

на себя вопросы долгосрочного планирования, прогнозирования, анализа и подготовки рекомендаций участникам рынка. В связи с этим мы считаем, что Казахстану необходима отдельная программа развития железнодорожного транспорта.

*Ключевые слова:* регулирование, железнодорожные перевозки, железнодорожный тариф, грузооборот, инвестиции, экономика.

#### ABOUT THE AUTHORS

**Izteleuova Zhuldyz Baurzhanovna** – Master of Economic Sciences, PhD student, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, e-mail: zh.izteleuova@mail.ru\*

**Kunanbayeva Duissekul Ashimbekovna** – Doctor of Economic Sciences, Professor, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, e-mail: duysekul@mail.ru.

МРНТИ 83.31.33

JEL Classification: C15

DOI:<https://doi.org/10.52821/2789-4401-2023-5-49-60>

#### ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ҚЫЗМЕТТЕР НАРЫҒЫН МОДЕЛЬДЕУ ЖӘНЕ БОЛЖАУ

Т. Ш. Миркасимова<sup>1\*</sup>, Г. Н. Астаубаева<sup>1</sup>, Ж. Н. Абилханова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Нархоз Университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы

<sup>2</sup>Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы

---

#### АНДАТПА

*Зерттеудің мақсаты:* Қазақстан Республикасындағы телекоммуникацияның дамуын және оның дамуына әсер ететін факторларды зерттей отырып, телекоммуникациялық қызметтер нарығын модельдеу және болжау.

*Әдіснамасы:* Телекоммуникация нарығының соңғы 2017-2022 жылдар аралығындағы даму көрсеткіштеріне және аймақтар бойынша статистикалық талдаулар мен болжамдар жасалды. Статистикалық, гипотезаларды тексеру, корреляциялық, регрессиялық әдістері қолданылды. Есептеулер деректерді талдауға арналған R бағдарламау тілінде жүргізілді.

*Зерттеудің бірегейлігі/құндылығы:* Мақалада Қазақстан Республикасындағы телекоммуникация саласы қызметтерінің ерекшеліктері қарастырылған. Телекоммуникацияның салалары бойынша қызметтер нарығын талдаулар жасалды. Сондай-ақ, оны жақсартуға ықпал ететін оң факторларды және оның дамуына кедергі келтіретін негізгі себептер анықталды. Анықталған факторлар негізінде болжамдар жасалып, модель құрастырылды.

*Өзектілігі:* Телекоммуникация саласының даму тенденцияларын зерттеу әлемдік экономиканы дамытудың жалпы стратегиясының шеңберінде ерекше өзекті болып табылады.

*Зерттеу нәтижелері:* Талдау нәтижелеріне қарап байланыс қызметі бойынша кіріс алып келіп отырған негізгі ішкі салалар сымсыз және сымды желілер бойынша Интернет қызметтері екені анықталды. Аймақтар бойынша Алматы және Астана қалаларында түсім көбейген. Зерттеулер негізінде авторлар Қазақстан Республикасындағы телекоммуникация қызметтерінің даму жағдайы туралы қорытындыларды қалыптастырды.

*Түйін сөздер:* цифрландыру, телекоммуникация, статистикалық талдау, корреляция, регрессия, R программалау тілі.

## КІРІСПЕ

Қазіргі уақытта ақпараттық технологиялардың дамуы телекоммуникация қызметтері нарығының экономиканың маңызды құрамдас бөлігіне айналып, халықтың өмір сүру сапасын да, деңгейін де арттыруға ықпал етті. Экономикалық қызметтің жалғасып жатқан жаһандануы, ақпараттандыру және технологияландыру жағдайында деректер көлемі әрбір 1,5-2 жыл сайын артып отырады, демек, компания деңгейінде де, жалпы әлемдік экономикада да телекоммуникациялық қызметтердің маңыздылығын арттырады.

*Зерттеудің өзектілігі:* Қазіргі уақытта бүкіл әлемде телекоммуникация нарығының тұрақты өсуі байқалады. Өсу факторларын зерттеу және инфрақұрылымдық компонент ретінде телекоммуникациялық ресурстардың дамуын модельдеу өзекті болып табылады.

*Зерттеудің мақсаты:* Қазақстан Республикасы бойынша телекоммуникациялық қызметтер нарығын талдау, өсу мен жақсартуға ықпал ететін оң факторларды және оның дамуына кедергі келтіретін негізгі себептерді анықтау. Анықталған факторлар негізінде болжам жасап, модель құру.

*Зерттеу міндеттері:*

- Ғылыми әдебиеттерде, заманауи журналдарда, интернетте ұсынылған әртүрлі ақпаратты қарастыру.

- Алынған деректерді зерттеу және классификациялау.

- Статистикалық мәліметтерді талдау және болжау.

- Телекоммуникация нарығының даму тенденцияларын зерттеу.

Зерттеудің теориялық және әдістемелік негізіне экономикалық-математикалық әдістер, сондай-ақ ақпараттық қоғамды дамытудың заңнамалық және нормативтік құжаттары, тұжырымдамалары мен бағдарламалары саласындағы отандық және шетелдік информатика ғалымдары мен экономистерінің еңбектері алынды. Ақпаратты өңдеу және оны талдау нәтижелері R-бағдарламалау тілі арқылы жүзеге асырылды.

Зерттеудің ақпараттық-эмпирикалық базасы. Эмпирикалық ақпараттың бастапқы көздері ретінде мемлекеттік статистика ұйымдарының жылдық есептері пайдаланылды. Жұмыста қойылған міндеттерді шешу үшін компьютерлік технологияны қолдану арқылы экономикалық-математикалық модельдеудің заманауи әдістері қолданылды.

