



ԽԱՉԱՏՈՒՐ ՆԱԶԱՐԵԹՅԱՆ

ՀՊՃՀ (Պոլիտեխնիկ) ասպիրանտ

ԱՄՊԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ

Ցանցային տեխնոլոգիաների արդյունավետության հիմքում ընկած են հետևյալ հատկությունները.

1. վերլուծվող տեղեկատվություն պարունակող համակարգիչների տեղակայման անկախություն,
2. խափանումների նվազագույն մակարդակ. ցանցի որևէ հատվածի խափանման ժամանակ շարունակվում են հարցումների պատասխանները, և շարունակվում է տեղեկատվությունն այնքան ժամանակ, քանի դեռ գոյություն ունի դրա տրամադրման զոնե մեկ հնարավոր ճանապարհ,
3. ցանցի առանձին մասերի կենսունակություն. ցանցի առանձին մասերն աշխատում են միմյանցից անկախ, սակայն միևնույն տեղեկատվական տիրույթում,
4. տվյալների փոխանցման մեծ արագություն, որը պայմանավորված է օգտագործվող սարքավորումների տեխնիկական բնութագրերով:

Ցանցային տեխնոլոգիաների արդյունավետությունը ներկայացվում է նաև հարցումներին արագ արձագանքելու հնարավորությամբ՝ փոխգործուն /ինտերակտիվ/ տարբերակ:

Համացանցն ավելի ու ավելի ակտիվորեն է օգտագործվում գործարարության ոլորտում տարբեր գործառնություններ իրականացնելու համար: Բազմաթիվ մեծ ընկերություններ վաղուց են դիմում դրա օգնությանը՝ արդյունքում ձեռք բերելով զգալի առավելություններ մրցակից ընկերությունների նկատմամբ: Համացանցը կարող է օգտագործվել սպառողների հետ վիրտուալ հանդիպումների նպատակով: Այսպես օրինակ՝ IBM-ը ծանոթացնում է «Think»^{*} ամսագրի նյութերին, տեղեկություններ տրամադրում կորպորացիայի գործունեության, արտադրանքի և նորությունների նպատակով:

^{*} «Think» ամսագիրն առաջին անգամ տպագրվել է 1935-ին, որտեղ ներառված էին ինչպես տեխնոլոգիական, այնպես էլ համաշխարհային առևտրի և գործարարության մասին նորություններ:

Համացանցը գովազդի, մարքեթինգի, ապրանքի իրացման և վաճառքից հետո հաճախորդների սպասարկման արդյունավետ միջոց է: Համընդգրկուն ցանցերը փոխարինում են հեռախոսին, ֆաքսին, արագ փոստին և այլ հաղորդակցման միջոցների, օգնում են ընկերություններին՝ գնորդների հետ հաստատելու անմիջական կապ, օպերատիվ տեղեկություններ ստանալու շուկայի տնտեսական իրավիճակի և սպառողական պահանջարկի կառուցվածքի փոփոխությունների մասին:

Տնտեսության մեջ ցանցային տեխնոլոգիաների օգտագործման արդյունավետության վրա մեծ ազդեցություն ունեն համընդգրկուն ցանցերի առանձնահատկությունները, որոնցից են.

- հաղորդակցության տիրույթը, որը սահմանափակված չէ ո՛չ ժամանակի, ո՛չ էլ տարածության մեջ,
- մուտքի հստակ սահմանված եղանակները,
- շուկայի լրիվ թափանցելիությունը. մրցակիցների պայմանները կարելի է ճշտել հաշված թույլների ընթացքում,
- առցանց/online/ ծախսեր կատարող օգտագործողները,
- արդյունավետությունը հաճախորդի համար,
- հաճախորդներին խմբերի բաժանելու հնարավորությունը,
- օգտագործողների վարքագծի վիճակագրական վերլուծության հնարավորությունը,
- արդիականացված տեղեկատվության օպերատիվ փոխանցման հնարավորությունը,
- համակարգի գործառնությունների ընդլայնման հնարավորությունը:

Ցանցային տեխնոլոգիաներ օգտագործող ընկերությունների կառավարիչները պետք է կարողանան որոշել ցանցային սերվերների, տվյալների բազաների, կապուղիների և պահանջվող այլ ծախսերից ստացվող տնտեսական արդյունավետությունը: Տեղեկատվական տեխնոլոգիաների օգտագործման արդյունավետությունը տնտեսական գործունեության տարբեր ոլորտներում կարող է ներկայացվել տարբեր ցուցանիշներով:

Էլեկտրոնային առևտրում տեղեկատվական տեխնոլոգիաների օգտագործման արդյունավետությունը ($E_{առ.}$) վեբ սերվերում, վիրտուալ խանութի իրականացման օրինակով, հաշվարկվում է ապրանքի ձեռքբերման ուղղությամբ ակտիվ գործողությունների դիմած հաճախորդների ($Q_{ապր.}$) և սերվերին դիմած ընդհանուր հաճախորդների (Q) հարաբերությամբ¹:

$$E_{առ.} = \frac{Q_{ապր.}}{Q} \cdot 100\% \quad (1)$$

Վեբ սերվերի օգտագործման արդյունավետությունը կարելի է գնահատել մի շարք ցուցանիշներով.

1. Սերվերի տարաբնույթ մուտքերի արդյունավետությունը ($E_{առ. i}$) ցույց է տալիս այդ սերվեր մուտքեր ապահովելու նպատակով տարբեր աղբյուրների օգտագործման հաճախականությունը: Դա որոշվում է տվյալ աղբյուր հաճախումների ($Q_{առ. i}$) և սերվերի ընդհանուր հաճախումների (Q_0) հարաբերությամբ.

¹ Տե՛ս **Ռոստոմեև Բ.**, *Մաթեմատիկական մոդելավում*, 2008, էջ 120:

$$E_{\text{աղբ. } i} = \frac{Q_{\text{աղբ. } i}}{Q_0} 100\% \quad (2)$$

որտեղ i –ն տվյալ աղբյուրի անվանումն /համարն/ է:

2. Վեբ էջերի հաճախումների արդյունավետության գնահատականը մատնանշում է ($E_{\text{էջ } i}$) վեբ էջի հանրաճանաչ լինելու աստիճանը: Յուրաքանչյուր էջի համար այդ ցուցանիշը որոշվում է տվյալ էջի հաճախումների ($Q_{\text{էջ } i}$) և ընդհանուր սերվերի ընդհանուր հաճախումների (Q_0) հարաբերությամբ.

$$E_{\text{էջ } i} = \frac{Q_{\text{էջ } i}}{Q_0} 100\% \quad (3)$$

որտեղ i –ն տվյալ էջի անվանումն /համարն/ է:

3. Կրկնվող հաճախումների քանակը ($K_{\text{կրկն.}}$) ցույց է տալիս վեբ մարքեթինգի երկրորդ հիմնական գործառնությունը (առաջինը սերվերի սկզբնական հաճախումներն ապահովելն է)՝ առավելագույնի հասցնել սերվերի կրկնվող հաճախումների քանակը: Այս ցուցանիշը որոշվում է սերվեր ընդհանուր հաճախումների (S_0) և այդ սերվեր հաճախորդների (S) քանակով².

$$K_{\text{կրկն.}} = \frac{S_0}{S} \quad (4)$$

4. Ցուցանակային (բաներային) գովազդի արդյունավետությունը ($E_{\text{բ. } i}$) կախված է այն հաճախորդների քանակից, ովքեր գովազդի շնորհիվ օգտվել են բաների հղումից և հաճախել ընկերության կայք: $E_{\text{բ. } i}$ ցուցանիշի մեծությունը հաշվարկվում է գովազդային ցուցանակը (բաները) պարունակող էջի հաճախումների ($S_{\text{բ. } i}$) և բաների հղումից օգտվողների (S_{0i}) քանակների հարաբերությամբ.

$$E_{\text{բ. } i} = \frac{S_{\text{բ. } i}}{S_{0i}} 100\%$$

որտեղ i – ն հղման անվանումն /համարն/ է:

Տեղեկատվական տեխնոլոգիաները բնութագրող դիտարկված ցուցանիշները տնտեսական չեն: Ինչ վերաբերում է ցանցային տնտեսության օգտագործման արդյունավետության տնտեսական ցուցանիշներին, ապա դրանք կարող են որոշվել ցանցային տնտեսության կիրառումից ստացված արդյունքի և այդ արդյունքին հասնելու համար կատարված ծախսերի հարաբերությամբ:

Այսպիսով՝ տնտեսական արդյունավետությունը (E) կարող է հաշվարկվել հետևյալ ձևով.

$$E = \frac{S}{C} \quad (5)$$

որտեղ՝ S -ը ծառայության և ապրանքի արտադրության ծախսերի խնայողությունն է, որը գործարարության, առևտրի, գովազդային և այլ ոլորտներում ցանցային տեխնոլոգիաների կիրառման արդյունք է, C -ն՝ ցանցային տեխնոլոգիաների օգտագործման դեպքում կատարվող ծախսերը:

² Տե՛ս **Աճաճման Ա.**, նշվ. աշխ., էջ 121:

Բնականաբար, ընկերությունը, որ ցանկանում է մրցակից ընկերությունների նկատմամբ իր տեղեկատվական առավելությունը դարձնել տնտեսական, չի կարող խուսափել արտադրության մեջ տեղեկատվական տեխնոլոգիաների կիրառման համար անհրաժեշտ ներդրումներից³:

Ծախսերի արդյունավետությունը շուկայական տնտեսության պայմաններում կարող է որոշվել հետևյալ ձևով.

$$\sum_{i=1}^N (B_i - C_i - K_i) \frac{1}{(1+r)^i} = 0 \quad (6)$$

որտեղ՝ B_i -ն արտադրության մեջ ցանցային տեխնոլոգիաների կիրառումից ստացված արդյունքի արժեքային գնահատականն է,

C_i -ն՝ i -րդ ժամանակահատվածում (տարում) ցանցային տեխնոլոգիաների ներդրման լրացուցիչ ընթացիկ ծախսերը,

K_i -ն՝ i -րդ ժամանակահատվածում (տարում) միանվագ կապիտալ ծախսերը,

N -ը՝ հաշվարկային ժամանակահատվածների քանակը (տարի),

r -ը՝ տվյալ ժամանակահատվածի (տարվա) հաշվարկային տոկոսադրույքը, գեղջման գործակիցը:

Որոշելով կամ ներմուծելով B_i , C_i , K_i , N մեծությունները՝ կարելի է հաշվել ցանցային տեխնոլոգիաների կիրառման արդյունավետությունը, որը գնահատվում է r -ի մեծությամբ:

(6) հավասարումը կարելի է դարձնել անհավասարում.

$$\sum_{i=1}^N (B_i - C_i - K_i) \frac{1}{(1+r_n)^i} > 0 \quad (7)$$

որտեղ՝ r_n - ը տոկոսադրույքի (արդյունավետության ցուցանիշի) նորմատիվային արժեքն է:

Եթե (7) անհավասարումը պահպանվում է, ապա ցանցային տեխնոլոգիաների օգտագործման համար ֆինանսական ներդրում կատարելը նպատակահարմար է:

Արդյունավետության գնահատումը կլինի ավելի ճշգրիտ, եթե (7) բանաձևի մեջ ներմուծվեն շահույթի հարկման և արժեզրկման գործակիցները:

Այսպիսով՝ տնտեսական արդյունավետությունը որոշելու համար անհրաժեշտ է սահմանել ծախսերի տեսակները և պարզել ցանցային տեխնոլոգիաների շնորհիվ այդ ծախսերի կրճատման չափը:

Ծախսերը կարելի է դասակարգել ըստ միանվագ կապիտալ և ընթացիկ ծախսերի: Միանվագ կապիտալ են համարվում.

- սկզբնական վերլուծության և պլանավորման նպատակով կատարվող ներդրումները,
- անհրաժեշտ սարքավորումների ձեռքբերման ծախսերը (օրինակ՝ վեբ սերվեր),
- ծրագրային ապահովման ծախսերը,
- կապուղիների կազմակերպման և դրա հետ կապված սարքավորումների ձեռքբերման համար ներդրումները,

³ Տե՛ս **Աճաճման Ա.**, նշվ. աշխ., էջ 122:

- օժանդակ սարքավորումների ձեռքբերման նպատակով կատարվող անհրաժեշտ ծախսերը (օրինակ՝ վեբ սերվերի տեղեկատվության թարմացում, դրա կարգավորում և աշխատունակության ապահովման համար անհրաժեշտ համակարգչային տեխնիկա),
- վեբ սերվերի աշխատունակությունը ընկերության ներքին ռեսուրսներով սպասարկելու դեպքում կադրերի պատրաստման և վերապատրաստման հետ կապված ներդրումները:

Ընթացիկ են համարվում.

