрийн нэгжийн тоо буюу биет тоонд үндэслэн байршуулав.

**Хүснэт 3. Цахилгаан, дулааны үйлдвэрлэл, 2017 он, эрчим хүчний нийт борлуулалтанд эзлэх хувь**

Цахилгаан дулаан, уур үйлдвэрлэлт	2017 он		
	х/нэгж (сая.кВт)	борлуулалтын орлого (төг)	эзлэх хувь
Цахилгаан эрчим хүч	6,089.40	936,748.67	32.2%
Дулаан эрчим хүч /мян.Гкал/	10,389.54	1,598,251.33	55.0%
Цахилгаан, дулаан дамжуулах, түгээх		372,087.20	12.8%
<b>Нийт</b>	<b>16,478.94</b>	<b>2,907,087.20</b>	<b>100.0%</b>

Эх сурвалж: [8] <https://www.1212.mn/>, Үндэсний статистикийн хороо, Эрчим хүчний зохицуулах хороо, Эрчим хүчний статистик үзүүлэлтүүд, 2017

Бид 2014-2017 оны цахилгаан, дулааны борлуулалтын орлогод тулгуурлан биет бүтээгдэхүүнд эзлэх хувийг тодорхойлсон. Цахилгаан, дулаан үйлдвэрлэлийн нийт орлогод эзлэх хувь нь цахилгаан эрчим хүч-32.2%, дулаан эрчим хүч-54.98%, бусад -12.80%-ийг тус тус ашиглан салбарыг салгасан.

**Хүснэгт 4. Дэд салбарыг салгаж байршуулсан салбар хоорондын тэнцэл, 2017 он, сая.төг, (57x57)**

Салбар	Боловсруулах үйлдвэрлэлийн бусад	Эмнэлгийн болон шүдний эмчилгээний багаж хэрэгсэл үйлдвэрлэл	Машин, тоног төхөөрөмжийг угсрах, суурилуулах, холбогдох засвар үйлчилгээ	Цахилгаан эрчим хүч үйлдвэрлэл	Дулаан эрчим хүч үйлдвэрлэл	Бусад	ЗАВСАРЫН ХЭРЭГЛЭЭ	ЭЦСИЙН ХЭРЭГЛЭЭ			
А	В	...	30	31	32	33	34	35	... 57	58	67
...											
30	Боловсруулах үйлдвэрлэлийн бусад		512.0	46.0	19.6	39.8	68.0	15.8		12 617.2	10 546.7
31	Эмнэлгийн болон шүдний эмчилгээний багаж хэрэгсэл үйлдвэрлэл		0.7	7.9	6.7	0.9	1.5	0.3		1 495.2	3 766.9
32	Машин, тоног төхөөрөмжийг угсрах, суурилуулах, холбогдох засвар үйлчилгээ		42.6		50.9	27.6	47.1	11.0		49 467.7	4 809.0
33	Цахилгаан эрчим хүч үйлдвэрлэл		160.6	24.4	1 019.2	71,230.5	71 230.5	28 293.6		524 270.3	41 428.6
34	Дулаан эрчим хүч үйлдвэрлэл		274.1	41.6	1 738.9	121,531.2	121 531.2	48 273.6		894 493.6	70 684.2
35	Бусад		63.8	9.7	404.8	28,293.5	48 273.6	11 238.5		208 246.1	16 455.9
...											
57											
56	Дотоодын үйлдвэрлэлийн завсрын хэрэглээ		9 825.3	1 786.1	16 305.6	277 057.0	472 706.0	110 050.2		15 678 156.1	34 487 242.2

Эх сурвалж: [7] Монгол улсын Үндэсний статистикийн хороо



Бид цахилгаан, уур, хий, агааржуулалтын салбарыг цахилгааны эрчим хүч, дулааны эрчим хүч, бусад гэсэн салбарт хуваан ангилсан. Цахилгаан, уур, хий, агааржуулалтын салбарыг салгахдаа салбар тус бүрийн хамаарах үзүүлэлтүүдийг хүснэгт-3-т тооцсон хувиудын дагуу харгалзан салгасан. Тухайлбал: Боловсруулах үйлдвэрлэлийн бусад салбарт Цахилгаан, уур, хий, агааржуулалтын салбар 123,7 сая төгрөгийн үйлдвэрлэл шаардлагатай байсан бол цахилгааны эрчим хүч-32.2 хувь буюу 39,8 сая төгрөг, дулааны эрчим хүч- 54.98 хувь буюу 68,0 сая төгрөг, бусад-12.8 хувь буюу 15,9 сая төгрөг болгон салган бүтцийн хэмжээг 57х57 хэмжээтэй болгон өргөтгөсөн.

Энэ ангиллын үндсэн дээр цахилгаан, дулааны эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн салбарыг салган авч бусад салбарт хэрхэн нөлөөлөх нөлөөллийг тодорхойлохын тулд Леонтьевийн орц-гарцын загварт шугаман алгебрийн аргыг хэрэглэсэн.

Эдийн засгийн 55 салбарыг 57 салбар болгон өргөтгөн орцын коэффициентын А матриц болон Леонтьевийн урвуу матрицыг дараах хүснэгтэнд харуулав.

***Хүснэгт 5. Дэд салбарыг салгаж байршуулсан орцын  
коэффициентын А матриц***

№	Салбар	Газар тариалан	Мал аж ахуй, ан агнуур		Цахилгаан эрчим хүч үйлдвэрлэл	Дулаан эрчим хүч үйлдвэрлэл	Бусад		Урлаг, үзвэр, тоглоом, наадам	Үйлчилгээний бусад үйл ажиллагаа	Бусад үйл ажиллагаа
		1	2	3..32	33	34	35	...54	55	56	57
1	Газар тариалан	0.26753	0.41387		0.00018	0.00030	0.00007		0.00022	0.00227	-
2	Мал аж ахуй, ан агнуур	0.00103	0.04009		0.00005	0.00008	0.00002		0.00002	0.00022	-
3	Ойн аж ахуй, мод бэлтгэл									0.00008	-
4	Загас барих										
5	Нүүрс олборлолт				0.04968	0.04968	0.01157		0.00043	0.00015	-
6	Газрын тос олборлолт										
7	Металлын хүдэр олборлолт	0.00391	0.00280		0.07249	0.12368	0.02879		0.00519	0.00532	-
8	Бусад ашигт малтмал олборлолт	0.00004	0.00000		0.00122	0.00207	0.00048		0.00000	0.00096	-
...	... 54 ...										
55	Урлаг, үзвэр, тоглоом, наадам	-	-		0.00090	0.00153	0.00036		0.11838	0.04502	-
56	Үйлчилгээний бусад үйл ажиллагаа	0.00224	0.01516		0.00084	0.00144	0.00033		0.00132	0.26431	-
57	Бусад үйл ажиллагаа	-	-		-	-	-		-	-	-

**Хүснэгт 6. Дэд салбарыг салгаж байршуулсан Леонтьевийн урвуу матриц**

№	Салбар	Газар тариалан	Мал аж ахуй, ан агнуур		Цахилгаан эрчим хүч үйлдвэрлэл	Дулаан эрчим хүч үйлдвэрлэл	Бусад		Урлаг, үзвэр, тоглоом, наадам	Үйлчилгээний бусад үйл ажиллагаа	Бусад үйл ажиллагаа
		1	2	3..32	33	34	35	...54	55	56	57
1	Газар тариалан	1.628675	1.704345		0.953275	1.626449	0.378652		0.142624	0.556513	-
2	Мал аж ахуй, ан агнуур	0.198273	1.916683		0.713905	1.218043	0.283571		0.105550	0.428763	-
3	Син аж ахуй, мод бэлтгэл	0.187050	0.693121		0.686429	1.171164	0.272657		0.095449	0.357361	-
4	Загас барих	0.199089	0.750347		0.721093	1.230306	0.286426		0.110919	0.382901	-
5	Нүүрс олборлолт	0.199200	0.729539		0.949005	1.619162	0.376955		0.106531	0.370775	-
6	Газрын тос олборлолт										
7	Металлын хүдэр олборлолт	0.190240	0.685980		0.817852	1.395394	0.324860		0.104614	0.357933	-
8	Бусад ашигт малтмал олборлолт	0.191631	0.733575		0.701453	1.196797	0.278625		0.098135	0.364665	-
...	... 54 ...										
55	Урлаг, үзвэр, тоглоом, наадам	0.196387	0.749046		0.696269	1.187953	0.276566		1.231399	0.438999	-
56	Үйлчилгээний бусад үйл ажиллагаа	0.206236	0.803433		0.744007	1.269401	0.295528		0.106045	1.740373	-
57	Бусад үйл ажиллагаа	-	-		-	-	-		-	-	1.00

Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоолсноор

Урвуу матриц нь эдийн засгийн салбаруудын бараа, үйлчилгээний эцсийн эрэлтийн нэмэлт нэг нэгжийг хангахын тулд тухайн салбар ямар үйлдвэрлэл явуулах шаардлагатайг харуулдаг. Тухайлбал: Газар тариалангийн үйлдвэрлэлийн салбарын бүтээгдэхүүн үйлчилгээний эцсийн эрэлтийн нэг нэгжийг хангахын тулд цахилгаан эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн-0,953, дулааны эрчим хүч-1,62, бусад-0,378 нэгжээр тус тус нэмэгдүүлэх шаардлагатайг харж болно.

Бидний салгаж авсан цахилгаан, дулааны эрчим хүчний үйлдвэрлэл 2018 онд өмнөх оноос өссөн гэвэл цахилгаан, дулааны эрчим хүчний салбар бусад салбартаа хэрхэн нөлөөлөхийг тооцвол:

**Хүснэгт 7. Эрчим хүчний үйлдвэрлэл 2017,2018 он**

Цахилгаан дулаан, уур үйлдвэрлэлт	Х/нэгж	2017	2018	Өсөлтийн хувь
Цахилгаан эрчим хүч	сая.кВт	6,089.40	6,624.80	<b>8.792%</b>
Дулаан эрчим хүч /мян.Гкал/	сая.кВт	10,389.54	10,633.54	<b>2.348%</b>
		<b>16,478.94</b>	<b>17,258.34</b>	<b>11.141%</b>

Тайлбар: 2018 онд 8,933.4 Гкал дулаан үйлдвэрлэсэн. Дулааны эрчим хүчийг цахилгааны эрчим хүчинд шилжүүлэх коэффициент 1,163

(10) томъёогоор цахилгааны эрчим хүч ( $\Delta X_1$ ) дулааны эрчим хүч ( $\Delta X_2$ ) салбар бүрээр  $\Delta Y_1 = 8.79$ ,  $\Delta Y_2 = 2.35$  тооцоход бусад салбарт хэрхэн нөлөөлж байгааг харах боломжтой.

