

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты
Математика кафедрасы

Кенжебаева Дана Елубайқызы

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

«Интернет қызметтерін математикалық моделдеу»
тақырыбына

050705 – Математикалық және компьютерлік моделдеу

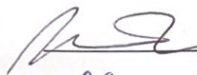
Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И. Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институт
Математика кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ:

«Математика»
кафедрасының меңгерушісі

к.ф.-м.н., доцент

 Р.Т.Кельтенова
«23» 05 2019 г.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

«Интернет қызметтерін математикалық моделдеу» тақырыбына
050705 – Математикалық және компьютерлік моделдеу

Орындаған:

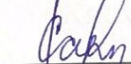
Кенжебаева Д.Е.

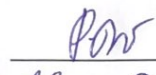
Пікір беруші

Ғылыми жетекші

т..ғ.к., ас.профессор

сениор - лектор

 Р.Ж. Сатыбалдиева

 Ергазина Р.А.
«23» 05 2019 ж.

«13» 05 2019 ж.

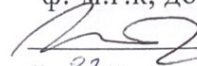
Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Сәтбаев университеті
Ақпараттық телекоммуникациялық технологиялар институты
Математика кафедрасы
5B070500 – «Математикалық және компьютерлік модельдеу»

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

кафедра меңгерушісі

ф.-м.ғ.к, доцент

 Р. Т. Кельтенова

« 23 » 05 2019 ж.

Дипломдық жұмысты орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы Кенжебаева Дана Елубайқызы

Тақырыбы: Интернет-қызметтерді математикалық модельдеу

Университеттің бұйрығымен бекітілген № «16/8» 16.10 2018 ж.

Жұмысты тапсыру мерзімі: «25» 05 2019 ж.

Дипломдық жұмысқа бастапқы деректер:

- 1) Телекоммуникациялық технологиялар нарығын талдау.
- 2) Әлемдік нарық және оның Қазақстандағы телекоммуникация нарығына әсері.
- 3) ISDN және ADSL қызметтерін ұсыну ерекшеліктері.
- 4) Желінің диаграммасына қол жеткізу.
- 5) Қызметтің сипаттамасы.

Графикалық материал тізбесі: Екі тілі Javascript және Java объектіге бағытталған бағдарламалау тілінде жұмыс

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер:

1. Монахов В.В. Язык программирования Java и среда NetBeans. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 704 с.
2. Васильев А.Н. Объектно-ориентированное программирование. Учебное пособие. – СПб.: Питер, 2011. – 400 с.
3. Пауэлл, Томас; Шнайдер, Фриц Полный справочник по JavaScript; М.: Вильямс; Издание 2-е, 2012. - 960 с.
4. Интернет ресурстар:
<http://www.netbeans.org/>
<http://java.sun.com/>

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, әзірленетін сұрақтар тізбесі	Ғылыми жетекші мен кеңесшіге көрсету мерзімі	Ескертпелер
1 Кіріспе	7.02.2019	<i>P. A.</i>
2 Негізгі бөлім	14.03.2019	<i>P. A.</i>
3 Қорытынды	5.04.2019	<i>P. A.</i>

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған қолтаңбалары

Бөлімдердің атаулары	Ғылыми кеңесші, аты-жөні (ғылыми дәреже, атағы)	Қол қойған мерзімі	Қол таңбасы
Нормабақылаушы	к.ф.-м.н., сениор-лектор Шатманов Ж. Ж.	23.05.2019г.	<i>[Signature]</i>

Ғылыми жетекші *P. A.* / Р.А. Ергазина/

Тапсырманы орындауға алған білім алушы *D. Kenzhebaeva* / Д.Е. Кенжебаева /

Күні “26” 09 2018ж.

АҢДАТПА

Бұл жоба қызметтерді сатуды жедел мониторингілеу үшін математикалық модель құруды қарастырады. Жұмыс барысында ISDN және ADSL қызметтерін ұсыну технологиясы зерттелді, салалар бойынша статистикалық деректер талданды.

Дамудың нәтижесінде модель алынды, есептеулер жасалды және компанияның маркетингтік қызметі үшін ұсыныстар жасалды. ISDN және ADSL қызметтерін енгізу, тәжірибесін талдау, кәсіпорынның маркетингтік қызмет көрсету үлгісін қолдану жоспарланып отыр. Статистикалық деректер негізінде ADSL қызметінің жалпы математикалық моделі жасалды.

АННОТАЦИЯ

В данном проекте рассмотрены создание математической модели для оперативного мониторинга продажи услуг. В процессе работы была изучена технология оказания услуг ISDN и ADSL, проанализированы статистические данные по отраслям.

В результате разработки получена модель, проведены расчеты и разработаны рекомендации для службы маркетинга предприятия. Проведен анализ практики внедрения услуг ISDN и ADSL. Планируется использование модели службой маркетинга данного предприятия. Создана общая математическая модель услуги ADSL на основе статистических данных.

ANNOTATION

This project considers the creation of a mathematical model for the operational monitoring of the sale of services. During the work process, the technology of providing services of ISDN and ADSL were studied, statistical data on industries were analyzed.

As a result of the development, a model was obtained, calculations were made, and recommendations were developed for the company's marketing service. The practice of introduction the services of ISDN and ADSL was analyzed. It is planned to use the marketing model of the enterprise. A general mathematical model of ADSL service has been created based on statistical data.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	8
1	Телекоммуникациялық технологиялар нарығын талдау	9
1.1	Әлемдік нарық және оның Қазақстандағы телекоммуникация нарығына әсері	9
2	ISDN және ADSL қызметтерін көрсету ерекшелігі	13
2.1	Кіру желісінің схемасы	13
2.1.1	Сандық кіру желілері	14
2.2	ISDN қызметінің сипаттамасы	15
2.2.1	ISDN BRI-қосылымның негізгі түрі	15
2.2.2	ISDN қызметтерінің артықшылықтары, құны және даму перспективалары	17
2.3.2	ADSL қосылған кезде пайдаланылатын жабдық	19
3	Математикалық модель құру	22
3.1	Модель ұғымы	22
3.2	Модельдерді жіктеу	23
4	Интернет-қызметтерді математикалық модельдеу	26
4.1	dial-up қосылыстарын математикалық модельдеу	26
4.2	ISDN монополиялық қызметті математикалық модельдеу	29
4.3	Бәсекелестікке сай ADSL сервисінің математикалық модельдеу	33
	Қорытынды	36
	Пайдаланған әдібеттер	37
	А Қосымшасы	38
	Б Қосымшасы	48
	В Қосымшасы	50

КІРІСПЕ

Бұл дипломдық жұмыстың мақсаты экономикалық процесті нақты сипаттайтын математикалық модель құру болып табылады. Модельдеуші процесс ретінде жалпы қолданыстағы телефон желісі (ЖҚТЖ) және деректерді беру желісі (ДБЖ) – ISDN және ADSL арқылы Интернетке кіру қызметтерін ұсыну қарастырылады.

Тиісті модель құру үшін қызмет құнына әсер ететін экономикалық факторларды білуден басқа, оны көрсетудің физикалық негіздері мен техникалық сипаттамаларын терең зерделеу қажет. Осы мақсатта жұмыс процесінде бұл зерттелді, ал осы түсіндірме жазбада ISDN және ADSL қызметтерінің негізгі техникалық сипаттамалары жазылған.

Модельдеу үшін база ретінде кәсіпорын жұмысының нәтижелері туралы деректер ұсынылды: шығындар, қолданыстағы тарифтер-өткізілген статистикалық деректер туралы толық есеп.

Сұраныс дәстүрлі байланыс қызметтерін тұтыну және белгілі бір дәрежеде жаңасына қажеттілікті генерациялау қабілеттілігімен анықталады. Сұраныс пен ұсыныс өзара іс-қимыл жасай отырып, байланыс қызметтері нарығының даму заңдылықтарын және оның конъюнктурасын қалыптастыратын көптеген факторлардың әсерінен қалыптасады.

Соңғы онжылдықта сыртқы ортаның тез, кейде нашар болжанатын өзгерістерінің салдарынан болжау проблемасы әсіресе күрделі болды. Осы қиындықтарды және болжамдардағы қателердің сыншылдығын ескере отырып, кейбір мамандар болжаудың мұқияттылығы туралы сөз қозғауға мәжбүр болды. Шын мәнінде, болжау - бұл барлық фирмалар анық немесе айқын түрде сөзсіз орындауға тиіс міндет.

Турбулентті сыртқы орта жағдайында интуиция мен қиял тек байқалатын факторларға сүйенетін сандық тәсілдерді толықтыра отырып, шындықты қабылдаудың маңызды құралдарына айналуы мүмкін екені анық. Екінші жағынан, таза сапалы әдіске де елеулі қателіктерге тән және түйсік қол жетімді фактілер мен білімнің көмегімен мүмкіндігінше көп дәрежеде тексерілуі тиіс екені түсінікті. Осылайша, осы екі тәсілді бірлесіп пайдалануды қамтамасыз ету керек.

Математикалық үлгілеу әдістері мен құрылатын модель маркетинг қызметінің қызметкерлеріне, атап айтқанда шешім қабылдайтын тұлғаларға неғұрлым тиімді маркетингтік іс-шараларды таңдауға, сондай-ақ тарифтік жоспарларды таңдау мен негіздеуге көмектеседі.

1 Телекоммуникациялық технологиялар нарығын талдау

1.1 Әлемдік нарық және оның Қазақстандағы телекоммуникация нарығына әсері

Алдыңғы қатарлы елдердің қазіргі заманғы ақпараттық инфрақұрылымы мультимедиа (дауыс, деректер, бейне, мәтін және бейне) жасалатын қуатты трафиктерді жеңе алатындай және жақын болашақта "электрондық" ақпарат саудасы үшін үлкен нарық қалыптасатын болжамға сүйене отырып құрылады, бүгінгі күні телекоммуникация мен компьютерлік және аудиовизуалды техниканы қамтитын қалыптасқан ақпараттық – коммуникациялық индустрия туралы айтуға болады.

Телекоммуникация саласындағы маркетинг проблемаларының бірі-ешкім нарық қандай жаңа қызметтерді сатып алатындығын нақты білмейді, ал қандай да бір сұранысқа ие болмайды. Бұл мұндай қызметтерге салынған қаражат өтелмейді деп қауіптенеді. Қазіргі уақытта ұялы байланыс қызметтері мен деректерді беру желілері дамып келеді, бұл ретте олардың жақындау үрдісі байқалады. Бұл тек электрондық поштаны ғана емес, сондай-ақ бейне шағылыстырғыштарды беру үшін жеткілікті жылдамдықтағы мобильді терминалдардан Интернетке шығудың қажеттілігі мен пайда болатын техникалық мүмкіндіктерімен байланысты. Деректерді беру қызметтері бойынша сервистің неғұрлым перспективалы түрлеріне "талап бойынша бейне" және интерактивті бейне ойындарды, электрондық сауданы және Банктің үйдегі қызметтерін жатқызуға болады. Таяу жылдары іскерлік сала тарапынан жылдам кіру технологиялары (ADSL, оптоалшықты техника және т.б.) көмегімен ұсынылатын қуаттарға деген қажеттілік сақталады. Бизнестің түрлі салаларында сұранысқа ие бірнеше негізгі қызметтер бар (видеоконференциялар және электрондық құралдар арқылы хабарламалар жіберу).

Телекоммуникацияларды дамытудың қазіргі кезеңінде байланыс қызметтерінің номенклатурасын кеңейту және жаңа аумақтарды қамту мақсатында Қаржы және технологиялық ресурстардың халықаралық интеграциясы жүріп жатыр. Бұл процесс жаһандық ақпараттық инфрақұрылым құру жолымен саланың барлық құрылымын жаңартуды талап етеді.

Жаңарту тұжырымдамасы қашықтыққа және пайдаланылатын техникалық құралдарға қарамастан уақыттың нақты ауқымында ақпараттың кез келген түрін алу үшін барлық пайдаланушылардың өзара байланысы мен өзара іс-қимылын қамтамасыз ету мақсатында ақпараттық технологиялар ресурстарын және Электр байланысының дамыған инфрақұрылымын біріктіруден тұрады.

Телекоммуникация мен ақпараттық техниканың әлемдік нарығы соңғы жылдары тұрақты өсумен сипатталады. Осылайша, 2004 жылдың соңында Азиядағы VoIP сервистерінен түскен табыс 5,5 млрд. Ал провайдерлер 8,7 млн.VoIP абоненттік желісіне ие болды. 2005-2009 жылдары Азия өңіріндегі

(Жапонияны қоса алғанда) VoIP қызметтері нарығының көлемі жыл сайын 1 млрд. Нәтижесінде 2009 жылға қарай нарық 10 млрд. ал сервистерді пайдаланушылар саны екі еседен артық.

Телекоммуникация нарығын талдау соңғы жылдары желінің орташа әлемдік өсу деңгейі 7,2% құрайды (салыстыру үшін, Ресейде ол 7.0% тең). Мәселен, 2006 жылы Еуропада ұялы байланыс қызметтері нарығының жалпы көлеміндегі деректерді беру қызметтерінің үлесі 36,5% - ға жетеді, ал 2000-2006 жылдар кезеңінде осы қызметтер нарығының жылдық өсімінің жиынтық қарқыны 47% - дан асады. Қазіргі уақытта мобильді абоненттердің 82% - ы хабарламалар беру қызметтерін пайдаланады, 6% - ы түрлі корпоративтік ақпарат пен қосымшаларға қол жеткізу, 5%-ы-ақпараттық-ойын-сауық қызметтерін алу үшін мобильді құрылғыларды белсенді пайдалану, 48% транзакциялар мобильді төлемдерді пайдалану арқылы бөлінетін болады.

АТ-қызметтері нарығы көлемінің кешенді жылдық өсімі (Internet-мазмұнмен байланысты қызметтер сегментін қоспағанда) 2005 жылы нарық көлемі 392 млрд. АТ – қызметтер нарығы жалпы АТ индустриясына қарағанда үш есе жылдам өсуде. Солтүстік Америка өңірлер арасында АТ – қызметтер нарығының көлемі бойынша бірінші орынды алады; АҚШ-тың үлесіне әлемдік нарық айналымының 41% келеді.

2004 жылы электр қорегін қорғау жүйелерінің әлемдік нарығының жиынтық көлемі 13,5 млрд. Оның ішінде 650 млн. бағдарламалық қамтамасыз ету (бағдарламалық қамтамасыз ету), 1 млрд. - сервистерге, ал 11,8 млрд. — жабдықтарды жеткізуге. ИБП нарығының әлемдік көлемі 6 млрд. оның 3,33 млрд. қуаты 10 кВА дейін, ал 1,45 млрд. - қуаты 10 кВА асатын ауыр классты өнімдерге. 2008 жылға қарай ИБП жеткізілімдерінің және ілеспе қызметтердің жиынтық көлемі 7,6 млрд.

Әлемдік телекоммуникация нарығының сегменттері арасында үнемі қайта бөлу орын алатынын ескеру қажет. Дәстүрлі телефония есебінен ұялы байланыс пен деректерді беру үлесі өсуде.

Интернет қызметтеріне келетін болсақ, олар өз кезегінде:

– қол жеткізудің неғұрлым жоғары жылдамдығымен сипатталатын коммутацияланатын (dial-up) және бөлінген (on-line) желілер бойынша ақпарат көздеріне қол жеткізу;

– электрондық пошта;

– кәсіпорындар мен ұйымдардың корпоративтік ақпараттық желілерін құру.

Дәстүрлі қызметтерден басқа соңғы уақытта жаңа буындағы Интернет – қызметтер пайда болады: IP-телефония, телебағдарламалар беру, "талап бойынша бейне" және т.б.

Мұндай сервис деректерді берудің неғұрлым жоғары сапа шарттарын сақтауды болжайды: кең жиілік жолағының болуы және сигналдың аз кідіруі. Бұл талаптарды түрлі технологиялардың көмегімен іске асырылатын "кеңжолақты кіру" атауында анықтауға болады:

- талшықты-оптикалық байланыс желілері (ТОБЖ);
- арнайы модемдерді (HDSL, ADSL, VDSL) пайдаланып мыс телефон желілері арқылы қатынасу.

Қазіргі таңда кеңжолақты кіру нарығының жартысынан астамы технологияларға (DSL) тиесілі, содан кейін кәбілдік модемдер мен сымсыз кіру жүріп жатыр. Сарапшылардың болжамы бойынша мұндай жағдай ағымдағы онжылдықтың соңына дейін сақталады. 2003 жылдың маусымынан 2004 жылдың шілдесіне дейін DSL-қызметтеріне жазылушылардың әлемдік абоненттік базасы 66% - ға артты және бүгінгі күні әлемде 100 млн. жуық кеңжолақты пайдаланушылар бар. Кеңжолақты кіру нарығының көлемі тек Еуропада ғана жыл сайын 68%-ға өсуде, ал Азия-Тынық мұхиты өңірі елдерінде бұл сан жылына кемінде 51% - ды құрайды. DSL технологиясы мен қызметтерін таратуда өз көшбасшылары бар. Бірінші орында Қытай – 10,95 млн.абонент, екінші орында Жапония 10,27 млн. пайдаланушыдан, АҚШ - та 9,12 млн. – үшінші орында, ал Оңтүстік Кореяда 6,43 млн. абоненттен төртінші орында. DSL-қосылыстардың өсуі одан әрі болжанып отыр және 2008 жылы қосылған абоненттер саны 195 млн. жетеді.

Ол үшін абоненттерге тартымды қызмет көрсету қажет: Онлайн ойындар, музыка, кинофильмдер мен телевизиялық бағдарламалар және т. б. көрсету.

Қазіргі заманғы телекоммуникациялардың дамуының тағы бір маңызды ерекшелігі абонентке бір байланыс желісі бойынша телефония, деректер, бейне келіп түскен кезде Қызметтерді интеграциялау (мультимедиа) болып табылады. Әрине, бұл жерде тарату технологиясы жоғарыда сипатталған барлық әдістерді қолдану арқылы кең жолақты болуы тиіс. Әр текті трафикті біріктіру мен таратуға келетін болсақ, бұл салада да технологиялардың алуан түрлілігі бар.

Қазіргі уақытта кіру желілерінде келесі технологиялар таралған: ISDN-арналарды уақытша тарату базасында сандық сапалы телефония мен деректерді беру интеграциясы. Деректерді беру жылдамдығы салыстырмалы түрде жоғары емес (144 Кб/с дейін). Кабельдің арнайы төселуін талап етпейді. Коммутация режимінде жұмыс істейді (dial-up).

ADSL-Аналогты (кәдімгі) телефонияны және арналарды жиіліктік бөлу базасында деректерді беруді интеграциялау. Абонентке деректерді беру жылдамдығы 8 Мб / с дейін. Тұрақты қосылу режимінде жұмыс істейді (коммутациясыз).

Кабельді теледидар-арналарды жиіліктік бөлу базасында трафиктің барлық түрлерін біріктіруге болады. Сонымен қатар, оптикалық кабельдер және т.б. қолданылады.

Қазіргі заманғы байланыс желілерінде жоғарыда сипатталған барлық технологиялар қолданылады.

Тұрақты қосылу (ADSL, кабельдік TV және т.б.) базасында технологиялардың қарқынды дамуы интернет – қызметтер бизнесінің моделін принципті түрде өзгертеді. Қазір негізгі есептік бірлік ретінде уақыт емес (минут, сағат), қабылданған және берілген трафик көлемі (мегабайттар) әрекет ете бастайды. Демек, Интернет – қызмет провайдері ақпаратты әзірлеушілерден

(аудио және бейне базалары, оқу сайттары және т.б.) сатып ала отырып, өзінің серверінде ақпарат көздерін орналастыруға мүдделі. Содан кейін ақпаратты беру үшін провайдер абоненттерден ақы алады. Басқа алыс аймақтағы көздерден сыртқы трафик үшін төлем барынша азайтылады.

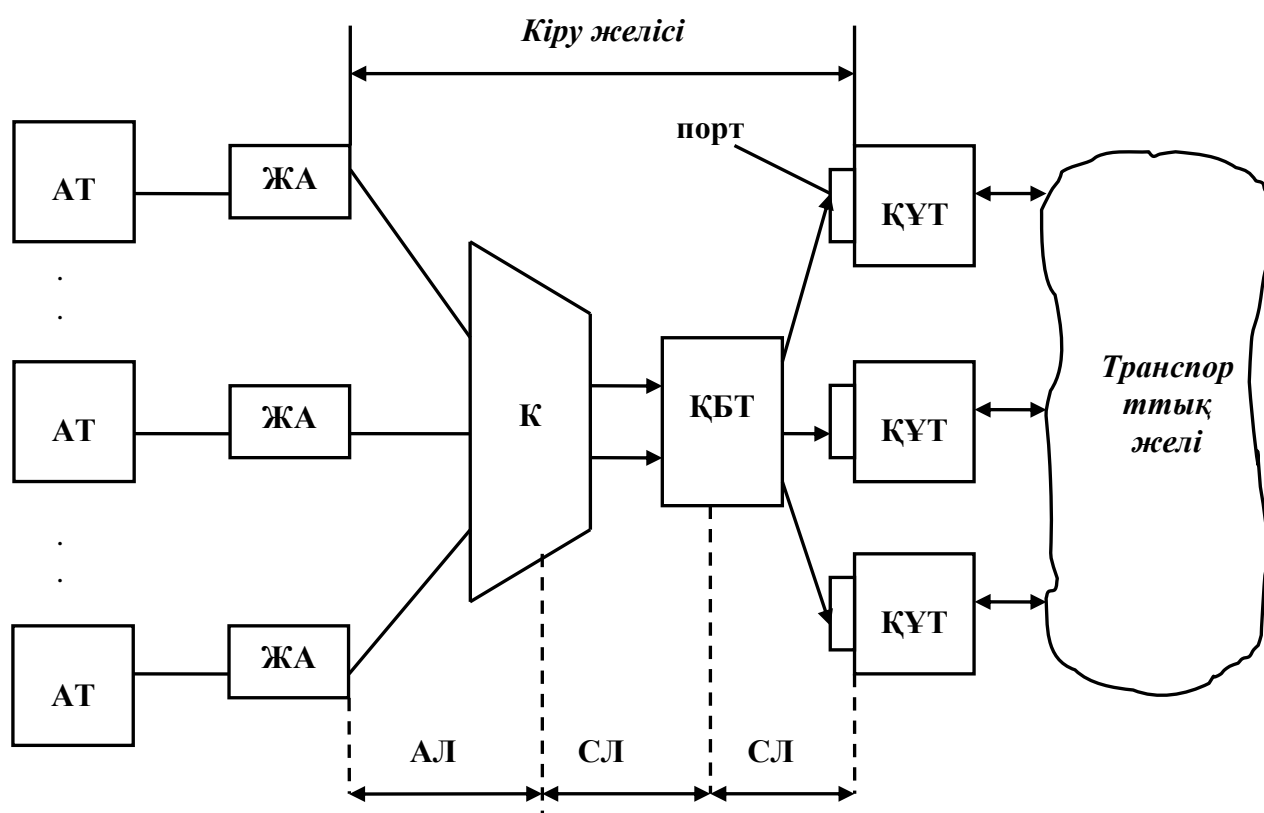
Осылайша, бизнес-модель келесідей болады:

Тауарды (контентті) өндіруші - көтерме сатушы (провайдер) - соңғы сатып алушы (Интернетті пайдаланушы).

2 ISDN және ADSL қызметтерін көрсету ерекшелігі

2.1 Кіру желісінің схемасы

Байланыс желісі-бұл абоненттердің өз терминалдары арқылы көлік желісіне немесе көлік желісін пайдаланбай жергілікті байланысқа шығуын қамтамасыз ететін абоненттік және қосу желілерінің, жүктеме шоғырлану тораптарының және жергілікті желі станцияларының жиынтығы. Сонымен қатар, байланыс желісі мультисервистік (телефон, деректер, бейне) болып табылатындықтан, оның құрамында әр түрлі қызметтер бойынша тарату тораптары қажет. Сонымен қатар, байланыс желілерінің жалпы құрылымдық схемасы 2.1-суретте келтірілген.



2.1 Сурет-Кіру желісінің құрылымдық сұлбасы

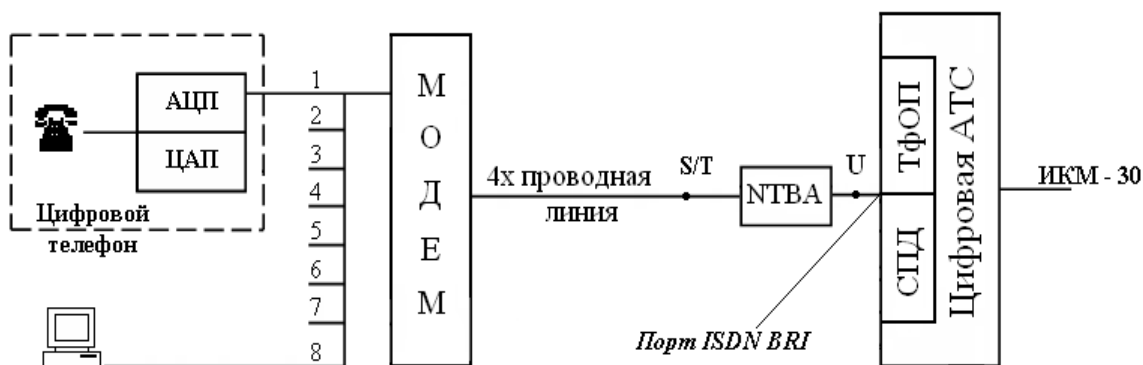
Бұл жерде абоненттік терминалдар (АТ) – телефондар, модемдер және т.б. – желілік аяқтаулар ЖА (розеткалар, ажыратқыштар) арқылы кіру желісіне қосылады. Желілік ұштардан концентраторларға (К) немесе қызметтерді бөлу торабына (ҚБТ) бірден абоненттік желілер (АЖ) жүреді. Концентраторлар, ҚБТ және қызметтерді ұсыну тораптары ҚҰТ неғұрлым жылдам жалғастырушы желілермен байланысты. Концентраторлар жүктемелері үшін қызмет етеді тығыздау сигналдар жіберілетін бойынша абоненттік желілер. Егер желі мультисервистік болса, онда ҚБТ қажет. Егер қызмет бір болса, онда мұндай түйін қажет емес. Бұл жағдайда қызмет көрсету торабы бір болады. Кіру

порттары ҚҰТ жатқызуға болады желісіне кіру, шығу порттары желіге көлік желісі.

2.1.1 Сандық кіру желілері

Транспорттық сандық желілерді дамыту телекоммуникациялық қызметтердің сапасы мен қолайлылығын арттыру мақсатында сандық кіру желілері бойынша шешімдерді іздеуге мәжбүр етеді. Бұл үшін сандық сигнал абонентке мүмкіндігінше көбірек жақындау керек. Бұл жағдайда кіру желісінің барлық немесе көпшілігі сандық сигналдармен жұмыс істеуі тиіс.

Сандық коммутациялық желілер. Коммутацияланатын желілердің жеке мысалы ISDN байланысы болуы мүмкін. Бұл желілерде сандық сигнал абоненттің терминалдық жабдықтарында (компьютер, сандық телефон) қалыптасады, содан кейін байланыс желісі бойынша беріледі, бірақ 3.1 кГц жолағында емес, тарату ортасы мүмкіндік беретін болса. Ең көп таралған бу немесе екі жұп мыс сымдары болып табылады (2.2 сурет).



2.2 Сурет-ISDN BRI кіру схемасы.