- սպասարկող կազմի աշխատավարձը,
- օժանդակ նյութերի ծախսերը,
- դոմենի անվան հետ կապված ներդրումները,
- կապուղիների վարձակալման վճարները,
- ծառայություն մատուցող ընկերության (պրովայդերի) վճարները, որոնք կապված են վեբ սերվերի մուտքի, տարածքի տրամադրման կամ սպասարկման հետ,
- ամորտիզացիոն հատկացումները,
- սերվերի, կայքի ձևավորման կամ գործառնությունների կատարելագործման համար այլ ընկերությունների ներգրավման հետ կապված լրացուցիչ ծախսերը,
- գովազդային ծախսերը:

Խնայողությունը կախված է վեբ սերվերի գործառնություններից: Ավանդական հարաբերակցման փոխարեն օգտագործելով էլեկտրոնային եղանակները՝ նվազեցվում են տպելու, հեռախոսային խոսակցությունների, ֆաքսերի ուղարկման և այլ ծախսեր: Անհրաժեշտ տեղեկատվության տրամադրման շնորհիվ ապահովվում է օգտագործողների սպասարկումը մինչև ապրանքի գնելը և դրանից հետո:

Այս ամենի հետ մեկտեղ պետք է հաշվի առնել, որ ցանցում լինելը, բացի ծախսերի կրճատումից, ընկերությանը կարող է նաև շահույթ ապահովել.

- բարձրացնելով ընկերության ապրանքանիշի հեղինակությունը,
- նպաստելով ապրանքների առաջխաղացմանը,
- ներգրավելով նոր սպառողների,
- ստեղծելով արտադրանքի տարածման նոր եղանակ,
- բարելավելով ծառայության սպասարկումը գործող և հավանական սպառողների համար:

Հաշվի առնելով նշված առանձնահատկությունները և ցանցային տեխնոլոգիաների արդյունավետության գնահատման ցուցանիշները՝ հարկ է որոշել ամպային համակարգերի արդյունավետության հաշվարկման եղանակը: Այդ նպատակով ավելի մանրամասն դիտարկենք ամպային համակարգերի առավելություններն ու թերությունները:

80-20 կանոնը հաճախ օգտագործվում է տարբեր կազմակերպություններում փոքր քանակի միավորների մեծ ազդեցությունները ցույց տալու համար: Դա առաջին անգամ ներկայացրել են գործարարության կառավարման մասնագետ Ջոզեֆ Յուրանը և իտալացի տնտեսագետ Վիլֆրեդո Պարետոն, ով 1906 թ. նկատել էր, որ Իտալիայում հողերի 80%-ը պատկանում է բնակչության 20%-ին: Սա ոչ թե բացարձակ, այլ ընդհանրացված ցուցանիշ է ռեսուրսների անհավասարաչափ բաշխվածության վերաբերյալ: Դրա հայտնի կիրառությունը առևտրում 80-20 կանոնն է, ըստ որի վաճառքից ստաց-

ված եկամտի 80%-ն ապահովում է գնորդների 20%-ը⁴: Այսինքն՝ գնորդների միջև վաճառքից ստացված եկամուտների բաշխվածությունը հավասարաչափ չէ (80/20):

Տեղեկատվական տեխնոլոգիաների ոլորտն ունի յուրահատուկ՝ 80-20 կանոններ: Քլաուդյուի հաշվետվության⁵ համաձայն՝ «Գարթներ» ընկերության ծախսերի 80%-ը կազմում են SS սպասարկման ծախսերը⁶:

Այնուամենայնիվ, 80-20 կանոնը SS բնագավառում վերաբերում է ինչպես դրամական ծախսերին, այնպես էլ ժամանակին: Դիտարկելով սեփական տվյալների կենտրոնի ենթակառուցվածքը շահագործող ընկերությունները և համադրելով նշված ու շատ այլ ընկերությունների օրինակներ՝ կարելի է եզրակացնել, որ ժամանակի միայն 20%-ն է հատկացվում գործարարության համար արժեք ներկայացնող ծրագրերի շահագործմանը: Այս հարաբերությունը ցույց է տալիս, թե ինչպես են առօրյա և ոչ հիմնական գործառույթները (գործառնական համակարգի թարմացումներ, նորոգումներ, տվյալների ռեզերվային կրկնօրինակում և արխիվացում և այլն) ազդում տեղեկատվական տեխնոլոգիաների ստորաբաժանման ժամանակի վրա:

Ամպային համակարգն օգնում է փոխել ժամանակի այս հարաբերությունը և SS դեպարտամենտին հնարավորություն ընձեռում իր ժամանակի 80%-ը տրամադրելու հիմնական գործառույթների, օրինակ՝ գործարարության ծրագրերի նախագծմանը: Հիմնական գործառույթների վրա ծախսվող ժամանակը և գումարները 20%-ից հասցնելով մինչև 80%-ի՝ ամպային համակարգերը արդյունավետ դարձնելու հնարավորություն է ստեղծվում:

Ներկայիս մոդելների անարդյունավետությունը փաստացի երևում է այլընտրանքային արժեքից, որ ընկերությունները վճարում են իրենց սեփական հաշվողական պահանջները կառավարելու համար:

Այլընտրանքային արժեքի գաղափարն առաջին անգամ ներկայացրել է բրիտանացի փիլիսոփա Ջ. Միլը: Այլընտրանքային ծախսը միմյանց բացառող տարբերակներից որևէ մեկի արտադրության համար զոհաբերված արժեքն է: Այլընտրանքային արժեքը չի սահմանափակվում դրամական արտահայտությամբ. վատնած ժամանակը, հաճույքը կամ ցանկացած այլ եկամուտ պետք է նույնպես դիտարկել որպես այլընտրանքային արժեք⁷: Այլընտրանքային ծախսը ներքին ծախսն է, որը, ըստ Ջ. Գոթթմիի, սեփական ռեսուրսների այլընտրանքային արժեքն է, որոնք այլ ոլորտներում օգտագործվելու դեպքում սեփականատիրոջը կապահովեն աշխատավարձ, տոկոս, ռենտա կամ այլ եկամուտ⁸:

Ամպային համակարգերի տնտեսագիտական քննության մեջ կարևոր նշանակություն ունի այլընտրանքային ծախսը, քանի որ հնարավորություն է տալիս գնահատելու ցանկացած գործողության իրական արժեքը: Ենթակառուցվածքի պահպանումը, առանց տեխնոլոգիայի փոփոխման, անվանվում է *ստատուս քվո* իրավիճակ: Օրինակ՝ SS ոլորտի որոշակի ուղղության համար ծախսերն ընտրելիս կարող է որևէ հստակ արժեք չլինել *ստատուս քվո*

⁴ Տե՛ս http://en.wikipedia.org/wiki/Pareto_principle

⁵ Տե՛ս **Kepes B.**, Diversity Limited, Revolution not Evolution. How Cloud Computing Differs from Traditional IT and Why it Matters, 2011:

⁶ Gartner Report, <http://www.gartner.com/newsroom/id/497088>

⁷ Տե՛ս http://en.wikipedia.org/wiki/Opportunity_cost

⁸ Տե՛ս **Ջ. Գոթթմի, Ռ. Սորոուպ**, Տնտեսագիտություն. մասնավոր և հասարակական ընտրություն, Եր., 1999, էջ 545:

իրավիճակը պահպանելու համար. տվյալների կենտրոններն արդեն կառուցված են, ծրագրային ապահովումը՝ ձեռք բերված: Այնուամենայնիվ, հաշվարկների մեջ ներառելով այլընտրանքային ծախսը, տարբեր ընտրությունների միջև ավելի ճշգրիտ համեմատության հնարավորություն է ստեղծվում:

Այլընտրանքային արժեքի գաղափարը կարող ենք կիրառել SS ոլորտի կառավարման որոշումներ կայացնելիս (օրինակ՝ պահպանել լոկալ (տեղային) SS ենթակառուցվածքը, թե՞ տեղափոխել ամպային համակարգ): Ինչպես նշվել է, SS ժամանակի և ֆինանսական ծախսերի մոտավորապես 80%-ը կատարվում է ընկերության ոչ հիմնական գործառնությունների իրականացման նպատակով (*ստատուս քվո* վիճակը պահպանելուց բացի): Հետևաբար՝ ամպային համակարգ չընտրելու այլընտրանքային ծախսն այն եկամուտն է, որը կարող էր առաջանալ այդ ընկերության կողմից 80% ռեսուրսների արդյունավետ օգտագործումից: Ավելի պարզ ամպային համակարգ տեղափոխումը կարող է ընկերության գործունեության արդյունավետությունը 20%-ից հասցնել 80%-ի:

Վերոհիշյալը հաստատելու համար անհրաժեշտ է դիտարկել համապատասխան օրինակներ՝ կապված ամպային համակարգ տեղափոխվելիս այլընտրանքային արժեքի և իջեցված ծախսերի ստացված եկամուտների հետ: Շատ կարևոր խնդիր է կապիտալ ծախսերից ընթացիկ ծախսերին անցման ձեռքբերումները սահմանելը:

Փոխվում է ընթացիկ և կապիտալ ծախսերի հարաբերակցությունը: Ավանդական SS ծախսերը կապիտալ ուղղվածություն ունեն: Համակարգչային սարքավորումները և ծրագրային ապահովման արտոնագրերը ձեռք են բերվում նախապես: Այս պատճառով տեխնոլոգիայի ծախսերի մասին որոշումների կայացման գործընթացը ձգձգվում է: Ամպային համակարգերի հիմնական դրույթներից մեկը ծախսերի պարբերականության մոդելն է: Դա նման է հեռախոսակապի և էլեկտրաէներգիայի ծախսերին, քանի որ դիտարկվում է որպես ստանդարտ ընթացիկ ծախս: Ընթացիկ ծախսերը կապիտալ ծախսերի նկատմամբ մի շարք առավելություններ ունեն: Ընթացիկ ծախսերը շահավետ են ընկերության համար, քանի որ դրանք ձկուն են և կարելի է դադարեցնել ըստ պահանջի: Կապիտալ ծախսերի դեպքում ընկերությունը ամբողջովին կապված է ձեռք բերված սարքավորումներին և ծրագրային ապահովմանը, այսինքն՝ տվյալ տեխնոլոգիայից կախվածության մեջ է գտնվում⁹: Դրա հետ մեկտեղ, անկախ ձեռք բերված սարքավորումների և ծրագրային ապահովման օգտագործումից, դրանց համար գոյանում են ընթացիկ ծախսեր (օրինակ՝ ամորտիզացիոն հատկացումներ): Ընթացիկ ծախսերի դեպքում, երբ որևէ ապրանք այլևս չի շահագործվում, վճարումները կտրուկ նվազում են: Հենց այս պատճառով էլ շատ ընկերություններ ծառայողական մեքենաներ ձեռք բերելու փոխարեն նախընտրում են դրանք վարձակալել:

Ստորև ներկայացված են երկու ծրագրային, երկու տվյալների բազայի սերվերից և մեկ բեռնվածքի բաշխիչ սարքից բաղկացած ենթակառուցվածքի համար հաշվարկված ծախսերը լոկալ SS, կառավարվող ծառայությունների և ամպային համակարգերի պարագայում¹⁰:

⁹ Տե՛ս **Խ.Նազարեթյան**, Ժամանակակից ցանցային տնտեսությունը և դրա հիմնախնդիրները, «Բանբեր ՀՊՏՀ», 2012(1), էջ 112:

¹⁰ Տե՛ս **Reese G.**, The Economics of Cloud Computing, 2008, <http://broadcast.oreilly.com/2008/10/the-economics-of-cloud-c.html>

	Լուկալ SS	Արտաքին կառ. SS	Ամպային համակարգ
Կապիտալ ներդրում (\$)	40.000	0	0
Տեղակայման ծախսեր (\$)	1.000	5.000	1.000
Ամսական ծառ. վճարներ (\$)	0	4.000	2.400
Ամսական աշխատավարձ (\$)	3200	0	1000
Եռամյա ծախսեր (\$)	149.000	129.000	106.000
Խնայողություն (%)	0	13	29