Зерттеудің әдістемесі: Статистика, гипотезаларды тексеру, корреляциялық, регрессиялық, кластерлік талдау әдістері болып табылады. Есептеулер деректерді талдауға арналған R бағдарламау тілінде жүргізілді.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы. Телекоммуникациялық технологиялардың жылдам дамуы үшін оның ішкі салаларының қаншалықты дамып, кіріс алып келіп отырғанын үнемі талдап, тексеріп отыру керек. Телекоммуникация қызметінің сала және аумақ бойынша өсу тенденциясының моделін құрып, болжам жасау.

Зерттеудің практикалық маңыздылығы ондағы әзірленген ережелер Қазақстан Республикасында телекоммуникациялық ресурстарды тиімді пайдаланудың теориялық және практикалық негізін құруында. Келесі әзірлемелердің тікелей практикалық маңызы бар: телекоммуникациялық қызметтен түсетін табыстың математикалық үлгілері, телекоммуникациялық ресурстарды пайдалану бойынша ұсыныстар.

Зерттеу барысында соңғы жылдардағы Қазақстан Республикасының телекоммуникация қызметінің көрсеткіштеріне қатысты мәліметтер алынды.

Телекоммуникация қызметтері нарығын дамытудың негізгі тенденциялары анықталды, телекоммуникация қызметтері нарығының дамуы мен көрсеткіштеріне талдау жасалды. Телекоммуникация секторының дамуын тежейтін факторларға келесі тәуекелдер жатады:

- телекоммуникациялық инфрақұрылымды жақсартуға жұмсалатын шығындардың жоғары деңгейі;

- телекоммуникация кәсіпорындарының экономикалық көрсеткіштерін төмендететін белсенді емес абоненттердің көптігімен байланысты абоненттер санын есептеуде дәлсіздіктердің болуы; әртүрлі елдердегі телекоммуникация нарығы сегменттерінің даму әлеуетіндегі елеулі айырмашылықтар;

- тұтынушыларға қажет емес қызметтердің белгілі бір түрлерін ұсыну.

Зерттеу нәтижесінде қолайсыз макроэкономикалық жағдайларға байланысты жаһандық өсу қарқынының бәсеңдеу тенденциясы байқалғанына қарамастан, телекоммуникация қызметтері нарығы әлі де жоғары даму әлеуетін сақтайды, оны одан әрі ілгерілетеді деген қорытынды жасауға болады.

**Әдебиетке шолу.** Телекоммуникация саласының стратегиялық дамуы мен бәсекеге қабілеттілікті арттыру мәселелерін зерттеуде отандық бірнеше авторлардың еңбектері бар.

С. С. Дарибеков, Е. Т. Акбаев, Т. А. Мукашев, С. К. Ержанова «Қазақстан Республикасының телекоммуникация саласының қазіргі жағдайын бағалау» атты еңбектерінде Қазақстанның телекоммуникация саласының даму көрсеткіштері сипатталған. Қызмет түрлерінің орташа динамикасы, байланыс саласындағы кірістер құрылымы атап өтілген [1].

Д. И. Разакова және С. Ш. Оралова «Қазақстанның телекоммуникациялық нарығын талдау және оның тиімділігін анықтайтын факторлар» атты мақаласында телекоммуникация нарығының дамуын және оған әсер етуші факторларды атап көрсеткен. Өткен жылдардың мәліметтерін 2021 жылмен салыстыра отырып зерттеген [2].

### ЗЕРТТЕУДІҢ НЕГІЗГІ БӨЛІМІ

Телекоммуникация – мәліметтерді үлкен қашықтыққа тасымалдау. Телекоммуникациялық құралдар – мәліметтерді ұзақ қашықтыққа тасымалдауға арналған техникалық, бағдарламалық және ұйымдастырушылық құралдардың жиынтығы.

Қазіргі уақытта Қазақстанда ұсынылған байланыс түрлері бойынша телефонды пайдаланатын 2,5 млн. абоненттері тіркелген. Бұл ретте, жыл сайын телекоммуникация нарығының жалпы көлеміндегі бекітілген байланыс үлесі ұялы байланысқа орнын бере отырып, төмендеуде. Ұялы байланысқа келетін болсақ, бекітілген абоненттер саны 25,8 млн асты [3].

2011 жылы елімізде 3G стандартының байланысы енгізілген кезде сала ұялы байланыстың дамуына айтарлықтай серпін алды. Байланыс операторлары 2014 жылдан бастап 4G/LTE стандартында байланыс қызметтерін ұсына бастады. 2019 жылдан бастап Қазақстандағы Шымкент, Алматы, Астана қалалары бойынша 5G байланысы бойынша тестілеу жобалары жүзеге асырыла бастады. Тестілеудің алғашқы нәтижелері оң болды және сарапшылар Қазақстан аумағында 5G технологиясын енгізуге дайын екендіктерін хабарлады.

Қазіргі уақытта радио, теледидар, телефон және компьютерлік желілер нарығында спутниктік жылжымалы байланыс, Интернетке қол жеткізу, халықаралық және қала аралық байланыстар, сонымен қатар байланыстың негізгі қызметтерін ұсынатын басқа да байланыс операторлары жұмыс жасайды.