### *Хүснэгт 8. Салбаруудын өөрчлөлт*

	Салбарууд	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	ЦЭХ(Х1)	ДЭХ(Х2)
1	Газар тариалан	6.52	2.97	30,669.69	13,994.34
2	Мал аж ахуй, ан агнуур	1.33	10.79	22,961.85	10,483.83
3	Ойн аж ахуй, мод бэлтгэл	-	-	22,013.08	10,038.88
4	Загас барих	-	-	23,208.18	10,584.23
5..29					
30	Боловсруулах үйлдвэрлэлийн бусад	3.50	1.60	23,071.45	10,522.15
31	Эмнэлгийн болон шүдний эмчилгээний багаж хэрэгсэл	0.08	0.03	22,426.80	10,227.90
32	Машин, тоног төхөөрөмжийг угсрах, суурилуулах, холбогдох	2.43	1.11	25,033.49	11,418.26
33	Бусад	2,487.66	1,133.70	31,574.37	14,396.86
34	Цахилгаан эрчим хүч үйлдвэрлэл	6,262.82	2,854.15	35,349.53	16,117.31
35	Дулаан эрчим хүч үйлдвэрлэл	10,685.42	4,869.66	39,772.13	18,132.82
36	Ус хангамж, ус зайлуулах систем	2,040.20	929.78	31,032.31	14,149.82
37	Хог, хаягдал цэвэрлэх үйл ажиллагаа	-	-	30,235.74	13,789.91
38	Барилга	141.12	64.31	23,040.74	10,507.90
39..50					
51	Удирдлагын болон дэмжлэг үзүүлэх үйл ажиллагаа	12.64	5.76	23,486.92	10,712.04
52	Төрийн удирдлага, батлан хамгаалах үйл ажиллагаа, албан	12.64	0.12	21,445.25	9,780.12
53	Боловсрол	7.80	3.56	22,776.96	10,387.66
54	Хүний эрүүл мэнд ба ниигмийн халамжийн үйл ажиллагаа	0.71	0.32	23,287.42	10,620.40
55	Урлаг, үзвэр, тоглоом, наадам	1.24	0.56	22,375.95	10,204.95
56	Үйлчилгээний бусад үйл ажиллагаа	10.26	4.68	23,865.52	10,884.33
57	Бусад үйл ажиллагаа	-	-	-	-

Эх сурвалж: Судлаачийн тооцоолсноор

Хүснэгт 6-аас харахад 2018 онд цахилгааны эрчим хүчний үйлдвэрлэлийг 8.79 хувь, дулааны эрчим хүчний үйлдвэрлэлийг 2.34 хувиар өсгөхөд бусад эдийн засгийн салбаруудад хэрхэн нөлөөлөх нөлөөллийг харуулж байна. Тухайлбал: Барилгын салбарын хувьд цахилгааны эрчим хүчний үйлдвэрлэл 141,12 сая төгрөгөөр, дулааны эрчим хүчний үйлдвэрлэл 64,31 сая төгрөгөөр өсөх тооцоолол хийгдлээ. Иймээс энэ салбарын хувьд цахилгааны эрчим хүчийг 23,040 сая төгрөгөөр, дулааны эрчим хүчийг 10,507 сая төгрөгөөр тус тус нэмж хэрэглэхээр байна. Мөн салбаруудын хамгийн нөлөөтэй салбарыг тодруулан харахад эрчим хүчний салбар өөрөө дотоодоо цахилгаан, дулааны эрчим хүчийг их хэмжээг хэрэглэдэг нь харагдаж байна. Энэ нь тухайн салбар нь нийт үндсэн хөрөнгийн 50 гаруй хувийг үйлдвэрлэлийн зориулалттай тоног төхөөрөмжүүд эзэлдэг үүнийгээ даган хэрэглэх цахилгаан, дулааны хэрэглээ өндөр байдаг.

Судалгааны үр дүнгээр бид эдийн засгийн 55 салбар хоорондын тэнцлийг [8] 57 салбар болгож өргөтгөн салбар хоорондын тэнцэлд цахилгааны эрчим хүч, дулааны эрчим хүч, бусад дэд салбарууд нь бусад салбарт хэрхэн нөлөөлж буйг шинжлэх боломжтойг судлан тодорхойллоо.

## ДҮГНЭЛТ

Монгол улсын эдийн засагт эрчим хүчний салбар чухал үүрэг гүйцэтгэдэг бөгөөд бид уг судалгаагаар Салбар хоорондын тэнцлийн эдийн засгийн салбарын нэг болох цахилгаан, уур, хий, агааржуулалтын салбарыг цахилгаан болон дулааны эрчим хүч, бусад гэсэн дэд салбарууд болгон задлан судлахдаа зардлын нягтлан бодох бүртгэлийн биет хэмжигдэхүүний аргыг ашиглав. Мөн эдийн засгийн салбар хоорондын тэнцлийн орцын коэффициент болон Леонтьевийн урвуу матрицын тооцоололд үндэслэн цахилгаан, дулааны үйлдвэрлэлийн хэмжээ өсөхөд бусад эдийн засгийн салбаруудад хэрхэн нөлөөлөх нөлөөллийг тооцон гаргасан.

