



## ЎЗБЕКИСТОНДА ПОЧТА ХИЗМАТЛАРИ РИВОЖЛАНИШИНИ ЭКОНОМЕТРИК МОДЕЛЛАШТИРИШ ВА ПРОГНОЗЛАШ

*и.ф.н., доцент Зухра Маратдаевна Отакузиева\**,

*Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари университети,  
Тошкент, Ўзбекистан. Email: [zukhra.otakuzieva@mail.ru](mailto:zukhra.otakuzieva@mail.ru)  
ORCID ID: 0000-0002-4283-8181*

## ECONOMETRIC MODELING AND FORECASTING OF POSTAL SERVICES DEVELOPMENT IN UZBEKISTAN

*Associate Professor Zuxra Maratdayevna Otakuziyeva\**,

*Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi,  
Tashkent, Uzbekistan. Email: [zukhra.otakuzieva@rambler.ru](mailto:zukhra.otakuzieva@rambler.ru)  
ORCID ID: 0000-0002-4283-8181*

### **JEL Classification:** C1, C5

**Аннотация.** Аҳолининг барча ижтимоий қатламларига почта хизматларининг кенг тарқалганлиги, қамровлилиги ҳамда унинг хизматларидан республиканинг барча аҳолиси фойдаланиши мумкин бўлганлиги сабабли, Ўзбекистон почта хизмати фаолияти жамиятимизда катта ижтимоий аҳамиятга эга соҳалардан бири ҳисобланади. Ҳар қандай мамлакатда бўлгани каби, Республика почта алоқаси хизмати ҳам мамлакатнинг барча бурчакларида почта алоқаси ва унга тегишли хизматларни кўрсатадиган, яхши таъкил этилган почта алоқаси тармоғининг афзалликларига эга. Ўзбекистон миллий почта операторини ривожлантиришининг стратегик мақсади корхонани жаҳон сифат стандартларини амалга оширувчи юқори самарали ва рақобатбардош компанияга айлантириши ҳисобланади. Бу мақсадга эришиш кўп жиҳатдан янги, замонавий усуллардан фойдаланиш, кўрсатилаётган хизматлар доирасини кенгайтириши ҳамда рақамлаштиришини фаоллаштиришига боғлиқ.

Охириги йилларда республикамиз почта алоқаси хизмати миллий оператори ҳисобланган "Ўзбекистон почтаси" АЖнинг фаолиятида унинг асосий кўрсаткичларининг кескин ёмонлашуви, ислохотларнинг олиб

борилиши ва рақамлаштиришига ўтишининг сустиги, соҳа ривожланишида дунё мамлакатларидан ортида қолаётганлиги, почта алоқаси хизматлари кўрсатилишининг паст даражада эканлиги, республика ва соҳа раҳбарияти, мутахассисларнинг таълимига сабаб бўлди. 2020 йил 5 октябр куни Республика Президентини Шавкат Мирзиёев бошчилигида миллий почта тизимини ислоҳ қилиш бўйича ўтказилган йиғилишида муҳим масалаларнинг кўтарилганлиги ва 2020 йил 14 декабрда "Почта алоқаси хизматларини кўрсатиш тизимини тубдан такомиллаштириш чоратадбирлари тўғрисида" Ўзбекистон Республикаси Президентининг ПҚ-4921-сон қарори, мамлакатимиз тараққиётга, ривожланиш сари интилишида муҳим бир воқеалардан бўлди, қолаверса, почта алоқаси хизматларини кўрсатиш тизимини тубдан такомиллаштириш йўлида муҳим бурилиш нуқтасини ясади.

Почта алоқасини, ахборот тизимлари ва телекоммуникацияларини бошқаришни янада такомиллаштириш, бозор муносабатларини ривожлантириш, почта хизматида рақамли иқтисодиёт дастурий-техник воситаларини тадбиқ этиш жараёнларини чуқурлаштириш ва шу соҳага хорижий сармояларни жалб этиш мақсадида, 2020 йил 15 декабрда "Почта алоқаси хизматларини кўрсатиш

tizimining tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari tuzgusida" Ўзбекистон Республикаси Президентининг qarori qabul qilindi. Qaror bilan pochta aloqasi xizmatlarini kursatish tizimining takomillashtirishining asosiy iynalishlari belgilab berildi.

Ushbu maqola Ўзбекистон pochta xizmatlarini ekonometrik modellashtirish va rivojlantirishni prognozlashga bag'irlangan bulib, unda VAR hamda ARDL modellarini 2SLS bilan qullagan holda, pochta xizmatlarini raqamlashtirish va optimallashtirish natijasida, pochta uchastkalari soni, u bilan chambarchas bog'langan pochta xizmatlari sonining kamayishi kursatib berilgan.

**Abstract.** Due to the widespread and comprehensive postal services to all segments of the population and the fact that its services can be used by all residents of the country, the activity of the postal service of Uzbekistan is one of the areas of great social importance in our society. As in any country, the Republican Postal Service has the advantages of a well-organized postal network that provides postal services and related services in all corners of the country. The strategic goal of developing the national postal operator of Uzbekistan is to turn the enterprise into a highly efficient and competitive company that meets world quality standards. Achieving this goal depends in many ways on the use of new, modern methods, expanding the range of services provided and the activation of digitalization.

In recent years, the national operator of the postal service "Uzbekiston Pochtasi" has deteriorated, its reforms and the transition to digitalization, the industry lags behind the rest of the world, the level of postal services is low. caused concern. Resolution of the President of the Republic of Uzbekistan No. PP-4921 of December 14, 2020 "On measures to radically improve the system of postal services" at a meeting chaired by President Shavkat Mirziyoyev on

October 5, 2020 was an important milestone in the pursuit of development, as well as an important turning point in the radical improvement of the system of postal services.

In order to further improve the management of postal services, information systems and telecommunications, develop market relations, deepen the process of introduction of digital economy software and hardware in the postal service and attract foreign investment in this area, on December 15, 2020 The resolution of the President of the Republic of Uzbekistan "About measures". The resolution identified key areas for improving the system of postal services.

This article is devoted to the econometric modeling and forecasting of the development of postal services in Uzbekistan, which shows the reduction in the number of post offices, the number of postmen closely associated with it, as a result of digitization and optimization of postal services using VAR and ARDL models with 2SLS.

**Калим сўзлар:** pochta xizmatlari, pochta xizmatlari soni, pochta uchastkalari, VAR modeli, ARDL modeli, 2SLS modeli.

**Keywords:** postal services, number of postmen, post offices, VAR model, ARDL model, 2SLS model.

**Кириш.** Корхона фаолиятини стратегик ривожлантириш борасидаги ҳар қандай тадқиқот эконометрик моделлаштиришга бориб тақалади. Шунинг учун ҳам хорижий ва маҳаллий илмий ишларда бу борадаги кўплаб изланишлар амалга оширилган.

Почта хизматлари транспорт харажатлари билан боғлиқлигини D.W.Caves [1] эконометрик моделлар асосида исботлаган. Жаҳон амалиётида транспортларнинг, айниқса, ҳаво транспортининг ривожлантириши почта хизматларининг ривожлантиришига юқори таъсир этиши аниқланган.

2005 йилда жаҳон почта хизматлари гигагларидан бири бўлган FedEx компаниясининг ўша пайтдаги вице президенти В.А.Graf [2].томонидан

ёзилган мақолада почта хизматлари учун энг муҳим омиллар бу - тезкорлик ва аниқлик эканлиги қайд этиб ўтилган. Бу эса бугунги ахборотлаштириш шиддат билан ривожланаётган бир дарврда почта хизматларини оптималлаштирилган ҳолда рақамлаштириш кераклигини талаб этади.

**Материал ва Метод (Materials and Methods).** Илмий тадқиқот жараёнида VAR ҳамда ARDL моделлари, 2SLS модели, Dickey-Fuller (DF) тести, ADF тест, тренд методи, силлиқлаш методи, STATA дастури ва бошқалардан фойдаланилди.

**Натижалар.** Тадқиқотимиз давомида VAR ҳамда ARDL моделларини 2SLS билан қўллаган ҳолда Ўзбекистон почтаси хизматларини стратегик фаолиятини моделлаштириб, почта алоқасининг етказиб берувчи участкалар сонини оптималлаштирамиз. Тадқиқотимизда қуйидаги моделдан фойдаланамиз:  $y = \alpha_0 x_1^{\alpha_1} x_2^{\alpha_2} (1)$

Ушбу тенгламани икки томонини логарифмласак, тенглама қуйидаги кўринишга эга бўлади:  $\ln y = \ln \alpha_0 + \alpha_1 \ln x_1 + \alpha_2 \ln x_2 (2)$

Биз шундай гипотезани олға сурмоқдамизки, унга асосан почта алоқалари участкалари сони хат етказиб берувчи почтальонлар сонига,

почтальонлар сони эса талаб қилинаётган почта хизматларига боғлиқдир ҳамда улар ўзгариши биринчи йил эмас, йиллар сайин боғланиб боради. Бу тушунча эконометрикада лаг билан яъни бир йил олдинги қадамни ўзгаришларни ҳисоблаш билан аниқланади. Боғлиқлик VAR моделини қўллаш заруриятини ифодалайди. VAR (vector auto regression) модели бўлиб, унда натижавий белгининг лаглари ҳам иштирок этади. ARDL модели эса (autoregressive distributed lag) модел бўлиб, тенгламада омил белгиларнинг лаглари ҳам иштирок этади.

Бизнинг гипотезамизга асосан, иккита тенглама мавжуд, биринчи тенглама алоқалари участкалари сони ( $y_1$ ) ҳамда хат етказиб берувчи почтальонлар сони ( $y_2$ ) орасидаги боғлиқлик VAR моделига асосланган бўлиб, иккинчи тенглама хат етказиб берувчи почтальонлар сони ( $y_2$ ) ҳамда почта хизмати талабига боғлиқ ARDL модели тузилади. Иккинчи тенглама регрессион натижаларидан фойдаланиб биринчи тенглама ҳосил қилинади, бу эса эконометрикада 2SLS моделини ифодалайди. Шундай қилиб гипотезамизга асосан қуйидаги тенгламалар системаси ҳосил бўлади (3). Моделда қатнашадиган натижавий ҳамда омил белгиларни белгилаб оламиз.

$$\begin{cases} \ln y_1 = \beta_0 + \beta_1 \sum_{i=1}^n \ln \hat{y}_{1ti} + \beta_2 \sum_{i=1}^n \ln \hat{y}_{2ti} + \varepsilon \\ \ln y_2 = \alpha_0 + \alpha_1 \sum_{i=1}^n \ln \hat{y}_{2ti} + \alpha_2 \sum_{i=1}^n x_{ti} \end{cases} (3)$$

1-жадвал

Тадқиқотда қатнашувчи ўзгарувчилар бўйича маълумот

№	Кўрсаткичлар номи	Бирлик	Ўзгарувчилар	Моделдаги ҳолати
1	Почта алоқасининг етказиб бериш участкалари сони	та	Натижавий белги	Y1
2	Шу жумладан, қишлоқ жойларида	та	Омил белги	X1
3	Хат етказиб берувчи почтальонлар сони	киши	Натижавий белги	Y2
4	Жўнатмалар	минг дона	Омил белги	X2
5	Хатлар, бандероллар, карточка	млн дона	Омил белги	X3
6	Газета ва журналлар	млн дона	Омил белги	X4
7	Пул ўтказмалари	Минг дона	Омил белги	X5
8	Нафақа тўловлари	Млн дона	Омил белги	X6
9	Телеграммалар	Минг дона	Омил белги	X7

10	Ҳаво транспорти орқали жўнатилган почталар	тонна	Омил белги	X8
----	--	-------	------------	----

Тадқиқотимизни кўрсаткичларни стационарликка текширишдан бошлаймиз. Илмий адабиётларда ностационар даврий қаторлар “интеграциялашган жараён” деб ҳам юритилади. Қаторнинг интеграция даражаси унинг стационар ҳолга келтириш учун неча марта дифференциаллаш лозимлиги билан аниқланади. Шундай қилиб, стационар қаторлар “нолинчи даражали интеграциялашган” бўлади ва қисқача  $I(0)$  деб ифодаланади. Қатор бир марта дифференциаллангандан сўнг стационар ҳолга келса, у биринчи даражали интеграциялашган дейилади ва  $I(1)$  деб белгиланади. Умумий тарзда, даврий қатор  $d$  марта дифференциаллангандан кейин стационар бўлса,  $d$  даражали интеграциялашган дейилади ва  $I(d)$  тарзида белгиланади.

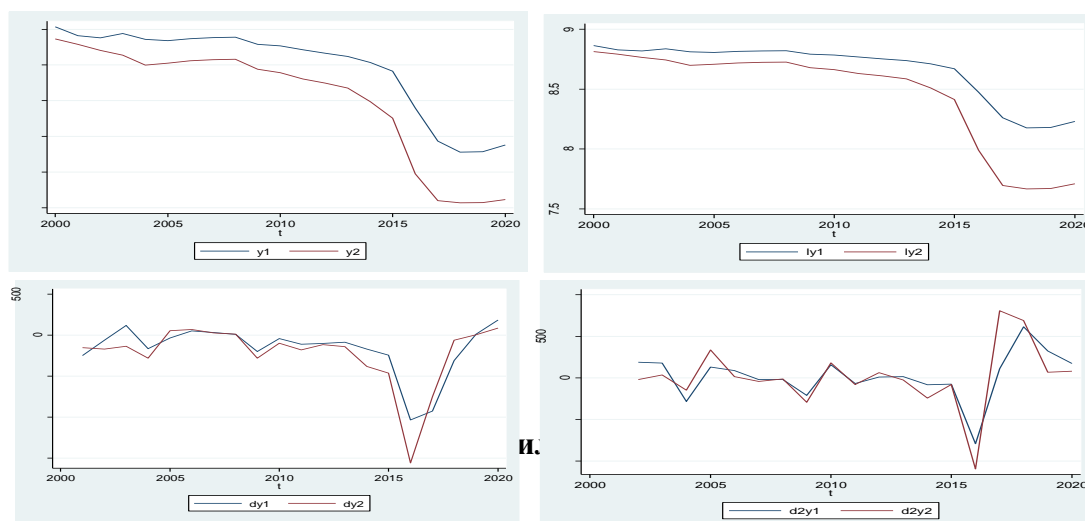
Бунда,  $Y_t$  ва  $X_t - I(1)$  даражали интеграцияланган,  $\varepsilon_{1e}$  ва  $\varepsilon_{2e}$  эса мустақил ва ўртача “0” ҳамда доимий дисперсия билан бир хил тақсимланган. Шунингдек, энг камида  $\alpha_1$  ва  $\alpha_2$  коэффициентларидан бирининг қиймати нолдан фарқли бўлиши шарт. Ҳар иккала тенглик балансланган, чунки тенгликнинг ҳар иккала томони бир хил даражали интеграциялашган. Агар,  $Y_t =$

$v + \beta x_t$  тенглик  $Y_t$  ва  $X_t$  ўзгарувчилар орасидаги узоқ муддатли боғлиқликни аниқласа,  $(Y_{t-1} - v + \beta x_t)$  айирма мувозанат ҳолатидан оғиш даражасини,  $\alpha_1$  ва  $\alpha_2$  коэффициентлар эса иқтисодий тизимнинг мувозанатга интилиш кучини кўрсатади.

Коинтергарцион алоқани текшириш ўзгарувчиларнинг интеграция даражасини талаб қилиши сабабли коинтеграция тестларидан аввал ҳар бир ўзгарувчи учун интеграция даражасини аниқланилади. Бунинг учун Dickey-Fuller (DF) тестидан фойдаланилади [3]. Мазкур тест Диккей ва Фуллер томонидан ишлаб чиқилган бўлиб, (4) тенгликка асосланади ва “Бирлик илдиз тести” номи билан ишлатилади:  $\Delta Lny_t = \delta Lny_{t-1} + u_t$  (4) ёки  $Lny_t = (1 + \delta)Lny_{t-1} + u_t$  (5).

Умуман кўрсаткичларни стационарликка текшириш уч усулда амалга оширилади. График усули, автокорреляцион коррелаграмма ҳамда ADF тестидир.

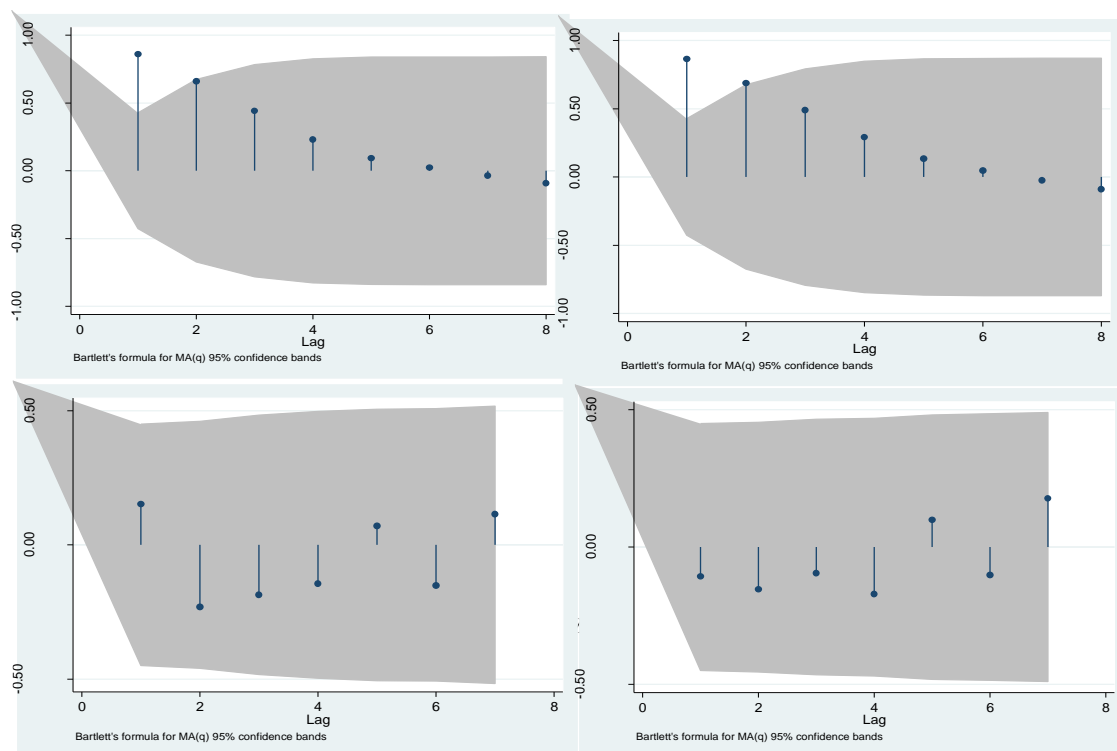
Тадқиқотда STATA дастури танланди ҳамда барча ишлар ушбу дастурда амалга оширилди. Биринчи бўлиб, натижавий белгиларнинг графиклари ва интеграллашган ҳолатлари шакллантирилди.



1-расмдан кўринадики  $y_1$  ва  $y_2$  лар ностационар хусусиятга эга, хусусан, почта хизматларини амалга оширувчи участкалар ва почтальонлар сони камайиш тенденциясига интилиб, биринчи интеграллашган ҳолатида стационарликка айланмади ҳамда

иккинчи тартибли интеграллашган кўрсаткичларда фикримизча стационарлик мавжуд.

Ушбу ҳолатни корелаграмма орқали текшираемиз, агар корелограммада барча лаглар ишонч оралиғида жойлашса кучли стационарлик ифодаланади.



2-жадвал

**ADF тест натижалари**

Ўзгарувчи	ADF статистикаси	Критик қийматлар 10%	Эҳтимоли	Қарор
$Y_1$	0,615	-2,630	0,98	Бирлик илдиз мавжуд эмас
$Y_2$	0,502	-2,630	0,98	Бирлик илдиз мавжуд эмас
Ўзгарувчи даражали айирмаси	ADF статистикаси	Критик қийматлар 10%	Эҳтимоли	Қарор
$Dy_1$	-1,90	-2,630	0,32	Бирлик илдиз мавжуд эмас
$Dy_2$	-2,331	-2,630	0,16	Бирлик илдиз мавжуд эмас
$D2y_1$	-3,433	-2,630	0,0099	Бирлик илдиз мавжуд
$D2y_2$	-4,449	-2,630	0,0002	Бирлик илдиз мавжуд

2-расмдан иккинчи тартибли интеграллашган ҳолатда стационарлик борлиги яққол намоён бўлмоқда.

2-жадвалда келтирилган маълумотларни кўрсатишича, барча ўзгарувчиларга нисбатан “бирлик илдизи мавжуд эмас” гипотезаси 1%, 5%, 10%



ишончлилик орааликлариди рад этилди. Таҳлилнинг мантиқий давоми сифатида ўзгарувчиларнинг "иккинчи даражали илдизи мавжуд" деган гипотеза текширилди ва ҳар уччала ўзгарувчи 1-даражали интеграциалашган деган хулоса олинди. Агар барча кўрсаткичлар нотационар бўлиб, биринчи тартибли интеграциялашгандан кейин стационар ҳолатга ўтса, бунда муқобил лаг танлаб VAR ва ARDL моделлари қўлланилади.

СТАТА дастури ёрдамида 30 дан ортиқ моделлар ишлаб чикдик, моделларда x4, x5, x6, x7, x8 лар почта участкалар сонини оптималлаштиришга, рақамлаштиришга ҳамда почтальонлар сонини оптималлаштиришга кучли таъсир этиши аниқланди. Барча модел натижалари иловада келтирилган бўлиб, энг оптимал моделни танлашда ARDL методидан фойдаландик.

```
. reg lny2 lag2lnx2 laglnx3
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	19
Model	1.33602662	2	.668013312	F(2, 16)	=	5.59
Residual	1.91370268	16	.119606417	Prob > F	=	0.0145
Total	3.2497293	18	.180540517	R-squared	=	0.4111
				Adj R-squared	=	0.3375
				Root MSE	=	.34584

lny2	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lag2lnx2	-.9425568	.3321193	-2.84	0.012	-1.646618	-.2384954
laglnx3	-1.206912	.6463086	-1.87	0.080	-2.577025	.1632008
_cons	15.76729	2.30026	6.85	0.000	10.89096	20.64363

### 3-расм. Оптимал модел натижалари

Ушбу оптимал моделда фақат x2 ва x3 омил белгилар иштирок этмоқда. Модел қуйидаги кўринишга эга:  $lny_2 = -0.94L.3lnx_2 - 1.2L.lnx_3 + 15.05$  (6)

Жўнатмалар ҳажми бир фоизга ортса, рақамлаштирилган почта хизматларини кенгайтирган ҳолда икки йилдан сўнг почтальонлар сонини 0,94% га оптималлаштириш имконини беради

ҳамда хатлар, бандероллар, карточка бир фоизга ортиши бир йилдан сўнг почтальонлар сонини 1.2 % камайитириш мумкинлигини исботламоқда.

Гипотезамизга асосан ушбу модел регрессион натижаларини почта алоқасини етказиб берувчи участкалар сони билан боғлаймиз, яъни 2SLS моделидан фойдаланамиз.

```
. reg lny1 laglny1 lny2fit
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	19
Model	1.01761233	2	.508806164	F(2, 16)	=	139.17
Residual	.058495144	16	.003655946	Prob > F	=	0.0000
Total	1.07610747	18	.059783748	R-squared	=	0.9456
				Adj R-squared	=	0.9388
				Root MSE	=	.06046

lny1	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
laglny1	.9512949	.0741156	12.84	0.000	.7941769	1.108413
lny2fit	.1438155	.0614447	2.34	0.033	.0135584	.2740725
_cons	-.81916	.5764469	-1.42	0.174	-2.041173	.4028529

#### 4-расм. Оптимал модел натижалари

$lny_1 = 0.95L.lny_1 + 1.4ln\hat{y}_2 - 0.81(7)$  Модел натижаларига кўра почталъонлар сонининг 1% ортиши участкалар сонининг 1.4% ортишига олиб келар экан.

Ушбу икки модел ҳам t-test, F-test ва Акайке Шварц критериялари асосида ишончлиги тасдиқланди.

Гипотезамиз асосида олиб борилган тадқиқотимиз тўлиқ моделлаштирилди:  $lny_2 = -0.94L.3lnx_2 - 1.2L.lnx_3 + 15.05 (8)$ ,  $lny_1 = 0.95L.lny_1 + 1.4ln\hat{y}_2 - 0.81(9)$

Ушбу моделлар асосида 2022-2026 йиллар учун прогноз қийматларини аниқлаймиз.

Умуман олганда, вақтли қаторларда бир қанча прогноз методлари қўлланилади. Прогноз методларининг оптимал турини аниқлашда хатолик сифатини ифодаловчи MAPE, MAD ва MSD кўрсаткичлари мавжуд. Ушбу кўрсаткичлар прогноз методлари қийматлари ҳамда берилган маълумотлар орасидаги хатоликни ўлчайди.

MAPE абсолют хатолик қийматларининг прогноз метод натижаларига нисбати йиғиндисининг

ўртачасидир:  $MAPE = \frac{\sum |e_t|}{n} (10)$ , MAD

абсолют хатоликларнинг ўртачасини ифодалайди:  $MAD = \frac{\sum |e_t|}{n} (11)$ , MSD

абсолют хатоликлар квадратларининг ўртачасини ифодалайди:  $MAD = \frac{\sum |e_t^2|}{n} (12)$ .

Қўлланилган прогноз методларида уларнинг ишочлигини тушунтирувчи юқоридаги сифат кўрсаткичлари кичикроқ натижага эришган метод энг оптимал прогноз методи ҳисобланади ҳамда ушбу оптимал метод асосида ҳисобланган прогноз кўрсаткичлари аниқроқдир.

Тадқиқотимиз учун прогноз қийматларини аниқлашда учта тренд методи ва битта силлиқлаш методидан фойдаланамиз. Бунга асосий сабаб кўрсаткичлар ностационар эканлиги уларнинг ўзгаришида тренд омили мавжудлигидир. Тренд методларидан чизиқли, квадратик ва экспоненциал мақбул ҳисобланади. Силлиқлаш методларидан Holt Winter seasonal ўз таркибида тренд, мавсумийлик ва силлиқлаш даражасини қамраб олганлиги, ушбу методни афзал томонларидан бири эканлигини билдиради.

Силлиқлаш методлари даражалар асосида белгиланади, даража 0 дан 1 гача бўлади. Илмий тадқиқотларда силлиқлашнинг уч тури кенг қўлланилади, булар экпоненциал силлиқлаш, Double экпоненциал силлиқлаш, Holt Winter seasonal силлиқлаш турларидир.

Экпоненциал силлиқлаш методида фақат  $\alpha$  қатнашиб, методнинг силлиқлаш даражасини белгилайди, бу метод қуйидагича ифодаланади:  $\hat{x} = \alpha x_t + \alpha(1 - \alpha)x_{t-1} + \alpha(1 - \alpha)^2 x_{t-2} + \dots (13)$

Double экпоненциал силлиқлаш, Holt Winter seasonal силлиқлаш турлари ҳам худди шундай тарзда ифодаланади.

(13) тенгламани (t-1) билан ёзиб, икки томонини  $(1 - \alpha)$  га кўпайтирсак қуйидаги тенглама ҳосил бўлади:

$$(1 - \alpha)\hat{x}_{t-1} = \alpha(1 - \alpha)x_{t-1} + \alpha(1 - \alpha)^2 x_{t-2} + \alpha(1 - \alpha)^3 x_{t-3} + \dots (14)$$

(14) тенгламадан ўн учинчи тенгламани мослаб айириб, қуйидаги тенгламани ҳосил қиламиз:  $\hat{x}_t = (1 - \alpha)\hat{x}_{t-1} + \alpha x_t \quad 0 < \alpha < 1 (15)$

Ушбу тенглама экпоненциал силлиқлашнинг якуний тенгламаси бўлиб,  $\hat{x}_t$  прогноз қийматларини,  $x_t$  ҳақиқий даражадир.