Мұнда, терминалдық жабдықтың үлгісі ISDN стандартында тікелей жұмыс істейтін сандық телефон болып табылады.

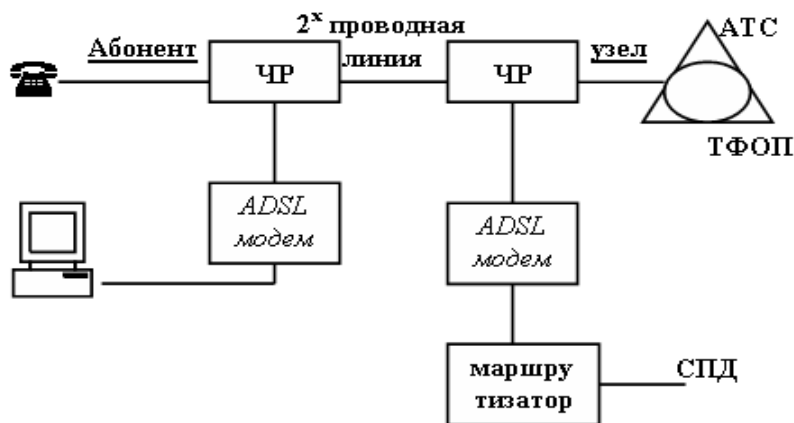
Осы S немесе T терминалдық құрылғының қосылу нүктесінде екі тасымалдау және қуат беру желісін қосу үшін стандартты RJ45 қосқышы бар. S нүктесінде интерфейс арқылы екі бағытта да биттерді үздіксіз беру жүреді. S нүктесінде 8 терминалдық құрылғыға дейін қосылуы мүмкін, бірақ бір уақытта ақпаратты тек 2 ғана бере алады.

ISDN BRI жүйесінде тек ISDN стандартының терминалдық құрылғылары ғана емес, сонымен қатар басқа да, мысалы, ең көп таралған аналогты телефон аппараттары немесе компьютерлер жұмыс істей алады. Оларды s интерфейсімен келісу үшін терминалдық адаптер қолданылады.

U интерфейсі абонент жабдығы мен АТС арасындағы сигналдарды беру рәсімін анықтайды. Бұл интерфейс стандартталмаған, сондықтан оның әр түрлі

нұсқалары рұқсат етіледі. Жалпы жылдамдығы 160 Кбит/с (2B+D+ синхрондау мен басқарудың қызметтік ақпараты) екі сымды желі бойынша базалық кіру кең таралған. Сығу үшін жиілік жолағы пайдаланылады коды 2B1Q және қамтамасыз ету үшін двунаправленной беру әдісі эхокомпенсации. Бұл әдістің мәні қабылдағыш пен таратқыш бір мезгілде жұмыс істейді. Таратқыш сигналының деңгейі және импульстің әрекет ету уақыты белгілі болғандықтан, ол жиынтық сигналдан (берілетін плюс қабылданатын) алынады. ISDN қызметін көрсету ерекшелігін 2.2-тармақта толығырақ қарастырайық.

XDSL сандық желілері. Мысал ретінде ADSL технологиясын қарастырайық. Асимметриялық технологиялар мен, ең алдымен ADSL бірінші кезекте арналған жылдам кіру кезде трафигі желіден абонентке қарағанда әлдеқайда көп кері құрамында ғана сұрау. Бұл технология жаппай болу үшін қолданыстағы екі сымды абоненттік желілерді кез келген өзгертусіз және қолданыстағы телефон байланысын (аналогтық немесе сандық) сақтай отырып пайдалану қажет. Осылайша, ADSL технологиясы үшін спектрінде төмен жиілікті спектралды құрамдастары жоқ Желілік кодтарды қолдану қажет. Бұл ретте спектрі төмен жиіліктер аймағында орналасқан телефон сигналы деректерді беру сигналына кедергі жасамайды. Бұл сигналдарды абонентте және желі торабында бөлу жиіліктік тармақтағыштардың (сүзгілердің) - ЧР көмегімен жүзеге асырылады, сондай-ақ сплиттерлер деп аталады (2.3-сурет). Бұл суретте ЖҚТЖ – бұл жалпы қолданыстағы телефон желісі, АТС-автоматтандырылған телефон станциясы.



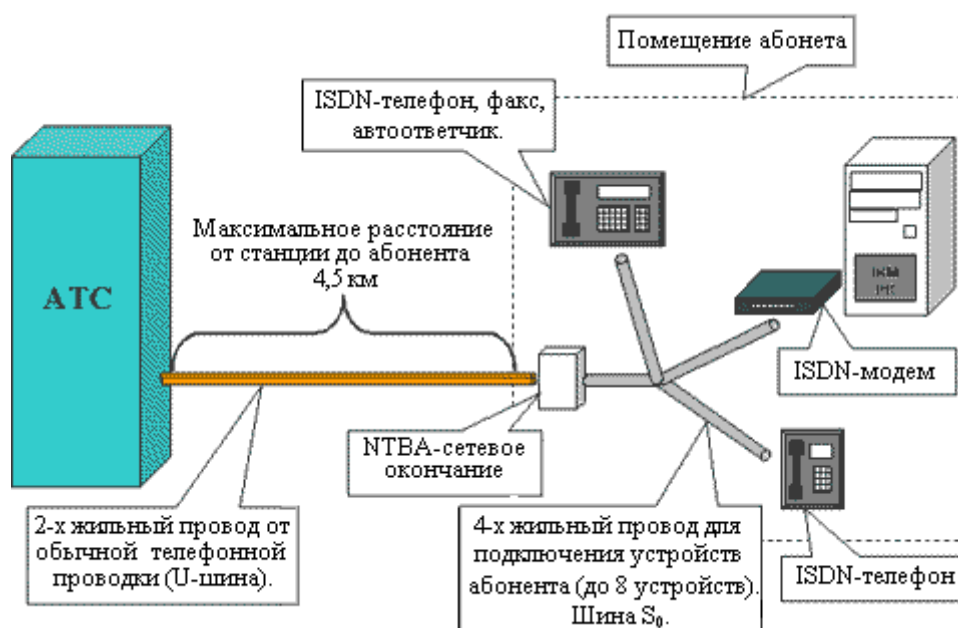
2.3 Сурет-ADSL қосылу схемасы.

ADSL технологиясы dial up режиміне балама болып табылады. Ол электр жұбының өткізгіш диаметрі 0.4-0.5 мм болған кезде шағын қашықтықта (3км дейін) анағұрлым тиімді.

2.2 ISDN қызметінің сипаттамасы

2.2.1 ISDN BRI-қосылымның негізгі түрі

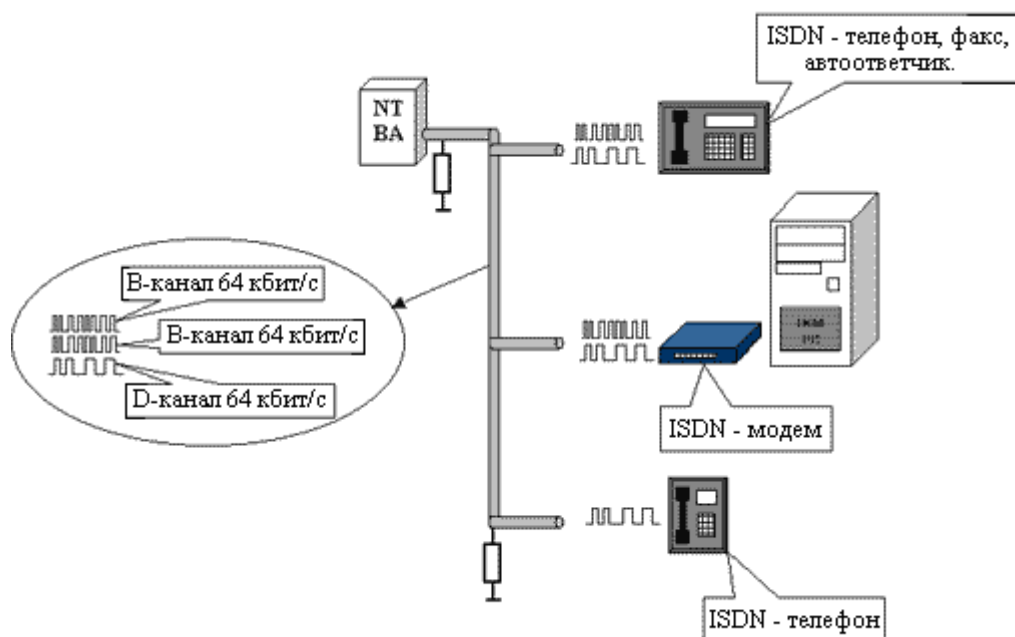
BRI (Basic Rate Interface - негізгі жылдамдыққа қол жеткізу) - үйде және шағын кеңселерде қолданылатын қосылымның негізгі түрі. Мұндай қосылу түрінде жергілікті байланыс операторына әдеттегі телефон желісін ISDN-ге ауыстыру немесе жаңа абоненттік желіні қосу үшін хабарласу қажет. Осыдан кейін абонент ISDN жабдығын (телефон, факс, модем) сатып алуы қажет. 2.1 суретте ISDN қосылымының мысалы көрсетілген.



2.2.1 Сурет-ISDN-қосылу сұлбасы.

Қазіргі таңда қарапайым телефон аппаратынан көпфункционалды ISDN-маршрутизаторға дейінгі ISDN жабдығының кең тізімі бар. Бір қарапайым телефон желісіне 8 сандық шеттік құрылғыға дейін қосуға болады. Бұл бір типті құрылғылар болуы мүмкін, мысалы, 8 сандық телефон аппараты, немесе түрлі типті жабдықтардың комбинациясы - сандық телефон, компьютер, сандық факс және т.б., оларға бірден 8 абоненттік нөмірге дейін берілуі мүмкін. ISDN орнатқанда, әдеттегі телефон розеткасын NTBA құрылғысына (желілік аяқтау) ауыстыру қажет.

ISDN BRI-қосылу 64 Кбит/с өткізу қабілеттілігімен екі ақпараттық арнаны және сигнал берудің бір арнасын ұсынады (2.2 Сурет). Осылайша, екі түрлі қосылым бір уақытта және бір-біріне тәуелсіз бір телефон желісі арқылы жүзеге асырылуы мүмкін.



2.2.2 Сурет-ISDN BRI - қосылудың негізгі түрлері.

Ақпараттық В-арна абоненттік жабдықтың кез келген деректерін жіберуге мүмкіндік береді. ISDN - телефонда нөмірді теру кезінде сөйлесуге арналған бір В-арна, ал екінші В-арна ISDN - модем арқылы 64 Кбит/с жылдамдықпен деректерді берумен айналысуы мүмкін. Сигнал беру арнасы (D-арна) АТС-тен қызметтік ақпаратпен алмасу үшін қажет (нөмір теру, кіріс шақыру және т.б.). Соңғы уақытта кейбір байланыс операторлары деректерді беру құралдарын D-арнасы бойынша (алмасудың жалпы жылдамдығы 144 Кбит/с дейін) ұйымдастырады. Синхрондау биттері абоненттің мұқтажы үшін пайдаланылмайтын 16 Кбит/с өткізу қабілеттілігімен жеке арнаға бөлінген.

2.2.2 ISDN қызметтерінің артықшылықтары, құны және даму перспективалары

ISDN қасиеттері желі операторларына да, соңғы пайдаланушыларға да кең артықшылықтар береді. Басқа технологияларға қарағанда ISDN 2.1-кестеде сипатталған артықшылықтарды ұсынады.

2.1 Кесте-ISDN қызметінің артықшылықтары.

ISDN сипаттамасы	Қолдану / Артықшылықтары
Бейімделген қол жеткізу.	ISDN қол жетімділігі әртүрлі абоненттердің қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін оңай бейімделеді - жеке пайдаланушылардан бастап үлкен компанияларға дейін. Бұл әртүрлі

2.1 Кесте-ISDN қызметінің артықшылықтары жалғасы

	мөлшердегі филиалдары бар компаниялар үшін маңызды, өйткені ISDN қол жетімділігі осы филиалдардың байланыс қажеттіліктеріндегі өзгерістерге байланысты өсе алады.
Базалық стандарттар.	ISDN ұлттық және халықаралық стандарттары бар, сондықтан әртүрлі жеткізушілер үйлесімді жабдықтар мен қызметтерді жеткізеді.
Төмен бағалар.	ISDN пайдалану ұзақтығына негізделген тарифтерді ұсынады. Айырмашылығы-жалға алынған арналар абонент төлейді қарамастан, ұзақ уақыт пайдаланылады қосылу, ISDN.
Жоғары жылдамдық.	ISDN аналогтық желілерге қарағанда жоғары тарату жылдамдығын ұсынады. BRA 128 кбит/с дейін қысусыз қамтамасыз етеді. Жаңа қысу алгоритмдері үнемі жетілдіруді енгізеді, сондықтан қазір жылдамдығы 256 кбит/с-тан 1 Мбит/с-қа дейін нақты болып келеді. PRA пайдалану кезінде одан да жоғары жылдамдық болуы мүмкін.
Икемділік.	ISDN Тапсырыс беруші талап ететін жолақтың енін В-арналарды қарапайым қосу арқылы қамтамасыз етеді.
Жоғары сапа.	Абоненттен абонентке дейінгі сөйлеу мен деректерді сандық беру. Сөз, деректер, суреттер мен бейнелер пайдаланушының терминалымен кодталуы және сандық түрде, қатесіз, толық сандық желі арқылы берілуі мүмкін.
Дамыған сигнал беру.	D-арна бойынша жылдам сигнал беру өте қысқа уақытқа кепілдік береді. Желі арқылы алмасатын ақпараттың үлкен әртүрлілігі қызмет сапасын айтарлықтай арттырады және қосымшалардың кең ауқымын мүмкін етеді. Сонымен қатар, D арнасы бойынша деректер берілуі мүмкін.
Интеграцияланған кіру.	Пайдаланушы X. 25 және "Frame Relay" дестелерін коммутациялау желілеріне немесе В арнасы арқылы, не D-арна арқылы кіруге мүмкіндігі бар.

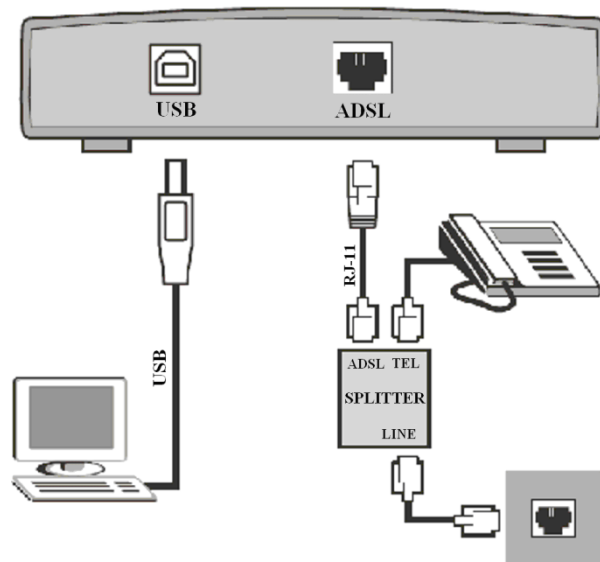
ISDN қатысты оптимистік болжамдарды құруға мүмкіндік беретін маңызды факторлардың қатарына пайдалану қарапайымдылығы, достық және ыңғайлы интерфейс, тиімді басқару құралдары, сервистік функциялардың көп саны (230 дейін), ақпаратты берудің жоғары сапасы және оны байланыс арналары арқылы өту кезінде оның сақталуына жоғары кепілдік беру жатады. ISDN қаражатының және осы технологиямен ұсынылатын қызметтердің құны туралы ерекше айту керек. Бірыңғай стандарттың болмауы әртүрлі өндірушілер дайындайтын ISDN құралдарының үйлеспеушілігінің негізгі себептерінің бірі болып табылады. Осыдан, атап айтқанда, бүгінгі күні ISDN өте жоғары құны. Бірақ ISDN тұжырымдамасында бастапқыда сандық деректерді беру құралдары

мен қызметтерінің құны аналогтық телефонияда қабылданған құндық көрсеткіштерден айтарлықтай төмен болуы тиіс. ISDN қарапайым және барлық жерде пайда болатын перспективада, ал стандарттау мәселелері ақырында шешілетін болады, жабдықтар мен ISDN-сервистің бағасы, әрине, пайдаланушылардың ең кең ауқымы үшін қолжетімді болады. Дегенмен, бүгінде ISDN бағасының төмендеуіне қатысты оң өзгерістер байқалуда. Соңғы бес жыл ішінде соңғы пайдаланушыға арналған жабдықтардың бағасы 50% - ға төмендеді. Сонымен қатар, байланыс арналарын минут бойынша нақты пайдалану уақыты мен байланыс орнатылатын абонентке дейінгі қашықтықты қосу арқылы ISDN-желісін пайдалану қарқындылығына байланысты болады. Сонымен қатар қолданушылардан орнату үшін төлем және Үй телефоны үшін ай сайынғы абоненттік төлем алынады .

ISDN қызметтерін интеграциялайтын тар жолақты желі аналогтық телефон жүйесін беру және дауыс және деректер үшін сандық жүйеге ауыстыруға алғашқы талпыныстардың бірі болды. Өкінішке орай, стандарттау тым көп уақыт алды (ал технологиялар өте тез дамиды), сондықтан пайда бола тұра, стандарттар ескірген. Сонымен қатар, пайдаланушылардың талаптары айтарлықтай өсті. Өкінішке орай, бүгінгі таңда базалық алмасу интерфейсіне сервистің жаңа түрлері үшін жылдамдық жетіспейді, мысалы, талап бойынша бейне немесе жоғары жылдамдықты жергілікті желілердің байланысы. Алайда, ISDN-өлі технология емес. Мысалы, ол өзінің жаңа күтпеген қолдануын тапты - Internet қол жетімділігін қамтамасыз ету.

2.3.2 ADSL қосылған кезде пайдаланылатын жабдық

ADSL технологиясын іске асыру үшін провайдер сіздің АТС — ке (автоматты телефон станциясына) арнайы жабдық-DSLAM мультиплексорын (Digital Subscriber Line Access Multiplexer) орнату қажет, ал пайдаланушы ADSL-модемді және Splitter (желіде кедергі келтіруі мүмкін жоғары жиілікті сигналды сүзетін бөлгіш) сатып алуы керек. Осыдан кейін, абоненттік телефон желісі бойынша жүретін барлық сигналдар арнайы сплиттер-сүзгілердің (Splitter) көмегімен әдеттегі аналогтық сөзге және сандық деректерге бөлінеді. Телефон станциясының жағында ұқсас сигнал PSTN-АТС жабдығына, санлы — DSLAM мультиплексорына, содан кейін — Интернет-провайдерге АТМ-коммуникатор арқылы жіберіледі. Абонент жағында сплиттерге сәйкес бір жағынан аналогты телефон, ал екінші жағынан ADSL — модем қосылады (2.3.4 Сурет).



2.3.4 Сурет – Абонентте ADSL-модемді қосу схемасы (артқы түрі).

Өз жағында провайдер ADSL-модемді орнатады. Нәтижесінде бұрын айтылғандай, бір телефон желісі арқылы үш байланыс арнасы пайда болады, атап айтқанда: секундына 8 мегабайтқа дейінгі жылдамдықпен желіден компьютерге деректерді берудің жылдам арнасы, секундына 1 мегабайтқа (асимметриялылық қасиеті) жететін жылдамдығы жоғары емес желіге деректерді берудің кері арнасы, сондай-ақ Интернетке кіру кезінде де телефон сөйлесулерін жүзеге асыруға мүмкіндік беретін телефон байланысының әдеттегі арнасы. Соңғы сипат ADSL-модемдер арасындағы деректер алмасу жиіліктік модуляцияның үш түрлі диапазонында жүруінің салдары болып табылады, бұл ретте дауыстық жиіліктер іске қосылмаған болып қалады. Жоғары жылдамдықпен қатар желілердің еркіндігі-коммутацияланатын кірумен салыстырғанда ADSL басты артықшылықтары. Бірақ, деректер берудің нақты жылдамдығы телефон желісінің ұзындығына тікелей байланысты екенін ескеру қажет. 4 мм сымның қимасы кезіндегі қашықтыққа байланысты байланыстың болжамды жылдамдығы 2.2 Кестеде келтірілген.

Кіріс поток	Шығыс поток	Ара-қашықтық
8,160 Мбит/с	1,216 Мбит/с	1,8 км
7,872 Мбит/с	1,088 Мбит/с	2,7 км
3,648 Мбит/с	864 Кбит/с	3,7 км
1,984 Мбит/с	640 Кбит/с	4,3 км
1,408 Мбит/с	544 Кбит/с	4,6 км
960 Кбит/с	416 Кбит/с	4,9 км
576 Кбит/с	320 Кбит/с	5,2 км
320 Кбит/с	224 Кбит/с	5,5 км
128 Кбит/с	128 Кбит/с	5,8 км

2.2 Кесте-Ақпаратты тарату жылдамдығының қашықтықтан тәуелділігі.

Сонымен қатар, байланыс жылдамдығында желінің өзінің жай-күйі мен сапасы, атап айтқанда: мыс сымының қимасы, кәбілдік бұрулардың болуы және т.б. желінің сипаттамалары оның ұзындығын ұлғайтумен және сым қимасын азайтумен нашарлайды.

ADSL технологиясы ақпаратты тарату үшін арна ретінде кәдімгі телефон желілерін пайдаланғанына қарамастан, провайдермен қосылу арнайы ADSL-модемнің көмегімен жүзеге асырылады. Сондықтан кез-келген ДК үшін факс-модемдерді қолдану дәстүрге айналған, бұл мақсатқа мүлдем сай келмейді.

3 Математикалық модель құру

3.1 Модель ұғымы

Модель-түпнұсқа-объект туралы жаңа білім алу мақсатында зерттеуші құратын кез келген табиғаттың объектісі және түпнұсқаның тек Елеулі (әзірлеушінің көзқарасы бойынша) қасиеттерін көрсетеді .

Айта:

– кез келген модель субъективті, ол зерттеушінің жеке басын басып шығарады;

– кез келген модель гомоморфты болады, яғни онда барлығы емес, тек объектінің маңызды қасиеттері-түпнұсқа көрсетіледі;

– зерттеу мақсаттарымен және барабарлық дәрежесімен ерекшеленетін бір объектінің-түпнұсқаның көптеген модельдері болуы мүмкін.

Модель объект-түпнұсқаға барабар деп есептеледі, егер ол модельдеуші үрдісті түсіну деңгейінде жеткілікті жақындау дәрежесімен сыртқы ортада нақты жүйенің жұмыс істеу процесінің заңдылықтарын көрсетсе.

Ең жоғары ықтимал пайда алу мақсатында математикалық модель құруға мүдделі экономикалық жүйе моделін әзірлеуші қандай айнымалылар тәуелсіз (кіріс) болып табылатындығын және қандай тәуелді (шығу) екенін, экономикалық жүйеде өтетін процеске қандай факторлар әсер ететінін және олардың қайсысы белгілі бір дәрежеде белгісіз (белгісіз) болып табылатынын нақты көрсетуі тиіс. Болашақ экономикалық жүйенің тиімділігі бағаланатын көрсеткішті таңдау қажет.

Экономикалық жүйелерді жобалау мен құруға қатысты шешімдерді қабылдауға жауапты тұлғалар олардың тиімділігін мынадай тәсілдердің бірімен бағалай алады.

Біріншіден, сала фирмасының немесе елдің экономикалық жүйесімен басқарылатын эксперименттерді (кем дегенде теориялық) жүргізу мүмкіндігі бар. Алайда, негізсіз шешімдер қабылдау экономикалық жүйеге залал келтіруі мүмкін. Бұл ретте, жүйенің ауқымы неғұрлым көп болса, шығын соғұрлым көп болады. Дегенмен, практикада мұндай эксперименттер жиі жүргізілген және (кейбір елдерде) өзгермейтін теріс нәтижемен өндіріледі.

Мысалы, фирманың қызметін басқаруға қатысты оңтайлы шешімдер жағдайында да, табиғи эксперименттерді жүргізу кезінде нәтижеге әсер ететін факторлар мен шарттардың тұрақтылығын сақтау қиын, демек, әр түрлі экономикалық шешімдерді сенімді бағалауды қамтамасыз ету қиын.

Екіншіден, егер өткен уақыттың кейбір кезеңінде экономикалық жүйенің дамуы туралы деректер болса, онда осы деректерге ойлы эксперимент жүргізуге болады. Алайда, бұл үшін қандай кіріс айнымалыларының өзгеруі экономикалық жүйенің тиімділігін сипаттайтын шығыс айнымалыларының бақыланып отырған өзгеруіне әкеп соқтырғанын білу қажет. Кейде өзгерістердің себептері кездейсоқ ашулану немесе "шу" деп аталады.

Сондықтан, жүйенің өткендегі дамуы туралы деректер негізінде алынған экономикалық шешімдердің бағаларына тым сенуге болмайды.

Үшіншіден, кіріс (тәуелсіз) айнымалыларды шығыс (тәуелді) айнымалылармен, сондай-ақ экономикалық стратегиямен, яғни экономикалық жүйені басқару тәсілімен байланыстыратын қарастырылып отырған жүйенің математикалық моделін құруға болады. Егер әзірленген математикалық модельді қарастырылып отырған экономикалық жүйеге барабар деп есептеуге негіз болса, онда модельдің көмегімен есептеулер немесе машиналық эксперименттер жүргізуге болады. Осы эксперименттердің нәтижелері бойынша қолданыстағы немесе жобаланатын экономикалық жүйенің тиімділігін арттыру бойынша ұсыныстарды таңдауға болады.

Модельді әзірлеу үшін шарт деп аталатын ақпараттық жеткіліктіліктің болуы болып табылады. Бұл дегеніміз, әзірлеуші зерттелетін жүйеде кіріс және шығыс айнымалылары болып табылатыны және оның жұмыс істеу процесіне қандай факторлар әсер ететіні туралы жеткілікті түсінік болуы тиіс. Егер ақпараттық жеткіліктілік деңгейі төмен болса, онда түпнұсқа объектісі туралы жаңа білім алуға болатын модель жасау мүмкін емес. Егер ақпараттық жеткіліктілік деңгейі жоғары болса, яғни жүйе жақсы зерттелген, онда модель құру туралы мәселе мәнін жоғалтады, өйткені ол жаңа білім бермейді.

Демек, модельді әзірлеу объект-түпнұсқа әлі толық зерттелмеген немесе табиғатта мүлдем жоқ және тек жобаланған жағдайда ғана мағынасы бар.

Егер объект-түпнұсқа бар болса, онда модель, егер шығу айнымалыларының модельге және объектіде кіріс параметрлеріне тәуелділігі іс жүзінде сәйкес келген жағдайда оған барабар деп есептеледі. Модельдерді оңайлату кезінде адекваттылық дәрежесі төмендейді.

Адекваттылық КЕПЛІ модельдеуші процесті толық сипаттау болып табылады, яғни формализацияға берілетін барлық факторларды есепке алу.

Көптеген модельдер бар: физикалық, аналогтық, интуитивті және т.б. олардың арасында математикалық модельдер ерекше орын алады. Олар өз кезегінде екі топқа бөлінеді: аналитикалық және алгоритмдік (кейде Имитациялық деп аталады).

3.2 Модельдерді жіктеу

Экономикалық жүйелердің модельдері деп аталатын экономикалық процестердің қазіргі математикалық модельдерін шартты түрде үш топқа бөлуге болады.

Бірінші топқа салыстырмалы шағын масштабтағы жүйеде болып жатқан белгілі бір экономикалық процестің қандай да бір жағын нақты көрсететін модельдерді жатқызуға болады. Математика тұрғысынан олар екі-үш айнымалылардың арасындағы өте қарапайым қатынасты білдіреді. Әдетте бұл 2-ші немесе 3-ші дәрежелі алгебралық теңдеулер, шеткі жағдайда, Итерация

(дәйекті жақындаулар) әдісін қолдануды талап ететін алгебралық теңдеулер жүйесі. Олар тәжірибеде қолданылады.

Екінші топқа шағын және орта масштабтағы экономикалық жүйелерде өтетін, кездейсоқ және белгісіз факторлардың әсеріне ұшыраған нақты процестерді сипаттайтын модельдерді жатқызуға болады. Мұндай модельдерді әзірлеу белгісіздікті шешуге мүмкіндік беретін жорамалдарды қабылдауды талап етеді. Мысалы, кіріс айнымалысына жататын кездейсоқ шамалардың таралуын анықтау қажет. Бұл жасанды операция модельдеу нәтижелерінің шынайылығына күмән тудырады. Алайда математикалық модель жасаудың басқа жолы жоқ.

Бұл топтың модельдері арасында жаппай қызмет көрсету жүйесінің модельдері кеңінен таралған. Бұл модельдердің екі түрі бар: Аналитикалық және алгоритмдік. Аналитикалық модельдер кездейсоқ факторлардың әрекетін ескермейді және сондықтан бірінші жақындау үлгісі ретінде ғана пайдаланылуы мүмкін. Алгоритмдік модельдердің көмегімен зерттелетін процесс тапсырманы қоюшы оны түсіну деңгейінде кез келген дәлдік дәрежесімен сипатталуы мүмкін.

Үшінші топқа ірі және өте үлкен (макроэкономикалық) жүйелердің: ірі сауда және өнеркәсіптік кәсіпорындар мен бірлестіктердің, халық шаруашылығы мен тұтастай ел экономикасының салаларының модельдері жатады. Мұндай ауқымдағы экономикалық жүйенің математикалық моделін құру күрделі ғылыми проблеманы білдіреді, оны шешу тек ірі ғылыми-зерттеу мекемесіне ғана байланысты.

Модельдерді ұсыну нысаны бойынша екі топқа бөлуге болады: материалдық және мінсіз.

Материалдық модельдер, өз кезегінде, физикалық және аналогтық болып бөлінеді. Физикалық модельдерде физикалық табиғат пен үлгінің ұқсастығы қамтамасыз етіледі (мысалы аэродинамикалық құбыр болуы мүмкін). Аналогтық модельдерде түпнұсқада және модельде өтетін процестердің ұқсастығына қол жеткізіледі (гидроинтегратордың көмегімен жылу беру үлгілеледі).

Ең жақсы модельдерді таңбалы (семиотикалық) және интуитивті (ойлы) деп бөлуге болады. Таңбалы модельдерді логикалық, геометриялық және математикалық деп бөлуге болады.

Математикалық модельдер аналитикалық, алгоритмдік және аралас болып бөлінеді.

Аналитикалық модельдеу үшін жүйенің қызмет ету процестерін сипаттау үшін алгебралық, дифференциалды, интегралды немесе әрине айырымдық теңдеулер жүйесі қолданылады. Аналитикалық модель келесі әдістермен зерттелуі мүмкін:

– іздеу сипаттамалары үшін жалпы түрде анық тәуелділіктерді алуға ұмтылған кезде аналитикалық;

– сандық, теңдеулерді жалпы түрде шеше алмай, нақты бастапқы деректерде сандық нәтижелер алуға ұмтылады;

– сапалы, нақты түрде шешім болмаса, шешімнің кейбір қасиеттерін табуға болады (мысалы, шешімнің тұрақтылығын бағалау)

Талдау әдісін қолдануға ниет ете отырып, жүйенің ең болмағанда жалпы қасиеттерін зерттеу мүмкіндігі болу үшін бастапқы үлгіні елеулі жеңілдетуге жиі барады. Аналитикалық модельдер детерминирленген және статистикалық болады. Кездейсоқ сандардың датчиктерінің көмегімен аналитикалық есептерді жүргізудің сандық әдісі статикалық сынау әдісінің немесе Монте-Карло әдісінің атауын алды.

Алгоритмдік моделдеу кезінде жүйенің уақыт бойынша жұмыс істеу процесі сипатталады, сонымен қатар, олардың логикалық құрылымы мен уақыт ағымының реттілігін сақтай отырып, процесті құрайтын қарапайым құбылыстар имитацияланады. Алгоритмдік модельдер детерминирленген және статистикалық болуы мүмкін. Соңғы жағдайда модельде кездейсоқ сандардың датчиктерінің көмегімен белгісіз және кездейсоқ факторлардың әрекеті имитацияланады. Модельдеудің мұндай әдісі статистикалық модельдеу әдісінің атауын алды. Қазіргі уақытта бұл әдіс күрделі жүйелерді зерттеудің ең тиімді әдісі болып саналады, ал жиі және оны жобалау кезеңінде гипотетикалық жүйенің мінез-құлқы туралы ақпарат алудың жалғыз іс жүзінде жол берілетін әдісі болып табылады.

4 Интернет-қызметтерді математикалық модельдеу

4.1 dial-up қосылыстарын математикалық модельдеу

Ең алдымен dial-up бойынша Интернетке кіру қызметін моделдеуді қарастырайық, өйткені бұл қызмет ISDN монополиялық қызметі үшін әлеуетті абоненттердің және оған ADSL бәсекелес қызметінің көрсеткіші болып табылады.

Сонымен қатар, интернет-провайдерлердің деректер базасы ретінде: шығындар, қолданыстағы тарифтер, енгізу практикасының нәтижелері, жүргізілген маркетингтік зерттеулердің нәтижелері алынады.

Берілген модель абоненттік базаның қарқынды өсуі жағдайында, Интернет – қызметтердің жоғары сапасын қамтамасыз ету үшін желіні уақытылы жаңғырту және дамыту мақсатында инвестициялық ағындарды бөлуді оңтайлы түрде жоспарлауға мүмкіндік береді.

Динамикалық модельдеу негізінде бірінші ретті дифференциалдық теңдеулер жүйесі жатыр. Кәсіпорын клиенттерінің және бәсекелестердің клиенттерінің тұтынатын қызметтерінің көлемі, сондай-ақ ықтимал тұтынылатын қызметтердің көлемі қарастырылады.

Мұнда маркетингтік, соның ішінде фирманың жарнамалық жұмысының тиімділігі, кәсіпорындар арасындағы клиенттердің өту мүмкіндігі, уақыт бойынша клиенттер санының өсуі сияқты параметрлер маңызды.

Бірінші кезеңде тұтынушы абоненттердің мінез-құлықтарын бақылаймыз, өйткені олардың саны келетін табысқа тікелей әсер етеді.

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dn_0}{dt} = -\beta_1 * n_0 - \beta_2 * n_0 + \gamma * n_n \\ \frac{dn_1}{dt} = \beta_1 * n_0 - w_{12} * n_1 + w_{21} * n_2 - \alpha_4 * n_1 \\ \frac{dn_2}{dt} = \beta_2 * n_0 - w_{21} * n_2 + w_{12} * n_1 - \lambda_4 * n_2 \\ \frac{dn_0}{dt} = -\gamma * n_n \end{array} \right. \quad (1 - 4)$$

Жүйеде (1) - (4):

n_1 - кәсіпорын абоненттерінің саны,
 n_2 - бәсекелестер абоненттерінің саны,
 n_0 - бүгінгі күні әлеуетті абоненттер саны, яғни компьютері бар адамдар,
 n_n - компьютері жоқ, бірақ оны сатып алуға әлеуетті мүмкіндігі бар субъектілер саны,

β - жарнама, тарифтердің өзгеруі, әлеуетті абоненттер нақты бар факторлардан алатын ақпарат сияқты факторлардың әсеріне байланысты коэффициент,

α_4 - талданатын кәсіпорын тарифтерінің өзгеруіне байланысты және бүгінгі күні нақты бар клиенттердің санына әсер ететін және тарифтер ұлғайған жағдайда ғана нөлден ерекшеленетін коэффициент,

λ_4 -бәсекелестер үшін ұқсас коэффициент,

γ - облыс бойынша " компьютерлендіру" жылдамдығын сипаттайтын коэффициент,

w_{12}, w_{21} - клиенттердің кәсіпорынан бәсекелестерге және бәсекелестерден кәсіпорынға тиісінше көшу ықтималдығы.

w коэффициенттері, біріншіден, фирмалардың маркетингтік күш-жігерінің тиімділігіне, екіншіден, пайдаланушылардың құмарлығының тұрақсыздығына байланысты, өйткені "іздеушілер" санатына жататын әлеуетті абоненттердің кейбір саны әрдайым бар. Осылайша:

$$w_{12} = (\beta_2 + k)n_1 ,$$

$$w_{21} = (\beta_1 + k)n_2 ,$$

k коэффициентпен жоғарыда сипатталған тұрақсыздық белгіленген β коэффициенттерін қарастырайық.

$$\beta_1 = \alpha_1 \cdot n_1 + \alpha_2 + \alpha_3 ,$$

$$\beta_2 = \lambda \cdot n_2 + \lambda_2 + \lambda_3 ,$$

мұнда α_1 , λ_1 – айқын емес жарнама коэффициенттері (қарастырылатын кәсіпорын мен бәсекелестерге сәйкес), атап айтқанда, компания туралы танушылардан білгендердің есебінен абоненттердің өсу жылдамдығы. Әрине, бұл жылдамдықтар бар клиенттердің санына байланысты.

α_2 , λ_2 – айқын жарнаманың тиімділігіне байланысты коэффициенттер (яғни БАҚ-тағы жарнама).

α_3 , λ_3 – коэффициенттері α_4 мен λ_4 коэффициенттеріне қосымша болып табылатын және тарифтер төмендеген жағдайда ғана нөлден ерекшеленетін коэффициенттер.

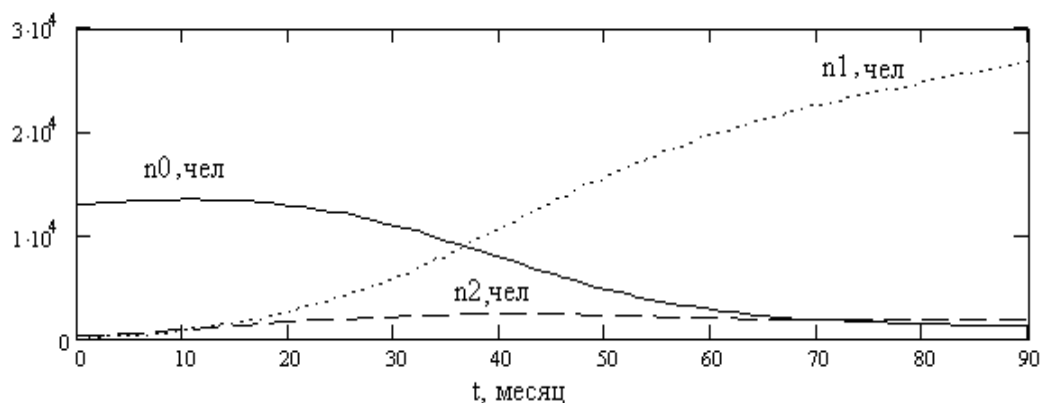
Осы параметрлердің әрқайсысы соңғы нәтижеге қандай әсер ететінін қарастырайық.

w шамасына, негізінен, клиенттердің ең көп саны операторды тарта алады, және ол қандай мерзім ішінде орын алады. Бірақ, көріп отырғандай, w тікелей β байланысты. Осылайша, осы теңдеулердегі ең маңызды параметр болып табылады, ал модельделетін жүйеде маркетингтік іс-шаралардың

тиімділігі болып табылады. Бұл коэффициентті теориялық тұрғыдан айқындау мүмкін емес, себебі жарнамаға, тарифтерге, уақыт сапаларына (бұл кәсіпорынның саясаты бар) шығындардың өзгеруін сипаттайтын тәуелділік жоқ, бірақ бұл параметрлерге сұраныстың тәуелділігі бар. Сондықтан б статистикалық деректерден, яғни кәсіпорынның жинақталған тәжірибесінен анықталады.

α_2 коэффициенті алынған тәжірибелік тәуелділіктен $n_1 = f(t)$ бағалануы мүмкін, болжамда, теңдеудегі $\beta_1 n_0 = \alpha_2 n_0$, ал $n_0 \gg n_{1,2}$. Бұл қызметтің дамып бастағанын білдіреді және абоненттердің санының өсуі уақытқа байланысты және бәсекелестердің жағдайына тәуелді болмайды. Осыған ұқсас, α_2 – ні біле отырып, α_1 коэффициентін $\beta_1 = \alpha_1 n_1 + \alpha_2$ және $n_0 \gg n_{1,2}$ қарай отырып бағалауға болады. Бұл жағдайда абонент санының өсуі экспоненциалды болады. Модельдеу кезінде Интернет-қызметтер нарығындағы жағдайлардың өзгеру жылдамдығын ескере отырып, уақыт бірлігі ретінде айды аламыз

4.1-суретте келтірілген графиктер операторлардың клиенттер санының өзгеруін уақыт бойынша сипаттайды. Бұл кезде барлық маркетингтік іс-шаралар тиімділігін өзгертей отырып жасайды.



4.1 Сурет –Абоненттер санының уақыт бойынша өзгеруі.

Бұл ретте параметрлер мәндері келесідей бағаланды:

$$\alpha_1 = 35 \cdot 10^{-9}, \alpha_2 = 7,7 \cdot 10^{-3}, \alpha_3 = \lambda_3 = 0,$$

$$\lambda_1 = 11 \cdot 10^{-9}, \lambda_2 = 2,5 \cdot 10^{-3}, k = 0,035 \cdot 10^{-3}, \gamma = 0,007.$$

Модельдің барабарлығын бағалау үшін модельдеу нәтижелері қарастырылды, мұнда бастапқы деректер ретінде негізгі оператордың нарыққа шығу сәтінде деректер алынды. Бұл кәсіпорын қызметінің нәтижелерін болжауға мүмкіндік берді және олар шынайы болып шықты. Айта кету керек, кәсіпорын қазіргі нарыққа нөлден шыққан.

4.1-суреттегі кестелерде барлық маркетингтік қызметті өзгеріссіз пайдалану кезіндегі операторлардың клиенттерінің санының өзгеруі сипатталады.

Сонымен қатар, кәсіпорын басшысы үшін қанықтыру сатысына көшу болжамы маңызды болып табылады. Модельдеу нәтижелері бойынша бұл сәт кәсіпорын жұмысының басталуынан 54-60 ай аралығында келеді.

Бұл модель өзгермеген бастапқы деректер кезінде кәсіпорынның жұмыс нәтижелерінің мінез-құлқын болжауға мүмкіндік береді. Жарнамаға шығындар, тарифтерді көтеру-төмендету және т.б. сияқты көрсеткіштер өзгерген кезде жұмыс нәтижелерін көруге болады.

Өзгеріс ай сайынғы көрсеткіштерге қатысты анықталады. Осылайша, әрекетсіздік білдіреді қолданысқа азайту жағына қарай. Ақша түріндегі тарифтерді өзгертпей, кәсіпорын оларды құндық мәнде өзгертеді, өйткені инфляция ақша құнына әсер етеді. Сонымен қатар, байланыс сапасына қатысты да айтуға болады: абоненттердің санының артуымен желідегі жүктеме артады, яғни қызмет көрсету сапасы төмендейді. Бұл барлық іс-шараларға қатысты.

Жарнаманың саны мен тиімділігін арттыру (экономикалық тұрғыдан алғанда бұл жарнамаға жұмсалатын шығындардың артуы) абоненттер санының артуына әкеледі. Әрі бұл, әрине, санын ұлғайту клиенттер интернет және бәсекелес-кәсіпорындар. Бұл Интернет желісіне қол жеткізу қызметтерінің жаңалығы мен олар туралы ақпараттылығы әлі де төмен болуына байланысты. Тарифтердің ұлғаюының салдары провайдерлер арасында абоненттік массаның қайта бөлінуі болып табылады, бұл ретте күтім, әрине, тарифті көтерген кәсіпорында байқалады.

Сонымен қатар, әр түрлі байланыс саласына қолданылады: ұялы байланыс, IP – телефония, Интернетке шығу қызметтері және т.б. бұл ретте теңдеулерде кейбір жаңа мүшелер пайда болады және тиісінше коэффициенттер өзгереді.

Бұл тәсіл кәсіпорынның қызметін тиімді әкімшілендіру үшін қажетті шешімдер қабылдауды қолдаудың мамандандырылған кешенін құру кезінде пайдаланылуы мүмкін.

4.2 ISDN монополиялық қызметті математикалық модельдеу

Маркетингтік зерттеулер жүргізудің маңызды аспектісі нарықтың дамуын болжау және оған қызмет көрсету сапасы, Жарнама қызметі, тарифтік саясат және т. б. сияқты факторлардың әсері болып табылады.

Болжаудың ең икемді құралы мен бірнеше шамадағы уақыт тәртібін талдауға мүмкіндік беретін баланстық дифференциалдық теңдеулер негізіндегі математикалық модель болып табылады. Сонымен, телекоммуникациялық қызметтер нарығы үшін бұл негізгі оператор мен оның бәсекелестеріндегі абоненттер саны мен пайдасы.

Mathcad, Matlab сияқты компьютерлік математиканың бағдарламалық өнімдерін қолдану сызықты емес дифференциалдық теңдеулердің күрделі жүйелерін шешуге мүмкіндік береді. Бұл бизнес-процестерге көптеген параметрлердің әсерін ескеруге және нақты жағдайдың бар жағдайларының барынша санын ескере отырып, модельдер жасауға мүмкіндік береді.

Интеграцияланған қызметтері бар сандық желіге (ISDN) қосылуды монополиялық қызмет деп есептеуге болады, өйткені оны тұтынушыға қазіргі уақытта ГТС СПРФЫ ғана көрсетуге техникалық мүмкіндік бар. Оның монополиялық сипаты ISDN аппараттық және бағдарламалық құралдарының күрделі байланыс жүйесін құрайтын қазіргі заманғы сандық коммутациялық станцияларға интегралдануымен түсіндіріледі. Мұндай жүйелерді құруға арналған шығындар әзірге балама операторларға қолжетімсіз. Демек, коэффициенттерімен әсерін маркетингтік стратегияларды бәсекелестер математикалық моделін бағалау осы қызметті елемеуге болады. Мұндай модель өте қарапайым бола отырып, коэффициенттерді табу, теңдеулер жүйесін құру және оны талдау әдістемесін жасауға мүмкіндік береді.

Қызмет алатын абоненттер саны және P пайдасы үшін монопольды қызметтің теңгерімдік теңдеулері жүйесін жазамыз.

$$\begin{cases} \frac{dn_1}{dt} = W_{01}(n_0 - n_1) - W_{10}n_1 \\ \frac{dP}{dt} = n_1 d_{CP} - R_s - R_{об} - R_p \end{cases} \quad (1-2)$$

Бұл теңдеулерде сол жақ бөліктер абоненттердің саны мен уақыт бірлігіндегі пайданың өзгеруін көрсетеді, мысалы бір ай немесе тоқсан үшін, W_{01} мен W_{10} -абонент қызметті тиісінше алуды бастаған немесе тоқтатқан жағдайда, n_0 -әлеуетті абоненттер саны. (2) теңдеудің оң жағындағы $n_1 d_{CP}$ - бұл осы айда n_1 абоненттен алынған табыс. R_s , $R_{об}$, и R_p - осы айда еңбек ақы, жабдықтар мен жарнамаға кеткен шығындар.

Толық коэффициентті қарастырайық:

$$W_{01} = W_{01}^0 + \gamma_n n_1 + \gamma_p R_p \quad (3)$$

Бұл арақатынастың мәні абоненттердің бір бөлігі сыртқы факторларға (W_{01}^0) қарамастан қызметке қажеттілікті сезінеді, басқалары бұл қызметті алатын абоненттерден (көршілер, таныстар және т.б.) - "айқын емес" жарнама. Соңында, үшінші санаттағы абоненттер қызмет туралы ($\gamma_p R_p$) жарнама арқылы біледі. (3) W_{01}^0 теңдеулерінде - γ_n және γ_p -тұрақты коэффициенттер.

Ұқсас үшін

$$W_{10} = W_{10}^0 + \zeta_s R_s + \zeta_T P_{т.ср} \quad (4)$$

Дегенмен, мүшелердің оң жағында мазмұны (4) мүлдем басқа. W010-бұл оның мазмұнына қарамастан қызмет алуды тоқтатқан абоненттер (сапасы, тарифтері және т.б.) - бұл кездейсоқ адамдар, тұрғылықты жерін ауыстырған абоненттер. Теңдеудің екінші мүшесі қызмет сапасының төмендігін көрсетеді (ақы төленбейтін қызметкерлер мен нашар жабдықтар). Ақырында, теңдеудің үшінші мүшесі Тарифтердің әсерін сипаттайды. Pт.ср-орташа тариф.

$$R_s = R_{s0} + \alpha_s n_1 \quad (5)$$

$$R_{об} = R_{оо} + \alpha_{об} n_1 \quad (6)$$

$$R_p = R_{p0} + \beta_p P \quad (7)$$

(5) – (7) шығындар қызмет көрсету мен пайда көлеміне байланысты емес тұрақты бөлікті және айнымалы бөлікті қамтиды, абоненттердің өсуімен қызмет көрсету персоналы мен жабдыққа жұмсалатын шығындар желілік өсуде, ал алынатын пайда көлемі жарнамаға жұмсалатын шығындарды ұлғайтуға мүмкіндік береді. (3) - (7) теңдеуді (1) және (2)-ге қойғанда, сызықты емес дифференциалдық теңдеулер жүйесін аламыз.

$$\begin{cases} \frac{dn_1}{dt} = A_0 n_0 + \Gamma n_1 - \Delta_2 n_1^2 - \Delta_{пр} n_0 P - \Delta_{пр} n_1 P \\ \frac{dP}{dt} = -R_0 + D_1 n_1 - \beta_p P \end{cases} \quad (8 - 9)$$

$$A_0 = W^0_{01} + \gamma_p R_{p0}, \quad (10)$$

$$\Gamma = \gamma_n n_0 - (W^0_{10} + W^0_{01}) - \zeta_s R_{s0} - \gamma_p R_{p0} - \zeta_T P_{т.ср}, \quad (11)$$

$$\Delta_2 = \zeta_s \alpha_s + \gamma_n, \quad (12)$$

$$\Delta_{пр} = \gamma_p \beta_p, \quad (13)$$

$$R_0 = R_{s0} + R_{оо} + R_{p0} \quad (14)$$

$$D_1 = d_{ср} - \alpha_s - \alpha_{об} \quad (15)$$

(8) – (9) жүйені шешпес бұрын, $\beta_p = 0$ (жарнама шығындары пайдаға тәуелді емес) және $\Delta_2 = 0$ (қызмет сапасы қызметті алуды тоқтатқан абоненттер санына әсер етпейді және жарнаманың келмеуіне болады) желілік жағдай үшін талдамалы шешімді табамыз. Бұл модельдің жарамдылығын сапалы бағалауға және коэффициенттердің өзгеру диапазонын таңдауға мүмкіндік береді. $\beta_p = 0$ мен $\Delta_2 = 0$ (8) – (9)-ға қоя отырып және бастапқы шарттарды тапсырамыз

$$n_1 = 0 \quad t = 0$$

(16)

$$n_1 = n_{np} \quad t = t_{np},$$

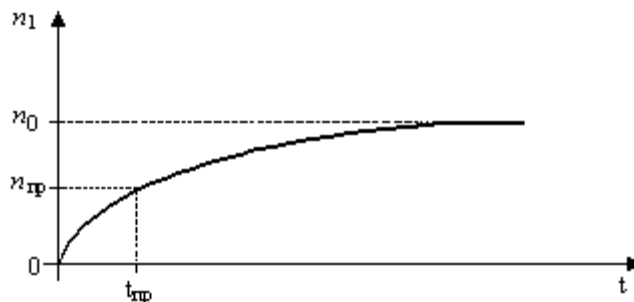
$$n_1 = n_{np} \frac{e^{\Gamma t} - 1}{e^{\Gamma t_{np}} - 1} \quad (17)$$

$$P = \left(\frac{D_1 n_{np}}{1 - e^{\Gamma t_{np}}} - R_0 \right) t + \frac{D_1 n_{np}}{\Gamma} \frac{1 - e^{\Gamma t}}{1 - e^{\Gamma t_{np}}} \quad (18)$$

Алынған талдамалық шешімдерді бағалау келесі нәтижелерді береді:

– шешім $\Gamma < 0$ жағдайында физикалық мағынаға ие, бұл әдетте орындалады, өйткені жарнама үшін абоненттердің өсуі ($\gamma_n n_0$) әдетте басқа факторлардан аспайды,

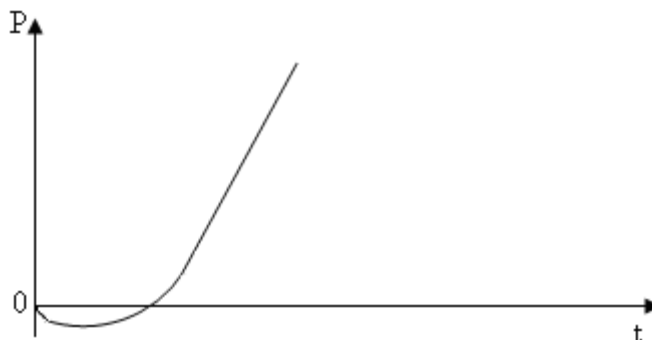
– таңдалған бастапқы жағдайларда аралық уақыт кезіндегі абоненттер санының мәні эксперименттен алынады (байланыс операторының статистикасы). Бұл ретте абоненттік базаның дамуының типтік тәуелділігі 4.2-суретте келтірілген, сызықтық өсу және қанығу фазалары бар. Қисық құламасы және қанығу жылдамдығы Γ коэффициентімен анықталады.



4.2 Сурет - Абоненттік базаның дамуы.

$\frac{dn_1}{dt} < 0$ қызметтің монополиялылығына байланысты

– пайданың мінез-құлқы өспелі нәтижемен 4.3-суретте келтірілген.

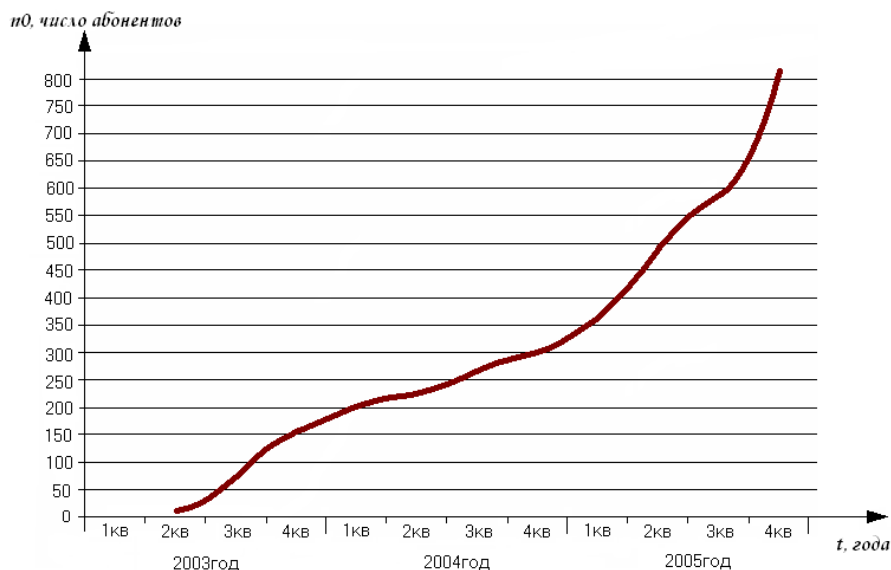


4.3 Сурет - Пайданың өсу динамикасы.

Абоненттік база өсе түсуіне қарай, кірістер шығыстардан асып түседі, пайданың өсуі артады, содан кейін процесс стационарлық желілік режимге ауысады.

4.3 Бәсекелестікке сай ADSL сервисінің математикалық модельдеуі

ADSL кең жолақты қатынау порттарына алғашқы қосылым 2003 жылдың сәуір айында жасалды. Бұл кезең қызметтің басы деп санауға болады. ADSL сервисінің өмірлік циклі қазіргі уақытта өсу сатысында тұр және қанықтыру кезеңі туралы әңгімелеу әлі ерте. ADSL абоненттерінің нақты саны 4.4-суретте көрсетілген графикте көрсетілген.



4.4 Сурет - Қызметтің телекоммуникация рыногына кіру басталған кезден бастап ADSL абоненттерінің саны.

Осы саладағы жұмыс перспективаларын негіздеу және бірнеше жылға алдағы уақытта болжау үшін, ISDN монополиялық қызметті модельдеуге негізделген жалпы модельді (21-28) жасадым. ADSL қызметінің бірінші тәртібіндегі дифференциалдық теңдеулердің жалпы жүйесі:

$$\frac{dn_0(t)}{dt} = -W_{01} \cdot n_0(t) - W_{02} \cdot n_0(t) - W_{03} \cdot n_0(t) + \gamma \cdot n_n \quad (21)$$

$$\begin{aligned} \frac{dn_1(t-\tau_{31})}{dt} = & W_{01} \cdot n_0(t) - W_{12} \cdot n_1(t-\tau_{31}) - W_{13} \cdot n_1(t-\tau_{31}) + \\ & + W_{21} \cdot n_2(t-\tau_{32}) + W_{31} \cdot n_3(t-\tau_{33}) - \alpha_4 \cdot n_1(t-\tau_{31}) \end{aligned} \quad (22)$$

$$\begin{aligned} \frac{dn_2(t-\tau_{32})}{dt} = & W_{02} \cdot n_0(t) - W_{21} \cdot n_2(t-\tau_{32}) - W_{23} \cdot n_2(t-\tau_{32}) + \\ & + W_{12} \cdot n_1(t-\tau_{31}) + W_{32} \cdot n_3(t-\tau_{33}) - \lambda_4 \cdot n_2(t-\tau_{32}) \end{aligned} \quad (23)$$

$$\begin{aligned} \frac{dn_3(t-\tau_{33})}{dt} = & W_{03} \cdot n_0(t) - W_{31} \cdot n_3(t-\tau_{33}) - W_{32} \cdot n_3(t-\tau_{33}) + \\ & + W_{13} \cdot n_1(t-\tau_{31}) + W_{23} \cdot n_2(t-\tau_{32}) - \xi_4 \cdot n_3(t-\tau_{33}) \end{aligned} \quad (24)$$

$$\frac{dP_0}{dt} = n_0(t) \cdot d_0 - R_{s0} - R_{o\delta 0} - R_{p0} \quad (25)$$

$$\frac{dP_1}{dt} = n_1(t-\tau_{31}) \cdot d_1 - R_{s1} - R_{o\delta 1} - R_{p1} \quad (26)$$

$$\frac{dP_2}{dt} = n_2(t-\tau_{32}) \cdot d_2 - R_{s2} - R_{o\delta 2} - R_{p2} \quad (27)$$

$$\frac{dP_3}{dt} = n_3(t-\tau_{33}) \cdot d_3 - R_{s3} - R_{o\delta 3} - R_{p3} \quad (28)$$

Осы жүйеде енгізілген коэффициенттерді түсіндіріп берейін:

n_0 - бүгінгі күні әлеуетті абоненттер саны (шын мәнінде, бұл dial-up абоненттері), яғни. компьютерге ие болғандар;

n_1, n_3 - ADSL және ISDN қызметтері үшін корпоративтік абоненттер саны;

n_2 - бәсекелестердің абоненттерінің саны;

n_n - компьютер болмаған, бірақ оны алу мүмкіндігі бар субъектілердің саны;

α_4 - талданатын компанияның ADSL сервисі тарифтерінің өзгеруіне және қолданыстағы қолданыстағы клиенттердің санына әсер ететін және тарифтердің ұлғаюы жағдайында нөлден ерекшеленетін коэффициент;

$\lambda_4 \xi_4$ - бәсекелестер мен ISDN қызметтеріне тиісінше ұқсас коэффициенттер;

γ - өңірдегі «компьютерлендіру» жылдамдығын сипаттайтын коэффициент;

$t, t - \tau_{31}, t - \tau_{32}, t - \tau_{33}$ - нарыққа dial-up қызметтерін, ADSL, бәсекелес қызметтерді және ISDN енгізуді уақытша кешіктіру;

W_{01}, W_{02}, W_{03} - қоңырау шалу қызметтерінен ADSL және ISDN қызметтеріне және бәсекелестерге тиісінше тұтынушылардың ықтималдығы;

W_{12}, W_{21} - ADSL сервисінен бәсекелестер мен бәсекелестерден ADSL сервисіне дейінгі кәсіпорыннан келетін клиенттердің ықтималдылығы;

W_{13}, W_{31} - ADSL абоненттерінің ISDN қызметіне талдау жасаған кәсіпорында және керісінше беру мүмкіндігі;

W_{23}, W_{32} - бәсекелестерден ISDN қызметіне және ISDN қызметінен бәсекелестерге сәйкес келетін клиенттердің ықтималдығы;

P - пайда;

$n(t)*d$ - бұл t абоненттерінен n бірдей орташа кіріс алған уақыт ішінде алынған табыс;

$R_s, R_{об}, R_p$ - тиісінше, еңбекті, құрал-саймандарды және жарнаманы төлеу бойынша шығындар.

Бұл қызметті модельдеу кезінде бәсекелестік ADSL сервисі мен эксклюзивті ISDN қызметі үшін әлеуетті абоненттердің саны dial-up қызметінен тікелей желіде қабылданғанын есте ұстау қажет. Бұл қызметтің бәсекелесі болғандықтан, кәсіпорынның саясатын жетілдіру қажет. Себебі, абоненттерге сәйкес келмейтін кәсіпорынның жағдайында елеулі өзгерістер болғанда, бұл олардың бәсекелестерге кетуіне әсер етуі мүмкін.

Келесі кезең, менің ойымша, ADSL сервисі үшін осы жүйені оңтайландыру және оны нарық жағдайымен салыстыру кезеңі болады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Жақында телекоммуникациялық қызметтер нарығына ISDN, ал жақын арада ADSL – жай телефон желілері бойынша Интернет желісіне кіру қызметтері шықты. Бұл қызметтер, әрине, бәсекелестік болып табылады, бірақ олардың әрқайсысында Интернетке дәстүрлі шығумен салыстырғанда өзінің артықшылықтары мен кемшіліктері бар, бірақ жаңа қызметті іске асыруға

сауатты тәсілдеген кезде, оны пайдаланудан түсетін пайда осыған байланысты шығындарды асып түседі.

Жаңа тауар немесе қызмет көрсету нарығына шығатын фирмаларға жаңа енгізілімнің тиімділігі оның экономикалық және технологиялық құрамдастарының оң шамасы болған жағдайда оң болатынын есте сақтаған жөн. Жаңашылдық жоғары технологиялық тиімділікті көрсеткен, бірақ сұраныс болмаған жағдайда, оның жалпы тиімділігі теріс болады.

Егер зерттеу және нарық жағдайын талдау үшін математикалық модельдеу аппаратын қоссаңыз, зерттелетін қызметтердің деректерін тиімді жүзеге асыру проблемасын айтарлықтай жеңілдетуге болады. Осылайша, бұл жұмыста тұтынушылардың нарықтық мінез-құлқына әсер ететін факторларды табу мәселелерін шешетін, сондай-ақ берілген жағдайларда нарықтың жай-күйін болжайтын модельдерді құру міндеті қойылды.

Жұмыс нәтижесінде ISDN қызметіне арналған модель іске асырылды және бірінші ретті дифференциалдық теңдеулер жүйесіне негізделген ADSL қызметіне арналған жалпы модель ұсынылды.

Өзірленген модель нақты қызметке қатаң байланыстырылмаған маңызды сәт болып табылады. Кейбір толықтырулар мен нақтылаулар кезінде ол байланыс саласындағы басқа қызметтерді сипаттау үшін қолданылуы мүмкін.

ПАЙДАЛЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Монахов В.В. Язык программирования Java и среда NetBeans. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 704 с.
- 2 Васильев А.Н. Объектно-ориентированное программирование. Учебное пособие. – СПб.: Питер, 2011. – 400 с.

- 3 Пауэлл, Томас; Шнайдер, Фриц Полный справочник по JavaScript; М.: Вильямс; Издание 2-е, 2012. - 960 с.
- 4 Программирование на Java. Вязовик Н.А.-СПб,:БХВ,2008. – 251 с.
- 5 ГолощаповА.Л. Google Android. Создание приложений для смартфонов и планшетных ПК. Издательство Питер 2012. – 362 б.
- 6 Роджерс Рик , Ломбардо Джон , Медниекс Зигурд , Мейк Блейк Android. Разработка приложений; ЭКОМ Паблишерз-Москва, 2010.-400 с.
- 7 Хорстманн К., Корнелл Г., Java 2. Т.2. Тонкости программирования, ВИЛЬЯМС., 2011. – 254 с.
- 8 Машнин Т. С., Web-сервисовый Java, БХВ-Петербург., 2012. – 523 с.
- 9 Егоров А.Ф., Капустин Ю.И., Щербаков А.В. Некоторые аспекты создания электронного учебника. Электронные учебники и учебно-методические разработки в открытом образовании.-М.: Изд. МЭСИ, 2010. – 130 с.
- 10 Ясинский В.Б. Интерактивные учебники и виртуальные лаборатории для дистанционного обучения с помощью Интернет.-Караганда: ЦНТИ, 2010. - 19 с.
- 11 Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на RationalRose 2-е изд.: Пер. с англ.-М.: Издательство Бином, СПб.: Невский диалект, 2010. – 238 с.
- 12 Мельникова О.М.: Смартфоны на Android. Издательство Эксмо, 2013. – 251 с.

А ҚОСЫМШАСЫ

Бағдарлама мәтіні

```
<!DOCTYPE html>  
<html>
```

```

<head>
  <meta charset="utf-8">
  <!--
    Customize this policy to fit your own app's needs. For more guidance, see:
    https://github.com/apache/cordova-plugin-
whitelist/blob/master/README.md#content-security-policy
    Some notes:
      * gap: is required only on iOS (when using UIWebView) and is needed for JS-
>native communication
      * https://ssl.gstatic.com is required only on Android and is needed for
TalkBack to function properly
      * Disables use of inline scripts in order to mitigate risk of XSS vulnerabilities.
To change this:
      * Enable inline JS: add 'unsafe-inline' to default-src
    -->
  <meta http-equiv="Content-Security-Policy" content="default-src * 'self' 'unsafe-
inline' 'unsafe-eval' data: gap: content:">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1,
maximum-scale=1, minimum-scale=1, user-scalable=no, minimal-ui, viewport-
fit=cover">
  <meta name="theme-color" content="#007aff">
  <meta name="format-detection" content="telephone=no">
  <meta name="msapplication-tap-highlight" content="no">
  <title>bank.kz</title>
  <!-- built styles file will be auto injected -->
</head>
<body>
  <div id="app">
    <!-- Status bar overlay for fullscreen mode-->
    <div class="statusbar"></div>
    <!-- Left panel with cover effect when hidden -->
    <div class="panel panel-left panel-reveal theme-dark">
      <div class="view view-init" data-view="left">
        <div class="page">
          <div class="navbar">
            <div class="navbar-inner sliding">
              <div class="title">Мәзір</div>

          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
  <div class="page-content">

```

А ҚОСЫМШАСЫНЫҢ ЖАЛҒАСЫ


```

        <center></center>
        <center>Ахметов Ахмет Ахметович</center>
        <center>87476644108</center>
        <div class="block-title">Төлемдер</div>
    <div class="list links-list">
        <ul>
            <li><a href="/allPayments/" data-view=".view-main" class="panel-
close">Барлық төлемдер</a></li>
            <li><a href="/myPayments/" data-view=".view-main" class="panel-
close">Менің төлемдерім</a></li>
        </ul>
    </div>
    <div class="block-title">Мені банкім</div>
    <div class="list links-list">
        <ul>
            <li>
                <a href="/carts/" data-view=".view-main" class="panel-
close">Карталар</a>
            </li>
            <li>
                <a href="/deposits/" data-view=".view-main" class="panel-
close">Депозиттер</a>
            </li>
            <li>
                <a href="/credits/" data-view=".view-main" class="panel-
close">Кредиттер</a>
            </li>
        </ul>
    </div>
    <div class="block-title">Аудармалар</div>
    <div class="list links-list">
        <ul>
            <li><a href="/transaction/" data-view=".view-main" class="panel-
close">Менің аудармаларым</a></li>
            <li><a href="/historytransactions/" data-view=".view-main"
class="panel-close">Аудармалар тарихы</a></li>
        </ul>
    </div>
        <div class="block-title">Басқа</div>
    <div class="list links-list">
        <ul>