Որոշումներ կայացնելու հնարավորություն է ստեղծվում: Գրեթե բոլոր ընկերություններում կապիտալ ծախսերի առնչությամբ գործում են խիստ և պարզ կանոններ: Ըստ այդմ՝ անհատական բիզնես միավորները չեն կարող որոշումներ կայացնել այդպիսի ծախսերի վերաբերյալ: Ընթացիկ ծախսերի վերաբերյալ որոշումները հաճախ կայացվում են անհատական բիզնես միավորների կողմից: Այսպիսով՝ անհատական բիզնես միավորները, իրենց գործարարության որոշակի պահանջներին համապատասխան, տեխնոլոգիաների ընտրության հնարավորություն են ունենում: Հենց այս բիզնես միավորի կամ նույնիսկ անհատական մակարդակում ձևավորությունը ամպային համակարգերի օգտագործման ընդլայնման կարևոր խթան է:

Հաղթահարվում են ծախսերի սահմանափակումները: Խոշոր կապիտալ հայթայթելը բարդ խնդիր է ցանկացած չափի կազմակերպության համար: Սա, մասնավորապես, վերաբերում է փոքր ընկերություններին, որոնց համար ֆինանսական ընկերությունները (բանկեր, վարկային կազմակերպություններ և այլն) սահմանում են պարտքի և կապիտալի բավական խիստ հարաբերություն՝ դրանով իսկ սահմանափակելով այդ ընկերությունների վարկավորումը: Այս պատճառով էլ ընկերությունների համար մեծ դժվարություն է ներկայացնում բազմաքանակ նախագծերի հաստատման նպատակով կապիտալ ծախսերի բաշխումը: Ընթացիկ ծախսերի մոդելին անցմամբ հաղթահարվում են այս սահմանափակումները, հնարավորություն է ստեղծվում փոքր ծավալի նախագծերն իրականացնել առանց կապիտալ ծախսերի:

Մինչդեռ, կապիտալ ծախսերից ընթացիկի ծախսերին անցումը գրավիչ հանգամանք է ընկերությունների համար, տիրապետման ընդհանուր արժեքն էլ /TCO/ ավելի պարզ է արտացոլում ամպային համակարգերի տնտեսական առավելությունները:

Տիրապետման ընդհանուր արժեք /TCO/: SS ենթակառուցվածքի լուկալ և ամպային տարբերակները համեմատելիս անհրաժեշտ է ճշգրիտ գնահատել դրանց իրական արժեքները: Կարևոր է նշել, որ ամպային համակարգերի դեպքում բոլոր ծախսերը նախապես հայտնի և հեշտությամբ հաշվարկելի են, քանի որ.

- Ամպային ծառայություններ մատուցող ընկերությունները օգտագործման տարբեր չափորոշիչների (օպերատիվ հիշողություն-RAM, տվյալների հիշողություն, ցանցային ռեսուրսների արագություն և այլն) դեպքում սահմանում են հստակ գներ:
- Գինը հիմնականում սահմանվում է ըստ միավոր ժամանակի: Հաճախորդների համար հստակ են դառնում գները, և նրանք կարողանում են հեշտությամբ հաշվարկել ծախսերը՝ ըստ կիրառվող չափորոշիչների:

- Բ. Գոլդենն իր հոդվածում¹¹ անդրադառնում է լոկալ և ամպային տեխնոլոգիաների միջև ուղղակի գնային համեմատություն կատարելու բարդությանը: Նա նշում է, որ լոկալ տեխնոլոգիայի օգտագործման ծախսերի հաշվարկներում ներառված չեն.
- սերվերի շահագործման ուղղակի ծախսերը. էլեկտրաէներգիա, հողատարածք և այդ ռեսուրսների կառավարման համար անհրաժեշտ SS գործառնություններ,
- սերվերի շահագործման անուղղակի ծախսերը. ցանցային ու տվյալների հիշողության ենթակառուցվածք և ընդհանուր ենթակառուցվածքի կառավարման համար անհրաժեշտ SS գործառնություններ,
- սերվերի շահագործման օժանդակ ծախսերը. հաշվապահական հաշվառում, կարճ ժամանակահատվածում խիստ անհրաժեշտ ապրանքների մատակարարում, SS կառավարում:

Թաքնված այս ծախսերը բարդացնում են տվյալ երկու տեխնոլոգիաների ծախսերի ուղղակի համեմատությունը: Ջ. Քոմին իր աշխատանքում ներկայացրել է տվյալների կենտրոնների տիրապետման ընդհանուր արժեքի հաշվարկի եղանակներ, որոնք կարելի է օգտագործել ամպային և լոկալ տեխնոլոգիաների համեմատության համար¹²:

Անկախ վերը նշված խնայողությունից, ամպային համակարգերն ապահովում են լրացուցիչ շահույթ՝ ընկերությանը հնարավորություն տալով SS-ի միջոցով կենտրոնանալու գործարարության խնդիրների լուծման վրա: Սա կարող է շատ ավելի գրավիչ լինել, քան որևէ այլ հնարավոր խնայողություն:

Այսպիսով՝ ամպային համակարգերի արդյունավետությունը գնահատելու համար անհրաժեշտ է հաշվարկային ժամանակահատվածում համեմատել լոկալ և ամպային համակարգերում SS ենթակառուցվածքի ընդհանուր տիրապետման ծախսերը: Նշված ենթակառուցվածքի արդյունավետությունը որոշելիս հարկ է հաշվի առնել տեխնոլոգիայի փոփոխման հետ կապված ծախսերը (աշխատակազմի վերապատրաստում, ենթակառուցվածքի տեղափոխում այլն): Ամպային համակարգերի արդյունավետությունը կարելի է որոշել հետևյալ բանաձևով.

$$E = TCO_{\text{ամպ.}} - TCO_{\text{լոկալ}}$$

որտեղ՝ $TCO_{\text{ամպ.}}$ - ը ամպային համակարգում SS ենթակառուցվածքի ընդհանուր տիրապետման արժեքն է,
 $TCO_{\text{լոկալ}}$ - ը՝ տեղակայված SS ենթակառուցվածքի ընդհանուր տիրապետման արժեքը:

Ըստ բանաձևի՝ ամպային համակարգերի արդյունավետությունը ճշգրիտ գնահատելու համար անհրաժեշտ է դիտարկել երկու համակարգերում SS ենթակառուցվածքի ընդհանուր տիրապետման արժեքի բաղադրիչները, ինչպես նաև հաշվի առնել դիտարկվող ժամանակահատվածում այլընտրանքային ներդրումների արժեքը.

¹¹ Տե՛ս **Golden B.**, Capex vs. Opex: Most People Miss the Point About Cloud Economics, 2009 http://www.cio.com/article/484429/Capex_vs._Opex_Most_People_Miss_the_Point_About_Cloud_Economics

¹² Տե՛ս **Koomey J.**, A Simple Model for Determining True Total Cost of Ownership for Data Centers, Uptime Institute White Paper, 2007:

$$TCO_{\text{լոկալ}} = C_1 + C_2 + C_3 \dots + C_n,$$

որտեղ՝ $C_1 + C_2 + C_3 \dots + C_n$ - ը լոկալ ենթակառուցվածքի պահպանման բոլոր անհրաժեշտ ծախսերն են,

$$TCO_{\text{ամալ}} = C_{\text{վարձ}} + C_{\text{փոփ}}.$$

որտեղ՝ $C_{\text{վարձ}}$ - ը հաշվարկային ժամանակահատվածում ամպային համակարգերի օգտագործման ամսական վճարների գումարն է,

$C_{\text{փոփ}}$ - ը՝ հաշվարկային ժամանակահատվածում տեխնոլոգիայի փոփոխման հետ կապված ծախսերը:

Այսպիսով՝ հաշվարկվող ժամանակահատվածում, հաշվի առնելով այլ-ընտրանքային ներդրումները, կարելի է ստանալ հետևյալ անհավասարությունը.

$$\sum_{i=1}^N (C_{1i} + C_{2i} + C_{3i} + C_{ni}) \frac{1}{(1 + r_n)^i} - \sum_{i=1}^N (C_{\text{վարձ},i} + C_{\text{փոփ},i}) \frac{1}{(1 + r_n)^i} > 0$$

որտեղ՝ C_i - n i -րդ ժամանակահատվածում տեխնոլոգիայի պահպանման նպատակով պահանջվող ծախսերն են,

N - ը՝ հաշվարկային ժամանակահատվածների քանակը,

r - ը՝ տվյալ ժամանակահատվածի հաշվարկային տոկոսադրույքը, գեղջման գործակիցը:

Եթե առկա է այս անհավասարությունը, ապա ընտրված հաշվարկային ժամանակահատվածում անցումն ամպային համակարգերին արդյունավետ կլինի:

