ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Автоматты электробайланыс кафедрасы

«Қорғауға жіберілді»
Кафедра меңгерушісі
Чежимбаева К.С., т.ғ.к., доцент
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)
_____«_____»_____20___ ж.
(қолы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: Жүрек дерттеулерін нүріздетін медициналық нүктелерде телекоммуникациялық құралдарды қолдану

мамандығы бойынша _____

Орындаған Хайрулина А.К СТК к-10-01
(аты - жөні) (тобы)

Жетекші Чежимбаева К.С. т.ғ.к. доцент
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Кеңесшілер:

Экономикалық бөлім бойынша: Э.Ғ.К профессор К. Бабанов
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «04» 06 2014 ж.
(қолы)

Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бойынша: а.ғ.к оқытш. Оразмырова Д.М
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «27» мам 2014 ж.
(қолы)

Есептеу техникасын қолдану бойынша :
т.ғ.к., профессор Тулембаева К.Х
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «04» 06 2014 ж.
(қолы)

Мөлшер бақылаушы:

_____
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____ «9» 06 2014 ж.
(қолы)

Пікір жазушы:

_____
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)
_____«_____»_____ 20____ ж.
(қолы)

Алматы 2014

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы

АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Радиотехника және байланыс факультеті

5В071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар мамандығы

Автоматты электрбайланыс кафедрасы

жобаны орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Хайрулина Анда Конысовна

(аты - жөні)

Жоба тақырыбы Жүрек зерттеулерін жүргізетін медициналық жүйелерде телекоммуникациялық құралдарды қолдану.

ректордың «___» _____№____ бұйрығы бойынша бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «____»_____20___ ж.

Жобаға бастапқы деректер (талап етілетін жоба нәтижелерінің параметрлері және нысанның бастапқы деректері)

Диплом жобасындағы әзірленуі тиіс сұрақтар тізімі немесе диплом жобасының қысқаша мазмұны:

Сызба материалдарының (міндетті түрде дайындалатын сызуларды көрсету тізімі

Негізгі ұсынылатын әдебиеттер

Жоба бойынша бөлімшелерге қатысты белгіленген кеңесшілер

бөлімшелер	кеңесші	мерзімі	қолы
ОТ и ОС	Озгамирова Д.А	27.04 - 27.05	
ЕТ қолдану	Пушмолбаева К.Ж	20.4 - 04.06	
Экономика	Базанов Б.Т	29.4 - 04.06	
Тех. бөлім	Чежимбаева К.С	24.0913 - 28.05.14	
Мөлшер бақ.	Үргенишбаев К.М	9.06.2014	

диплом жобасын дайындау

К Е С Т Е С І

№ р/с	Тарау аттары, әзірленетін сұрақтардың тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту

Тапсырманың берілген уақыты «_____»_____20___ж.

Кафедра меңгерушісі _____ _____
(қолы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Жоба жетекшісі _____ _____
(қолы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Орындалатын тапсырманы
қабылдаған студент _____ Хайрулина Анда
(қолы) (аты -жөні)

Аңдатпа

Бұл дипломдық жобада жүрек зерттеулерін жүргізетін медециналық жүйелерде телекоммуникациялық құралдардың пайдалану мүмкіндігі қарастырылды.

Жобада еңбекті қорғау және өміртіршілік қауіпсіздігінің мәселелері қарастырылды, еңбек ету үшін жасалған жағдайларды бағалау есебі, өрттен қорғану шаралары жасалып көрсетілді.

Сондай-ақ, қаржы экономикалық тұрғы мәселелері қаралды, осы жүйе қаншалықты тиімді және өз-өзін қанша уақытта ақтайды деген сұрақтар жауабы анықталды.

Аннотация

В дипломном проекте были рассмотрены возможности применения средств телекоммуникации в медицинских сестемах исследования сердца.

В проекте рассматривались вопросы охраны труда и безопасности жизнедеятельности, приведен расчет оценки условий труда, разработка мер защиты от пожара.

Также рассмотрены вопросы финансово-экономического плана, насколько внедрение этой системы выгодно и в какие сроки она окупиться.