```

А қосымшасының жалғасы

```

        <li><a href="/bonus/" data-view=".view-main" class="panel-close"
>Бонус</a></li>
        <li><a href="/guid/" data-view=".view-main" class="panel-
close">Гид</a></li>
        <li><a href="/maps/" data-view=".view-main" class="panel-
close">Карта</a></li>
    </ul>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<!-- Right panel with reveal effect-->
<div class="panel panel-right panel-reveal theme-dark">
    <div class="view">
<div class="page">
    <div class="navbar">
        <div class="navbar-inner">
            <div class="title">Кіру/Тіркелу</div>
        </div>
    </div>
    <div class="page-content">
        <div class="block"><a href="#" class="button button-raised button-fill
login-screen-open" data-login-screen="#my-login-screen">Жүйеге ену</a></div>
        <div class="block">Bank.kz қосымшасында алғаш ретсіз
бе?<br>Жалғастыру үшін тіркелу қажет (пайдаланушы аты мен пароль алу).
Бұл тегін.</div>
    </div>
</div>
</div>
</div>
<!-- Your main view, should have "view-main" class -->
<div class="view view-main view-init safe-areas" data-url="/"></div>
<!-- Popup -->
<div class="popup" id="my-popup">
    <div class="view">
        <div class="page">

```

А қосымшасының жалғасы

```

<div class="navbar">
    <div class="navbar-inner">
        <div class="title">Popup</div>
        <div class="right">

```

```

        <a href="#" class="link popup-close">Close</a>
    </div>
</div>
</div>
<div class="page-content">
    <div class="block">
        <p>Popup content goes here.</p>
    </div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<!-- Login Screen -->
<div class="login-screen" id="my-login-screen">
    <div class="view">
        <div class="page">
            <div class="page-content login-screen-content">
                <div class="login-screen-title">Кіру / тіркелу</div>
                <div class="list">
                    <ul>
                        <li class="item-content item-input">
                            <div class="item-inner">
                                <div class="item-title item-label">Телефон</div>
                                <div class="item-input-wrap">
                                    <input type="text" name="username" placeholder="Ваш
телефон">
                                </div>
                            </div>
                        </li>
                        <li class="item-content item-input">
                            <div class="item-inner">
                                <div class="item-title item-label">Күпия сөз</div>
                                <div class="item-input-wrap">
                                    <input type="password" name="password" placeholder="Ваш
пароль">
                                </div>
                            </div>
                        </li>
                    </ul>
                </div>
            </div>
        </div>
    </div>
</div>

```

А қосымшасының жалғасы

```

    </ul>
</div>
<div class="list">
    <ul>

```

```

        <li>
            <a href="#" class="item-link list-button login-button">Кіру</a>
        </li>
    </ul>
    <div class="block-footer">Bank.kz қосымшасында алғаш ретсіз
    бе?<br>Жалғастыру үшін тіркелу қажет (пайдаланушы аты мен пароль алу).
    Бұл тегін.</div>
    </div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<div class="popup popup-invoice" style="opacity: 0.89; background-
color: dimgrey;">
    <div class="block ">
        <div class="block block-strong inset">
            
            <div class="block-title block-title-large">Төлем чек-і</div>
            <div class="row">
                <!-- Each "cell" has col-[width in percents] class -->
                <div class="col-50">Төленген сомма</div>
                <div class="col-50">Коммиссия</div>
            </div>
            <div class="row">
                <!-- Each "cell" has col-[width in percents] class -->
                <div class="col-50">
                    <h3>1700 ТҒ.</h3>
                </div>
                <div class="col-50">
                    <h4>200 ТҒ.</h4>
                </div>
            </div>
            <hr>
            <div class="row">
                <!-- Each "cell" has col-[width in percents] class -->
                А қосымшасының жалғасы
                <div class="col-50">Төленген уақыты уақыты</div>
                <div class="col-50">14.04.2019</div>
            </div>
            <div class="row">

```

```

        <!-- Each "cell" has col-[width in percents] class -->
        <div class="col-50">Төленген карта</div>
        <div class="col-50">Бірінші карта</div>
    </div>
    <br>
    <br>
    <a href="#" class="link popup-close button button-raised button-
fill">Жабу</a>
    </div>
</div>
<div class="popup popup-cart" style="opacity: 0.89; background-
color: dimgrey;">
    <div class="block ">
        <div class="block block-strong inset">
            
            <div class="block-title block-title-large">Карта</div>
            <div class="row">
                <!-- Each "cell" has col-[width in percents] class -->
                <div class="col-50">Карта нөмірі</div>
                <div class="col-50"><b>5169-xxxx-xxxx-9766</b></div>
            </div>
            <div class="row">
                <!-- Each "cell" has col-[width in percents] class -->
                <div class="col-50">
                    Қол жетімді сомма
                </div>
                <div class="col-50">
                    1700 тг.
                </div>
            </div>
            <hr>
            <div class="row">
                <!-- Each "cell" has col-[width in percents] class -->
                <div class="col-50">Жарамдылық уақыты</div>
                <div class="col-50">01.03.2020</div>
                А қосымшасының жалғасы
            </div>
            <div class="row">
                <!-- Each "cell" has col-[width in percents] class -->
                <div class="col-50">Құлыптаулы сомма</div>

```

```

        <div class="col-50">5000</div>
    </div>
    <br>
    <br>
    <a href="#" class="link popup-close button button-raised button-
fill">Жабу</a>
    </div>
</div>
</div>
<div class="popup popup-deposit" style="opacity: 0.89; background-color:
dimgrey;">
    <div class="block ">
        <div class="block block-strong inset">
            
            <div class="block-title block-title-large">KZT Депозит</div>
            <div class="row">
                <!-- Each "cell" has col-[width in percents] class -->
                <div class="col-50">Жиналған сумма</div>
                <div class="col-50">Қосылған пайыз</div>
            </div>
            <div class="row">
                <!-- Each "cell" has col-[width in percents] class -->
                <div class="col-50">
                    <h3>300 000 тг.</h3>
                </div>
                <div class="col-50">
                    <h4>11435 тг.</h4>
                </div>
            </div>
            <hr>
            <div class="row">
                <!-- Each "cell" has col-[width in percents] class -->
                <div class="col-50">Ашылған уақыты</div>
                <div class="col-50">01.03.2019</div>
            </div>
            <div class="row">
                <!-- Each "cell" has col-[width in percents] class -->
                <div class="col-50">Жарамдылық уақыты</div>
                <div class="col-50">Мерзімсіз</div>
            </div>

```

А қосымшасының жалғасы

```

        <br>
        <br>
        <a href="#" class="link popup-close button button-raised button-
fill">Жабы</a>
    </div>
</div>
</div>
<div class="popup popup-invoiceInOut">
    <div class="block">
        <h2>Шоттар арасында аудару</h2>
        <div class="list no-hairlines-md">
            <ul>
                <li>
                    <div class="item-content item-input">
                        <div class="item-inner">
                            <div class="item-input-wrap">
                                <input type="text" placeholder="Кандай шоттан аудару қажет"
readonly="readonly" id="demo-picker-device1"/>
                                <br>
                                <input type="text" placeholder="Кандай шоттан аудару қажет"
readonly="readonly" id="demo-picker-device2"/>
                            </div>
                        </div>
                    </div>
                    <br>
                    <a href="#" class="link popup-close button button-raised button-fill col
button open-progress-infinite">Аудару</a>
                </li>
            </ul>
        </div>
        <a href="#" class="link popup-close button button-raised button-
fill">Жабы</a>
    </div>
</div>
<div class="popup popup-idealInvoice" style="opacity: 0.89; background-
color: dimgrey;">
    <div class="block ">
        <div class="block block-strong inset"
                <b>А қосымшасының жалғасы</b>

        
        <div class="block-title block-title-large">Операция</div>

```

```

<div class="row">
  <!-- Each "cell" has col-[width in percents] class -->
  <div class="col-50">Сумма</div>
  <div class="col-50">Коммиссия</div>
</div>
<div class="row">
  <!-- Each "cell" has col-[width in percents] class -->
  <div class="col-50">
    <h3>5000 тр.</h3>
  </div>
  <div class="col-50">
    <h4>0 тр.</h4>
  </div>
</div>
<hr>
<div class="row">
  <!-- Each "cell" has col-[width in percents] class -->
  <div class="col-50">Квитанция нөмірі</div>
  <div class="col-50">139947998</div>
</div>
<div class="row">
  <!-- Each "cell" has col-[width in percents] class -->
  <div class="col-50">Дата</div>
  <div class="col-50">13.04.2019</div>
</div>
<div class="row">
  <!-- Each "cell" has col-[width in percents] class -->
  <div class="col-50">Жіберуші ФИО-сы</div>
  <div class="col-50">Ахметов Ахмет Ахметович</div>
</div>
<div class="row">
  <!-- Each "cell" has col-[width in percents] class -->
  <div class="col-50">Қайдан</div>
  <div class="col-50">Бірінші картадан</div>
</div>
<div class="row">
  <!-- Each "cell" has col-[width in percents] class -->
  <div class="col-50">Қайда</div>
  <div class="col-50">Екінші картаға</div>
</div>
<br>

```

А қосымшасының жалғасы


```
<br>
<a href="#" class="link popup-close button button-raised button-
fill">Жабы</a>
</div>
</div>
</div>
<% if (process.env.TARGET === 'cordova') { %>
<script src="cordova.js"></script>
<% } %>
<!-- built script files will be auto injected -->
</body>
<script></script>
</html>
```

Б ҚОСЫМШАСЫ

```
<template>
<div class="page" data-name="about">
  <div class="navbar">
    <div class="navbar-inner sliding">
```

```

<div class="left">
  <a href="#" class="link back">
    <i class="icon icon-back"></i>
    <span class="if-not-md">Арқа</span>
  </a>
</div>
<div class="title">Кредиттер</div>
</div>
<div class="page-content">
  <div class="card card-expandable">
<div class="card-content">
  <div class="bg-color-red" style="height: 300px">
    <div class="card-header text-color-white display-block">
      Кредит
      <br>
      <small style="opacity: 0.7">Сізде кредит жоқ</small>
    </div>
    <a href="#" class="link card-close card-opened-fade-in color-white"
style="position: absolute; right: 15px; top: 15px">
      <i class="icon f7-icons">close_round_fill</i>
    </a>
  </div>
  <div class="card-content-padding">
    <p>Филиалда қолма-қол ақшаны алу үшін ұялы телефон және жеке басын
куәландыратын құжат қажет болады. Бұл болуы мүмкін:</p>

```

```

<p>Қазақстан Республикасы азаматының жеке куәлігі,</p>
<p>Қазақстан Республикасы азаматының паспорты,</p>
<p>Қазақстан Республикасындағы шетелдіктің тұруға ықтиярхаты,</p>
<p>Қазақстан Республикасында шығарылған азаматтығы жоқ адамның
анықтамасы.</p>
<p>Интернетке қол жеткізу үшін Kaspi.kz қосымшасын ұялы телефоныңызға
орнатып, тіркеліңіз.</p>
</div>

```

Б қосымшасының жалғасы

```

</div>
</div>
</div>

```

```
</div>  
</template>  
<script>  
export default {};  
</script>
```

В ҚОСЫМШАСЫ

```
<template>  
<div class="page" data-name="about">  
  <div class="navbar">  
    <div class="navbar-inner sliding">
```

```

<div class="left">
  <a href="#" class="link back">
    <i class="icon icon-back"></i>
    <span class="if-not-md">Артқа</span>
  </a>
</div>
<div class="title">Менің транзакцияларым</div>
</div>
<div class="page-content">
  <div class="block-title">Менің транзакцияларым</div>
  <div class="list media-list">
    <div class="list-group">
<ul>
<li class="list-group-title">03.04.2019</li>
  <li>
    <a href="#" class="item-link item-content link popup-open" data-
popup=".popup-idealInvoice">
      <div class="item-media"></div>
      <div class="item-inner">
        <div class="item-title-row">
          <div class="item-title">Бірінші картадан</div> <span class="badge color-
orange">1000 тг.</span>
        </div>
          <div class="item-subtitle"><i class="icon icon-next"></i> Екінші
картаға</div>
        </div>
      </a>
    </li>
    <li class="list-group-title">01.04.2019</li>
  </li>

```

В қосымшасының жалғасы

```

<a href="#" class="item-link item-content link popup-open" data-popup=".popup-
about">
  <div class="item-media"></div>

```

```

    <div class="item-inner">
      <div class="item-title-row">
        <div class="item-title">Бірінші картадан</div><span class="badge color-
orange">15000 тг.</span>
      </div>
      <div class="item-subtitle"><i class="icon icon-next"></i>Ажар
Дауренова</div>
    </div>
  </a>
</li>
<li>
  <a href="#" class="item-link item-content link popup-open" data-
popup=".popup-about">
    <div class="item-media"></div>
    <div class="item-inner">
      <div class="item-title-row">
        <div class="item-title">Екінші картадан</div> <span class="badge color-
orange">3500 тг.</span>
      </div>
      <div class="item-subtitle"><i class="icon icon-next"></i> Дастан
Жақанұлы</div>
    </div>
  </a>
</li>
</ul>
</div>
</div>
<a href="#" class="button button-raised button-fill" >Төлем жасау</a>

</div>

</div>

```

```

<div class="sheet-modal my-sheet">
  <div class="toolbar">
    <div class="toolbar-inner">

```

В қосымшасының жалғасы

```

  <div class="left"></div>
  <div class="right"><a class="link sheet-close" href="#">Done</a></div>
</div>
</div>

```

```
<div class="sheet-modal-inner">
  <div class="block">
    <h4>Info</h4>
    <p>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Quisque ac diam ac
quam euismod porta vel a nunc. Quisque sodales scelerisque est, at porta justo cursu s
ac.</p>
  </div>
</div>
</div>
</template>
<script>
export default {};

</script>
```