$$\hat{x}_t = (1 - \alpha)(\hat{x}_{t-1} + T_{t-1}) + \alpha x_t \quad (0 < \alpha < 1)$$

$$T_t = (1 - \beta)T_{t-1} + \beta(\hat{x}_t - \hat{x}_{t-1}) \quad (0 < \beta < 1)$$

Double экспоненциал силлиқлаш методиди силлиқлаш даражаси билан бирга тренд даражаси ҳам қўшилади. Прогноз қилаётган кўрсаткич трендга

$$\hat{x}_t = (1 - \alpha)(\hat{x}_{t-1} + T_{t-1}) + \alpha \frac{x_t}{F_{t-1}} \quad (0 < \alpha < 1)$$

$$T_t = (1 - \beta)T_{t-1} + \beta(\hat{x}_t - \hat{x}_{t-1}) \quad (0 < \beta < 1)$$

$$F_t = (1 - \gamma)F_{t-1} + \gamma \frac{x_t}{\hat{x}_t} \quad (0 < \gamma < 1)$$

Бунда  $\alpha$  тренд даражасини,  $\beta$  тренд даражасини,  $\gamma$  мавсумийлик даражасини англатади. Агар тадқиқ қилинаётган кўрсаткичда тренд, мавсумийлик мавжуд бўлса, Holt Winter seasonal силлиқлаш методи энг мақбул, шундай бўлса ҳам биз аввал таъкидлаганимиздек учта тренд методи ва битта силлиқлаш методидан фойдаланиб,

интилганда Double экспоненциал силлиқлаш методини қўллаш ўринлидир. Holt Winter seasonal силлиқлаш методи эса қуйидагича аниқланади:

уларни хатоликларини MAPE, MAD ва MSD орқали таққослаб, энг оптимал моделни танлаймиз ҳамда шу модел асосида прогноз қийматларини ишлаб чиқамиз.

Моделимизда омил белгилардан x2 ва x3 қатнашганлигини инобатга олиб, дастлаб ушбу кўрсаткичларни таҳлил қиламиз.

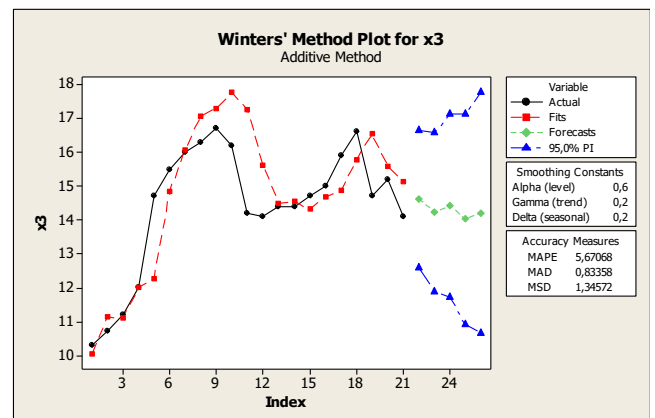
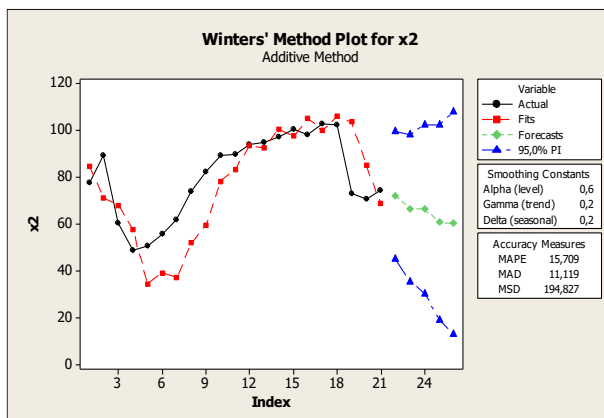
**3-жадвал**

**Омил белгиларнинг прогноз методлари**

№	Прогноз модел турлари	MAPE	MAD	MSD
	1	2	3	4
1	X2 = 65,3019 + 1,37169*t	18.85	13.84	220.73
2	X2 = 52,4866 + 4,71481*t - 0,151960*t**2	16.91	12.22	196.06
3	X2 = 101,594 + 0,0301456*t - 0,00118726*t**2	18.83	14.61	228.18
4	Smoothing Constants Alpha (level) 0,6 Gamma (trend) 0,2 Delta (seasonal) 0,2	15.71	11.11	194,82
5	X3 = 12,6267 + 0,163377*t	9.5	1.3	2.4
6	X3 = 9,90812 + 0,872563*t - 0,0322357*t**2	7.4	1.0	1.4
7	X3 = 12,4077 * (1,01295**t)	9.4	1.3	2.5
8	Smoothing Constants Alpha (level) 0,5 Gamma (trend) 0,3 Delta (seasonal) 0,4	5.6	0.8	1.3

3-жадвал маълумотларига асосан икки омил белги учун ҳам Holt Winter силлиқлаш методи прогноз учун энг оптимал метод эканлиги аниқланди, чунки прогноз хатоларни ифодаловчи

MAPE, MAD, MSD сифат кўрсаткичлари бошқа моделларга қараганда кам натижага эришган. Ушбу ҳолатни график асосида ҳам текширишимиз мумкин.





### 5-расм. Модел омил белгиларининг Holt Winter силлиқлаш методи асосидаги кўриниши

Holt Winter силлиқлаш методининг яна бир афзаллик томони шундан иборатки, бу прогноз орқали пессимистик ҳамда оптимистик прогноз қийматларини аниқлаш мумкин. Бу эса айти пайтдаги

пандемия таъсирини инobatга олинганлигини ифодалайди. Биламизки, пандемия таъсирида почта хизматлари кенгайиб боради.

4-жадвал

#### Омил белгиларнинг прогноз қийматлари

№	Йиллар	Прогноз	Оптимистик	Пессимистик
	1	2	3	4
X2 омил белги учун				
1	2022 й	72,2673	99,509	45,0252
2	2023 й	66,6677	97,939	35,3968
3	2024 й	66,3795	102,544	30,2146
4	2025 й	60,7799	102,400	19,1599
5	2026 й	60,4917	107,935	13,0486
X2 омил белги учун				
6	2022 й	14,6203	16,6626	12,5781
7	2023 й	14,2264	16,5707	11,8822
8	2024 й	14,4137	17,1248	11,7025
9	2025 й	14,0197	17,1398	10,8996
10	2026 й	14,2070	17,7636	10,6504

**Хулоса.** Тадқиқотимиз асосида жўнатмалар 2022 йилда 72,26 минг дона бўлиши, оптимистик назарияга асосан 99,50 минг донага етиши мумкинлиги аниқланди. 2026 йилга бориб бу кўрсаткич оптимистик назария бўйича 108 минг дона бўлиши мумкинлиги аниқланди, бу эса ҳозирги ҳолатдан 34 минг дона кўп деганидир.

Хатлар, бандероллар ва карточкалар 2022 йилда 14,6 млн. дона бўлиши, оптимистик назарияга асосан 16,66 млн. донага етиши мумкинлиги

аниқланди. 2026 йилга бориб бу кўрсаткич оптимистик назария бўйича 17,76 млн. дона бўлиши мумкинлиги аниқланди, бу эса ҳозирги ҳолатдан 3,76 млн дона кўп деганидир.

Ушбу кўрсаткичларни VAR ва ARDL методлари 2SLS билан такомиллаштирилган методлар асосида ишлаб чиққан моделimizга қўйиб, почта алоқалари участкалар сони ҳамда почтальонлар сонини 2022-2026 йиллар учун прогноз қийматларини ишлаб чиқамиз.

5-жадвал

#### 2022-2026 йиллар учун Ўзбекистон почта хизматларининг прогнозлари

№	Йиллар	Прогноз	Оптимистик	Пессимистик
	1	2	3	4
Почтальонлар сонининг ўзгариши				
1	2022й	1681,33	2404,93	957,722

2	2023 й	1337,40	2168,01	506,784
3	2024 й	1026,38	1986,99	65,768
4	2025 й	682,45	1787,96	423,056
5	2026 й	571,43	1631,61	388,749
Почта алоқалари участкалари сони				
6	2022 й	3244,26	3829,08	2659,44
7	2023 й	2978,51	3649,82	2307,21
8	2024 й	2684,69	3461,06	1908,32
9	2025 й	2418,95	3312,42	1525,47
10	2026 й	2125,12	3143,61	1106,64

Кейинги беш йил учун почтальонлар ва почта алоқаларининг пасайиш тенденцияси кузатилади, 2026 йилга бориб почтальонлар сони 572 киши

бўлса, почта алоқалари участкалари сони 2125 тани ташкил қилади.

Моделимиз асосида барча почта хизматларини рақамлаштириш ва оптималлаштириш зарурлиги исботланди.

### Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Caves, D.W., Christensen, L.R., Tretheway, M.W., 1984. Economies of density versus economies of scale: why trunk and local service costs differ. RAND J. Econ. 15 (4), 471-489.
2. On time, all of the time: An interview with FedEx Corporation's Alan B. Graf, Jr.
3. D.A. Dickey and W.A. Fuller (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root. Econometrics, 49, pp. 1057-72
4. Otakuziyeva Z.M., Bobokhujaev, Sh.I. Methods of digitalizing the enterprises activities in Uzbekistan 2020 International Conference on Information Science and Communications Technologies, ICISCT 2020 this link is disabled, 2020, 9351430
5. Z.M. Otakuziyeva A digital Twin Model for Improving Enterprise Performance in Uzbekistan Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology ISSN: 2458-9403 (Online) Vol. 9 Issue 1, January - 2022