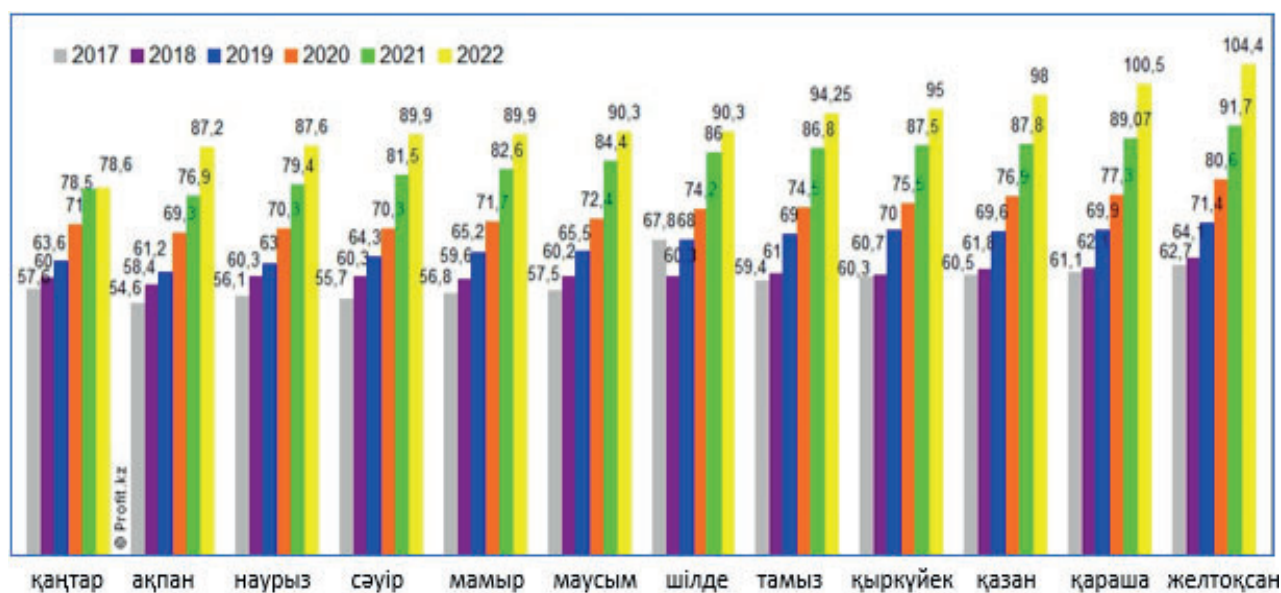
Халықты Интернет желісіне жаппай қол жеткізумен қамтамасыз ету – байланыс саласын, сондай-ақ «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасын дамыту жөніндегі негізгі міндеттердің бірі. Қазақстандықтардың сапалы интернетте қажеттілігін қанағаттандыру үшін бүгінгі күні көптеген сымсыз және сымды технологиялар қолданылуда. Жалпы жоғары жылдамдықтағы интернет қолданушы абоненттерінің саны 2,5 млн. адамды құрайды.

Бірақ Интернеттің негізгі тұтынуы ұялы байланыс желісі арқылы жүзеге асырылатынын атап өту керек. Ауылдық жерлерді жоғары жылдамдықты Интернетпен қамтамасыз ету үшін екі жоба іске қосылуда. Оның нәтижесінде Интернетке қосылуға адам саны 250 және одан да көп адам тұратын елді мекендер іе болады. 250 ден аз тұратын аймақтарда 3G/UMTS, спутниктік және радиожелілік байланыс сияқты технологияларды пайдаланып жылдамдығы 2 Мбит/с кем емес Интернет желісін 2023 жылдың аяғына дейін қосу жоспарлануда [4].

Қазақстан Республикасының Ұлттық статистика бюросының деректері бойынша, 2022 жылдың 12 айында Қазақстанның Телекоммуникациялар нарығының көлемі 1,106 трлн теңгені құрады, бұл 2021 жылдың қаңтар-желтоқсан айларында байланыс қызметтерінің көлемінен 8%-ға артық (2021 жылдың қаңтар-желтоқсан айларындағы жағдай бойынша өсім 14,4% құрады). Жергілікті телефон байланысы қызметтерінің көлемі өткен жылдың қаңтар-желтоқсан айларында бюроның деректері бойынша 29,1 млрд теңгені құрады, бұл 2021 жылдың көлемінен 16,6% -ға аз; интернет желісінің қызметтері – 474,1 млрд теңге (15,4%-ға артық) және ұялы байланыс қызметтері – 250,6 млрд теңге, ол 2,2%-ға аз (1-сурет).

Бұрынғыдай интернет қызметтері, ұялы байланыс қызметтері және басқа да телекоммуникациялық қызметтер нарықтың флагманы болып табылады [2].

Нарық компоненттерін қарастырайық. 2022 жылғы желтоқсанда қалааралық және халықаралық телефон байланысы қызметтерінен түскен түсім бір жыл бұрынғы 1,47 млрд (+3%) қарсы 1,51 млрд құрады. Жергілікті телефон байланысы секторындағы кірістер – 2,33 млрд теңге (-19%). Интернет қызметтерінен операторлар 45,25 млрд теңге (+19%); кабельдік инфрақұрылым бойынша, сымсыз желілер арқылы және жерсерік арқылы бағдарламаларды тарату бойынша қызметтерден – 3,9 млрд теңге, бір жыл бұрынғы 3,81 млрд теңгеге (+2%); ұялы байланыс қызметтерінен – 22,2 млрд (+2%); басқа әр түрлі телекоммуникациялық қызметтер – 23,5 млрд теңгені (20% - ға артық) құрап отыр [4].



Сурет 1 – Қазақстандағы телекоммуникация секторларының кірісі,  
ай бойынша 2017-2022 жж., млрд.теңге  
Ескерту – [4] дерек көзден алынды

*Телекоммуникациялық қызметтердің ену деңгейі.* Өткен 2022 жылғы желтоқсанда тіркелген телефон желілерінің саны 2,835 млн (-35 мың) құрады, ұялы байланыс абоненттерінің саны – 25,12 млн бірлік (+120 мың), оның 17,4 млн-ға жуығы Интернетке қол жеткізе алады (бейтарап). Осылайша, ұялы байланыс абоненттері арасында Интернеттің ену деңгейі 69,3% құрады (2021 жылдың желтоқсан айының қорытындысы бойынша 68%). Соңында, тіркелген Интернет абоненттерінің саны 2,89 млн құрады (1-сурет).

*Байланыс қызметінің көлеміне (млн.теңге) талдау жасау (2017-2022 жылдар аралығы бойынша).* Қазақстан Республикасының 2017-2022 жылдар аралығындағы байланыс қызметінің көлеміне (млн.теңге) талдау жүргізілді. Қазақстан Республикасының ұлттық статистика бюросынан байланыс қызметінің көлемін көрсететін мәліметтер алынды [5].

Негізгі факторлар 1-кестеде көрсетілген:

У – Байланыс қызметінің көлемі (млн.теңге);

X1 – Халықаралық және қала аралық телефон байланысының қызметі (млн.теңге);

X2 – Жергілікті жердегі телефон байланысының қызметі (млн.теңге);

X3 – Сымсыз және сымды телекоммуникациялық желі арқылы деректерді беру қызметі (млн.теңге);

X4 – Сымсыз және сымды телекоммуникация желілері бойынша интернет қызметтері (млн.теңге);

X5 – Сымсыз желілер, кабельдік инфрақұрылым және жерсерік арқылы интернет тарату қызметтері (млн.теңге);

X6 – Ұтқыр байланыс қызметтері (млн.теңге);

X7 – Өзге де телекоммуникациялық қызметтер (млн.теңге) [5].

Кесте 1 – Байланыс қызметі көлемін көрсететін корсеткіштер кестесі

Жыл	У (млн. теңге)	X1 (млн. теңге)	X2 (млн. теңге)	X3 (млн. теңге)	X4 (млн. теңге)	X5 (млн. теңге)	X6 (млн. теңге)	X7 (млн. теңге)
2017	645641	30076	40949	26962	228607	27185	163872	127990
2018	727533	28832	39365	35570	244568	35445	215650	128103
2019	798539	25997	36730	46877	285106	36062	220597	147170
2020	884471	20534	35756	52897	331801	39805	231980	171698
2021	1012063	18780	34931	50264	405497	43917	252923	205751
2022	1074039	18855	29132	53161	442131	44760	252207	233793
Ескерту – [3] дерек көзі негізінде авторлармен құрастырылған								

*Мәліметтерді статистикалық талдау және модель құру.* Мәліметтерге статистикалық талдауды мынадай қадамдарға бөлу арқылы жүргізсек болады [6]:

Бірінші қадам – Негізгі статистикалық сипаттамаларды алу.

Екінші қадам – Статистиканың классикалық талдау әдісі: корреляция коэффициенті.

Үшінші қадам – Регрессиялық модельдеу және болжам жасау.

Жалпы байланыс қызметінің дамуына әсер етуші факторларды анықтау үшін статистикалық талдамалы жүйе құрастырылды.

Қазақстан Республикасының ұлттық статистика бюросынан байланыс қызметінің көлемін көрсететін мәліметтер жүктеліп, R бағдарламасына импортталды (Сурет 2).

	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
1	728657	28832	39365	35570	244568	35445	215650	128103
2	800090	25997	36730	46877	285106	36062	220597	147170
3	884475	20534	35756	52897	331801	39805	231980	171698
4	1012068	18780	34931	50264	405497	43917	252923	205751
5	1106027	18855	29132	53161	442131	44760	252207	233793

Сурет 2 – R бағдарламасына импортталған мәліметтер кестесі

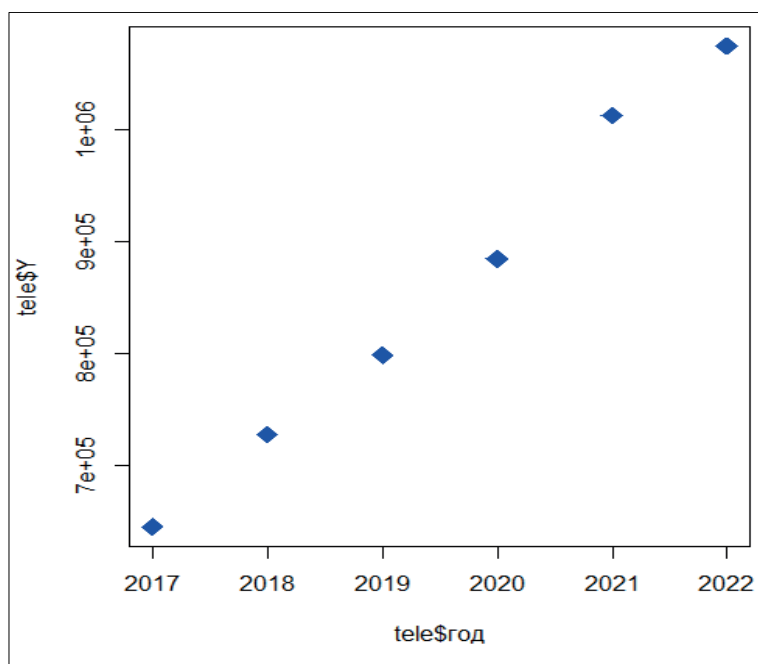
Ескерту – 1-кестедегі деректер негізінде авторлармен құрастырылған

Байланыс қызметі көлемінің жыл бойынша өсімін көру үшін шашырау диаграммасы құрастырылды. Диаграмма құру әдісі:

plot(tele\$год, tele\$Y, cex = 2,pch=18,col="blue", main = "Диаграмма рассеяния") [7].

Диаграмма нәтижесіне қарап байланыс қызметінің жыл сайын өсіп келе жатқаны көрінеді (Сурет 3).





Сурет 3 – Байланыс қызметінің көлемін көрсететін диаграмма  
Ескерту – [2] дерек көзі негізінде авторлармен құрастырылған

*Негізгі статистикалық сипаттамаларды алу.* Негізгі статистикалық сипаттамаларды алу үшін аталған деректерге summary() функциясы қолданылды (Сурет 4).

Сандық айнымалылар үшін бұл функция ең төменгі және ең үлкен мәнді, арифметикалық ортаны, медиананы, төменгі (1-ші кв.) және жоғарғы (3-ші кв.) квантильдерді шығарады. Төменгі квантиль – таңдамадағы мәндердің 25% аспайтын мән, ал жоғарғы квантиль – іріктеудегі мәндердің 75% аспайтын мәнді анықтайды [8].

```
> summary(tele)
      Y          x1          x2          x3          x4          x5
Min.   : 645641  Min.   :18780  Min.   :29132  Min.   :26962  Min.   :228607  Min.   :27185
1st Qu.: 745285  1st Qu.:19275  1st Qu.:35137  1st Qu.:38397  1st Qu.:254703  1st Qu.:35599
Median : 841505  Median :23266  Median :36243  Median :48571  Median :308454  Median :37934
Mean   : 857048  Mean   :23846  Mean   :36144  Mean   :44289  Mean   :322952  Mean   :37862
3rd Qu.: 980165  3rd Qu.:28123  3rd Qu.:38706  3rd Qu.:52239  3rd Qu.:387073  3rd Qu.:42889
Max.   :1074039  Max.   :30076  Max.   :40949  Max.   :53161  Max.   :442131  Max.   :44760

      x6          x7
Min.   :163872  Min.   :127990
1st Qu.:216887  1st Qu.:132870
Median :226289  Median :159434
Mean   :222872  Mean   :169084
3rd Qu.:247150  3rd Qu.:197238
Max.   :252923  Max.   :233793
```

Сурет 4 – Негізгі статистикалық сипаттамалар  
Ескерту – 1-кестедегі деректер негізінде авторлармен құрастырылған

*Статистиканың классикалық талдау әдісі: корреляция коэффициенті*

Корреляция коэффициенті (rr) – екі айнымалы арасындағы байланыс дәрежесінің өте ыңғайлы көрсеткіші. Ол –1-ден +1-ге дейін өзгертін өлшемсіз шаманы білдіреді.

Айнымалылардың тәуелсіз өзгеруімен, олардың арасында байланыс болмаған кезде,  $r=0$ . Байланыс қаншалықты күштірек болса, корреляция коэффициенті де үлкенірек болады. Бұл жағдайда оң  $r$  мәндері оң (= тікелей) байланысты көрсетеді (яғни, бір айнымалының мәндері көбейген кезде, орташа алғанда, басқа айнымалы мәндер артады), ал теріс (= кері) байланысты (бір айнымалы өскен кезде, екіншісі төмендейді) [9].

> round(cor(tele),4)								
	Y	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
Y	1.0000	-0.9606	-0.9371	0.8742	0.9934	0.9611	0.9144	0.9789
x1	-0.9606	1.0000	0.8557	-0.9138	-0.9518	-0.9300	-0.8817	-0.9283
x2	-0.9371	0.8557	1.0000	-0.8306	-0.9351	-0.8726	-0.8205	-0.9443
x3	0.8742	-0.9138	-0.8306	1.0000	0.8302	0.9084	0.9107	0.7894
x4	0.9934	-0.9518	-0.9351	0.8302	1.0000	0.9246	0.8630	0.9947
x5	0.9611	-0.9300	-0.8726	0.9084	0.9246	1.0000	0.9881	0.8885
x6	0.9144	-0.8817	-0.8205	0.9107	0.8630	0.9881	1.0000	0.8150
x7	0.9789	-0.9283	-0.9443	0.7894	0.9947	0.8885	0.8150	1.0000

Сурет 5 – корреляциялық талдау нәтижелері  
Ескерту – 1-кестедегі деректер негізінде авторлармен құрастырылған

Біз осы корреляциялық матрица арқылы факторлардың арасындағы байланыстың бар жоғын біле аламыз.

Корреляциялық матрицаны талдай отырып, тәуелді айнымалының  $x1$  және  $x2$  қатынасы кері (-0,9606 және -0,9371), ал  $x3$  -  $x7$  регрессорларымен байланысы тікелей екенін көреміз. Барлық болжаушылардың Чедок шкаласы бойынша тәуелді айнымалымен тығыз байланысы бар.

Алынған соңғы модельді интерпретациялау кезінде кері байланыс  $x1$  және  $x2$  регрессорларының көбеюімен тәуелді айнымалының азаятынын білдіреді.

*Регрессиялық модельдеу және болжам жасау.* Кейбір деректер жүйесінде тәуелділіктің бар болуын және түрін анықтау (1).

Қарапайым сызықтық регрессия сызығын бағалайтын математикалық теңдеу:

$$Y = a + b * x \quad (1)$$

мұндағы,  $x$  – тәуелсіз айнымалы немесе болжаушы;

$Y$  – тәуелді айнымалы. Егер біз  $x$  шамасын білсек, бұл  $y$ -тің мәні (орташа), яғни бұл «болжамды  $y$  мәні»

$a$  – бағалау сызығының еркін мүшесі (қиылысы), бұл  $x = 0$  болған кезде  $Y$  мәні;

$b$  – бағаланған сызықтың бұрыштық коэффициенті немесе градиенті, егер біз  $x$ -ты бір бірлікке көбейтсек, бұл  $Y$  орташа есеппен өсетін шаманы білдіреді.

$a$  және  $b$  бағаланған сызықтың регрессия коэффициенттері деп аталады, Дегенмен бұл термин көбінесе тек  $b$  үшін қолданылады [10].

Сызықтық регрессия оның параметрлерінің нақты экономикалық түсіндірілуіне байланысты эконометрикада кеңінен қолданылады. Қарапайым сызықтық регрессия сызығын бағалайтын математикалық теңдеуді қолдана отырып байланыс қызметінің көлемінің тәуелділігі анықталды (2):

$$\text{Байланыс қызметінің көлемі} = a + b \times \text{қалааралық байланыс} \quad (2)$$

R-да регрессиялық модельге арналған негізгі функция - `lm()` функциясы (6-сурет).

Оның қолдану формасы: `myreg<-lm(formula, data)`, мұндағы `formula` – модель түрін сипаттайды, ал `data` – модель жасау үшін пайдаланылатын деректер кестесі [6].

Сурет 6 – Регрессиялық талдау нәтижесінің көрсеткіштері  
Ескерту – 1-кестедегі деректер негізінде авторлармен құрастырылған

Модельді жетілдіреміз және `summary` функциясының көмегімен сапаны бағалаймыз (5-сурет). Алынған нәтижелердің ішінен болжауға арналған теңдеу мынадай түрге ие болады:

$$\text{Байланыс қызметінің көлемі} = 2.450e+05 + 1.895 \times \text{Интернет желісінің қызметтері}$$

$\text{Pr(>|t|)}$  бағанынан регрессия коэффициенті (1.895) статистикалық тұрғыдан нөлден ( $p < 0.001$ ) ерекшеленеді және интернет желісінің қызметтерінің 1.895 млн. теңгеге өсуі күтілуде. Көптеген детерминация коэффициенті (0.9869) модель байланыс қызметінің көлеміне интернет желісінің қызметтерінің дисперсиясын анықтайды.

Бұл коэффициент нақты және болжамды мәндердің арасындағы корреляция коэффициентінің квадраты болып табылады. Басқаша айтқанда, осы шағын статистикаға сәйкес байланыс қызметінің көлемінің негізгі бөлігі интернет желісінің қызметтерінен тұратыны анықталады.

*Болжам жасау.* Яғни, интернет желісі қызметінің көлемі 600 000 млн тг. өсетін болса алдағы уақытта байланыс қызметінің көлемі қаншаға өсетініне болжам жасалды. Ол үшін `predict` функциясы арқылы регрессиялық талдау жүргізілген мәліметтер қолданылды [12].

```
> reg<-lm(Y~X4,data=tele)
> summary(reg)

Call:
lm(formula = Y ~ X4, data = tele)

Residuals:
    1     2     3     4     5     6 
-32599 19043 13219 10652 -1430 -8885 

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 2.450e+05  3.633e+04   6.742  0.00252 **
X4           1.895e+00  1.093e-01  17.345 6.49e-05 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 21180 on 4 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.9869,    Adjusted R-squared:  0.9836 
F-statistic: 300.8 on 1 and 4 DF,  p-value: 6.485e-05
```

Сурет 7 – Predict функциясы арқылы болжам жасау  
Ескерту – 1-кестедегі деректер негізінде авторлармен құрастырылған



Болжау нәтижесі бойынша интернет желісі қызметінің көлемі 600 000 млн тг. өсетін болса, онда байланыс қызметі 1 382 127 млн.тг өседі деп күтілуде (Сурет 7).

Есептік кезеңдегі кәсіпорындар түсімі 523,5 млрд. теңге құрады, бұл 2021 жылдың аталмыш кезеңімен салыстырғанда 40,3 млрд. теңгеге артық, яғни операторлардың көрсеткен қызметі 7% өскен. Түсімнің өсуінің негізгі себебі – интернет қызметтері. Аймақтар арасында ең көп пайда әкелген Алматы мен Астана қалалары, олар өсу көрсеткішінің 95%-ын қамтамасыз етті.

Жергілікті телефон байланысының қызметі белгілі уақыт бойы аутсайдер болуда (-17,3 %, 14,6 млрд теңгеге дейін). Сонымен қатар мобильдік байланыс қызметі жарты жыл бойы теріс көрсеткіш беруде, яғни минус 2,5 % немесе 122,8 млрд теңге.

Аймақтарды алып қарасақ, Алматы және Астана қалаларында түсім көбейіп, шоғырланған. Көрсетілген қызметтер көлемі жарты жыл ішінде жылдық көрсеткішке жеткен, яғни +7,9 % және 16 %. Номиналдық өсім көрсеткіші сәйкесінше +22,4 млрд және +16,4 млрд теңге, бұл саланың барлық кірісі 96,4% өсім берді. Төмен көрсеткіштер Жамбыл және Түркістан облыстары, Шымкент қаласында тіркелді.

### ҚОРЫТЫНДЫ

Қорытындылай келе, телекоммуникациялық технологиялардың жылдам дамуы үшін оның ішкі салаларының қаншалықты дамып, кіріс алып келіп отырғанын үнемі талдап, тексеріп отыру керек.

Жиналған мәліметтер негізінде коррелляциялық және регрессиялық талдаулар мен болжаулар жасалды. Талдау нәтижелеріне қарап байланыс қызметі бойынша кіріс алып келіп отырған негізгі ішкі салалар сымсыз және сымды желілер арқылы Интернет қызметтері анықталды. Аймақтар бойынша Алматы және Астана қалаларында түсім көбейген [15].

Ақпараттық коммуникациялық технология қызметтерінің көлемі біздің еліміз негізінен байланыс жағынан қарастыру қажет нәрселер бар:

1. АКТ қызметінің көлеміне байланысты тауарлар санын арттыру;
2. Халықтың экономикалық мүмкіндіктерін кеңейту, АКТ қызметі сапасын жақсарту және елдегі байланыс немесе интернет желісінің мүмкіншіліктерін көбейту;
3. Халықтың мүмкіншіліктерін жоғарылату. Байланыс, интернет жүйесі дамымай немесе әлі жетпеген аймақтарды дамыту.

Осыған сәйкес Қазақстан Республикасының ақпараттық және коммуникациялық технологияларын дамыту үшін қойылған мақсаттарға қол жеткізу кешенді әдісті қажет етеді. Соңғы жылдары қарастырылған барлық көрсеткіштер бойынша халықаралық ұйымдардың бағалауларымен дәлелденген өңірлік және халықаралық деңгейде Ақпараттық коммуникациялық технология қызметтерінің тұрақты дамуын көрсете отырып, оның дамуының оң динамикасын көрсетіп отыр.

### ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Дарибеков С. С., Акбаев Е. Т., Мукашев Т. А., Ержанова С. К. Қазақстан Республикасының телекоммуникация саласының қазіргі жағдайын бағалау // Қарағанды университетінің хабаршысы. «Экономика» сериясы. – 2018. – № 3(91). – 20-26.
2. Разакова Д. И., Оралова С. Ш. Қазақстанның телекоммуникациялық нарығын талдау және оның тиімділігін анықтайтын факторлар // «Тұран» университетінің хабаршысы». – 2021. – № 1(89). – Б. 166-171. – DOI: <https://doi.org/10.46914/1562-2959-2021-1-1-166-171>.
3. Байланыс жән телекоммуникация [Электрондық ресурс] // ҚР Цифрлық даму, инновациялар мен аэроғарыш өнеркәсіп министрлігі [web-сайт]. – 2022. – URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/mdai/activities/8?lang=kk> (Қарау уақыты: 10.03.2023).
4. Доходы от услуг связи в Казахстане, январь-апрель 2022 г. [Электрондық ресурс] // ProFit.kz [web-сайт]. – 2022. – URL: <https://profit.kz/news/62606/Dohodi-ot-uslug-svyazi-v-Kazahstane-v-yanvare-aprele-2022-goda/> (Қарау уақыты: 10.03.2023).
5. Байланыс қызметінің көлемін көрсететін мәліметтер [Электрондық ресурс] // Қазақстан Респу-

- бликасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі Ұлттық статистика бюросы [web-сайт]. – 2022. – URL: <https://www.stat.gov.kz/official/industry/19/statistic/5> (қарау уақыты: 10.03.2023).
6. Кабаков Р. И. R в действии. Анализ и визуализация данных на языке R. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 588 с.
7. Джеймс Г., Уиттон Д., Хасты Т., Тибишрани Р. Введение в статистическое обучение с примерами на R. – Springer, 2016. – 460 с.
8. Мастицкий С., Шитиков В. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 496 с.
9. Шипунов А.Б., Балдин Е.М., Волкова П.А., Назарова С.А., Петров С.В., Суфиянов В.Г. Наглядная статистика. Используем R! – М.: ДМК Пресс, 2018. – 298 с.
10. Полякова В. В., Шаброва Н.В. Основы теории статистики: [учеб. пособие] – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та. – 2015. – 148 с.
11. Мастицкий С.Э. Визуализация данных с помощью ggplot2. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 222 с.
12. Verzani J. Simple R – Using R for Introductory Statistics. – CRC Press Taylor & Francis Group, 2014. – 515 p.
13. Мхитарян В. С. Анализ данных: учебник для вузов / под редакцией Мхитаряна В. С. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 490 с.
14. Попов В. Б. Основы информационных и телекоммуникационных технологий: учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 216 с.
15. Операторы услуг связи в Казахстане [Электрондық ресурс] // ProFit.kz [web-сайт]. – 2022. – URL: <https://profit.kz/companies/all/telecom/telecommunications/> (Қарау уақыты: 10.03.2023).

## REFERENCES

1. Daribekov, S. S., Akbaev, E. T., Mukashev, T. A. and Erzhanova, S. K. (2018). Kazakstan Respublikasynyn telekommunikaciya salasynyn kazirgi zhagdajyn bagalau. Bulletin of Karaganda university. «Economic» series, 3(91), 20-26 (In Kazakh).
2. Razakova, D. I., Oralova, S. Sh. (2021). Kazakstannyn telekommunikaciya narygyn taldaу zhane onyn tiimdiligin anyktajtyн faktorlar. Bulletin of «Turan» university, 1(89), 166-171, DOI: <https://doi.org/10.46914/1562-2959-2021-1-1-166-171> (In Kazakh).
3. Bajlans zhane telekommunikaciya. (2022). KR Cifirlyk damu, innovaciya men aerogarysh onerkasip ministrliги. Retrieved March 10, 2023, from <https://www.gov.kz/memleket/entities/mdai/activities/8?lang=kk> (In Kazakh).
4. Dohody ot uslug svyazi v Kazahstane, yanvar'-aprel' 2022 g. (2022). ProFit.kz. Retrieved March 10, 2023, from <https://profit.kz/news/62606/Dohodi-ot-uslug-svyazi-v-Kazahstane-v-yanvare-aprele-2022-goda/> (In Russian).
5. Bajlans kyzmetinin kolemin korsetetin malimetter. (2022). Kazakstan Respublikasy Strategiya lyk zhosparlau zhane reformalar agentti gi Ұлттық статистика byurosy. Retrieved March 10, 2023, from <https://www.stat.gov.kz/official/industry/19/statistic/5> (In Kazakh).
6. Kabakov, R. I. (2014). R v dejstvii. Analiz i vizualizaciya dannyh na yazyke R. DMK Press, Moscow, 588 p. (In Russian).
7. Dzhejms, G., Uitton, D., Hasti, T. and Tibshirani, R. (2016). Vvedenie v statisticheskoe obuchenie s primerami na R. Springer, 460 p. (In Russian).
8. Mastickij, S. and Shitikov, V. (2015). Statisticheskij analiz i vizualizaciya dannyh s pomoshch'yu R. DMK Press, Moscow, 496 p. (In Russian).
9. Shipunov, A. B., Baldin, E. M., Volkova, P. A., Nazarova, S. A., Petrov, S. V. and Sufyanov, V. G. (2018). Naglyadnaya statistika. Ispol'zuem R! DMK Press, Moscow, 298 p. (In Russian).
10. Polyakova, V. V. and Shabrova, N. V. (2015). Osnovy teorii statistiki: [textbook]. Ural university publishing house, Yekaterinburg, 148 p. (In Russian).
11. Mastickij, S. E. (2016). Vizualizaciya dannyh s pomoshch'yu ggplot2. DMK Press, Moscow, 222 p. (In Russian).