Энэ судалгаагаар бусад салбаруудыг Салбар хоорондын тэнцлээс салгаж үндсэн салбар хоорондын тэнцлийг өргөжүүлэх боломжтой болохыг харууллаа. Өргөжүүлсэн салбарууддаа тулгуурлан цахилгаан, дулааны эрчим хүч үйлдвэрлэлийн салбарын үйлдвэрлэл өсөхөд бусад салбарын бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлд нөлөөлөх нөлөөллийг судлан үзэв.

Судалгааны үр дүнд цахилгааны эрчим хүч үйлдвэрлэлийг 8.79%, дулааны эрчим хүч үйлдвэрлэлийг нийт 2.34%-р өсгөж бусад салбарт нөлөөлөх нөлөөллийг авч үзсэн. Мөн салбаруудын хамгийн нөлөөтэй салбарыг тодруулан харахад эрчим хүчний салбар өөрөө дотоодоо цахилгаан, дулааны эрчим хүчийг их хэмжээг хэрэглэдэг нь харагдаж байна. Тухайлбал: Дулаан эрчим хүч үйлдвэрлэлийн салбарын хувьд цахилгааны эрчим хүчний үйлдвэрлэл 2,040.20 сая төгрөгөөр, дулааны эрчим хүчний үйлдвэрлэл 929.78 сая төгрөгөөр өсөх тооцоолол хийгдлээ. Иймээс энэ салбарын хувьд цахилгааны эрчим хүчийг 39,772.13 сая төгрөгөөр, дулааны эрчим хүчийг 18,132.82 сая төгрөгөөр тус тус нэмж хэрэглэхээр байна.

Эдгээрийг судалснаар салбаруудыг салган байршуулж цаашид бид эргэлзээтэй дэд салбар бүрийг нарийвчлан шинжлэх боломжтой болсон юм. Салбар хоорондын тэнцэлд тулгуурлан эдийн засгийн салбар хоорондын уялдаа холбоог ашиглаж нөлөөллийн дүн шинжилгээ хийснээр эдийн засгийн талаарх ирээдүйн бодлогын арга хэмжээний нөлөөллийг урьдчилж тооцох, салбаруудын хөгжлийн дунд ба урт хугацааны прогноз хийхэд мөн дэмжлэг болгон ашиглаж болно.

### Ашигласан материал

- [1] Thijs Ten Raa, Input—output economics: theory and applications: featuring Asian economies, World Scientific, 2009
- [2] Xinhao Wang, Rainer vom Hofe, Research Methods in Urban and Regional Planning, Springer, 2007
- [3] S.M. NASEEM, Application of Input-Output Analysis in Pakistan, Economic Digest, Vol. 3, No. 2
- [4] Wassily Leontief, Why Economics Needs Input-Output Analysis, Challenge, Vol. 28, No. 1, 1985

- [5] Wassily Leontief, Input–Output Analysis, The New Palgrave Dictionary of Economics, 2nd edition, 2008.
- [6] Mitra J.K, Advanced Cost Accounting, New age International publishers, 2009
- [7] [www.1212.mn](http://www.1212.mn)
- [8] Монгол улсын Үндэсний статистикийн хороо, Аж үйлдвэр, 2020, Available: <https://1212.mn>.
- [9] Эрчим хүчний зохицуулах хороо, Эрчим хүчний статистик үзүүлэлтүүд, 2017, Available: <http://erc.gov.mn>,
- [10] Ө.Цэрэн, “Салбар хоорондын уялдааны шугман загвар”, 2016 он
- [11] N. Tungalag, B. Unenbat, L. Oyuntsetseg, R. Enkhbat, Application of Input-Output Table for Structural Analysis of the Nation’s Economy: A Case of Mongolia, Advances in Economics and Business, Vol 7(Nov, 2019) No 6, pp. 266 – 270.