12. Verzani, J. (2014). Simple R – Using R for Introductory Statistics. CRC Press Taylor & Francis Group. 515 p.
13. Mhitaryan, V. S. (2023). Analiz dannyh: uchebnik dlya vuzov. Urait, Moscow, 490 p.
14. Popov, V. B. (2005). Osnovy informacionnyh i telekommunikacionnyh tekhnologij: textbook. Finansy i statistika, Moscow, 216 p. (In Russian).
15. Operatory uslug svyazi v Kazahstane. (2022). ProFit.kz. Retrieved March 10, 2023, from <https://profit.kz/companies/all/telecom/telecommunications/> (In Russian).

## MODELING AND FORECASTING OF THE TELECOMMUNICATION SERVICES MARKET OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

T. Sh. Mirkasimova<sup>1\*</sup>, G. N. Astaubayeva<sup>1</sup>, Zh. N. Abilkhanova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Narxoz University, Almaty, Republic of Kazakhstan

<sup>2</sup>Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Republic of Kazakhstan

---

### ABSTRACT

*The purpose of the study:* modeling and forecasting the telecommunications services market with the study of the development of telecommunications in the Republic of Kazakhstan and the factors affecting its development.

*Methodology:* statistical analysis and forecasts of the development indicators of the telecommunications market for the last 2017-2022 and by region were made. Methods of statistical, hypothesis testing, correlation, regression, cluster analysis were used. Calculations were carried out in statistical packages R, Gretl, as well as in Microsoft Excel.

*Originality / value of the study:* the article discusses the features of telecommunications services in the Republic of Kazakhstan. Analysis of the market of services in the areas of Telecommunications was carried out. It also identified positive factors that contribute to its improvement, and the main reasons that hinder its development. Based on the identified factors, forecasts were made and a model was compiled.

*Relevance:* the study of trends in the development of the telecommunications industry is particularly relevant within the framework of the general strategy for the development of the world for the development of the world economy.

*Findings:* based on the results of the analysis, it was found that the main sub-sectors that generate revenue for communication services are internet services for wired and wireless telecommunications networks. According to the regions, revenues increased in Almaty and Astana. Based on the reserch, the authors formed, conclusions about the state of telecommunications services in the Republic of Kazakhstan.

*Keywords:* digitalization, telecommunications, statistical analysis, correlation, regression, R programming language.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЫНКА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ УСЛУГ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Т. Ш. Миркасимова<sup>1\*</sup>, Г. Н. Астаубаева<sup>1</sup>, Ж. Н. Абилханова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Университет Нархоз, Алматы, Республика Казахстан

<sup>2</sup>Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, Алматы, Республика Казахстан

---

### АННОТАЦИЯ

*Цели исследования:* моделирование и прогнозирование рынка телекоммуникационных услуг с изучением развития телекоммуникаций в Республике Казахстан и факторов, влияющих на их развитие.

*Методология:* проведен статистический анализ и прогнозы показателей развития телекоммуникационного рынка за последние 2017-2022 годы и по регионам. Применялись методы статистического, проверки гипотез, корреляционного, регрессионного. Расчеты проводились в статистических пакетах R.

*Оригинальность/ценность исследования.* В статье рассмотрены особенности деятельности отрасли телекоммуникаций в Республике Казахстан. Проведен анализ рынка услуг по отраслям телекоммуникаций. Также были выявлены положительные факторы, способствующие его улучшению, и основные причины, препятствующие его развитию. На основе выявленных факторов были сделаны прогнозы и составлена модель.

*Актуальность:* изучение тенденций развития телекоммуникационной отрасли является особенно актуальным в рамках общей стратегии развития мировой экономики.

*Результаты исследования:* по результатам анализа установлено, что основными подотраслями, приносящими доход по услуге связи, являются услуги сети Интернет по проводным и беспроводным телекоммуникационным сетям. По регионам выручка увеличилась в городах Алматы и Астана. На основе исследований авторами сформированы выводы о состоянии развития телекоммуникационных услуг в Республике Казахстан.

*Ключевые слова:* оцифровка, Телекоммуникации, статистический анализ, корреляция, регрессия, язык программирования R.

### АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

**Миркасимова Толкын Шабденбековна** – математика ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, Нархоз Университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы, e-mail: [tolkyn.mirkasimova@narхоз.kz](mailto:tolkyn.mirkasimova@narхоз.kz)\*

**Астаубаева Гүлнар Нурбапаевна** – экономика ғылымдарының кандидаты, ассистент-профессор, Нархоз Университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы, e-mail: [gulnar.astaubaeва@narхоз.kz](mailto:gulnar.astaubaeва@narхоз.kz).

**Абилханова Жазира Нурдаулетовна** – «Ақпараттық жүйелер» магистрі, аға оқытушы, Өл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы, e-mail: [abilkhanova77@gmail.com](mailto:abilkhanova77@gmail.com).