Мазмұны

Кіріспе..... 7

1 Теле-ЭКГ..... 8

1.1 Жалпы статистика..... 8

1.2 Жүйенің техникалық іске асыру тұрғысынан талдау..... 9

1.3 Бағалау белгілері..... 11

1.4 Медициналық жүйені жобалау..... 12

1.5 Қолданылытын жабдықтар..... 14

1.6 Internet желісінде мәліметтерді тарату жүйесі..... 17

2 Медицинадағы бейнеконференцбайланыс..... 25

2.1 Қолдану аймағы..... 25

2.2 Қазақстандағы медециналық бейнеконференция жүйелерінің даму тұжырымдамасы..... 26

2.3 Бейнеконференция классификациясы..... 27

2.4 Бейнеконференцбайланыс жүйесінің стандарттары..... 31

3 Есептік бөлім..... 33

3.1 Желі арнасының өткізу қабілеттілігін есептеу..... 33

3.2 Кабельдің максималды шектік өшуін есептеу..... 41

3.3 Өтпелі өшуді есептеу..... 42

3.4 H.264 стандарты бойынша өткізу жолағының енін есептеу..... 43

3.5 Тиімді сәулелену қуатын есептеу..... 44

3.6 Сигналдың әсер ету аймағын есептеу..... 45

4 Өміртіршілік қауіпсіздігі..... 48

4.1 Еңбек шартын талдау..... 48

4.2 Еңбек пен демалыс режимі..... 49
4.3 Бөлме микроклиматы..... 50
4.4 Табиғи жарықтандыруды есептеу..... 51
4.5 Жасанды жарықтандыруды есептеу..... 53
4.6 Желдету жүйесін есептеу..... 55
4.7 Өрт қауіпсіздігі..... 55
5 Бизнес-жоспар..... 60
5.1 Қаражат шығынын есептеу..... 60
5.2 Айлық фондты есептеу..... 61
5.3 Жоба пайдасы 64
Қорытынды..... 65
Әдебиеттер тізімі..... 66
Қосымша А..... 68
Қосымша Ә..... 69
Қосымша Б..... 70

Кіріспе

Жүрек-қан тамыры ауруы - ағымы мен нәтижесі дәрігерге уақытында баруына, диагноздың уақытылы қойылуы мен тиесілі ем қабылдауына тікелей тәуелді болатын патологияның айқын мысалы.

Әрине, теория бойынша әрбір адамды мектеп жасынан бастап кардиологқа уақытылы қаралуын міндеттеуге болады (мысалы, жарты жылда бір рет), бірақ мұндай адамдар ағынымен бірде-бір кардиологиялық орталықтың шамасы жетпес еді, яғни медициналық жұмыскерлер мен жабдықтар саны жетіспес еді. Бірақ та, жүрек жағдайын, электрокардиограмманың өзгеру динамикасын уақытылы бақылау өте маңызды. [1]

Осының бәрі қазіргі уақытта ЭКГ-аппараттарын жетілдірумен шектеліп қана қоймай, сонымен қатар үй жағдайында жеке қолданылатын ЭКГ-аппаратын кең қолданысқа ендіру керектігін дәлелдейді.

Бұл дипломдық жобада жүйе телекоммуникация құралдарын пайдалана отырып үй жағдайында отырған емделушіге қашықтықтан медициналық көмек көрсету (яғни, арнайы телемедициналық жабдықтар емделушінің медициналық мәліметтерін қашықтықта орналасқан медицина орталығындағы мамандарға өңдеуге жібереді) және Қазақстан Республикасы мен шетелдің білікті мамандарының қарауында болу мүмкіндігін беретін бейнеконференцбайланыс ұйымдастыру мүмкіндігі қарастырылады.

Әлемнің барлық жерінде медициналық орталыққа медициналық бейнеконференцияны енгізу қазіргі замандық телекоммуникациялық технологияларды, соның ішінде жоғарғы жылдамдықты цифрлық арналарды ұғынумен қатар келе жатыр. Өркендеп келе жатқан елдерде, соның ішінде квалификациясы жоғары дәрігерлері жетіспейтін 90 еуропалық елдерде бұл бағытқа үлкен көңіл бөлінеді. Әлемде 200 телемидециналық жоба бар, соның ішінде 90-ы еуропалық елдерде. Бейнеконференцияға арналған жабдықтардың әжептәуір қымбат құнына қарамастан медицина аумағынд а бейнеконференцбайланысын қолдану тәжірибесі көптеп жиналған. [6]

Қазақстанда медициналық бейнеконференцияны жүргізу - денсаулық сақтаудың стратегиялық маңызды тапсырмасы. Оның шешімі: жоғарғы сапалы медициналық диагностиканы шеттегі өңірлерге жақындату, орталық ғылыми-зерттеу диагностикалық орталықтарының және денсаулық сақтау саласындағы жұмысшылардың өзара әрекеттесулерінің жаңа деңгейін қамтамасыз ету және қымбат бағалы дәрігерлік аппаратураларын қолдану тиімділігін жоғарылату. Сонымен қатар, бұл дәрігерлердің квалификацияларының деңгейін көтереді және өңірлерде ғылыми мектептердің құрастырылуын тездетеді.

1. Теле-ЭКГ

1.1 Жалпы статистика

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының мәліметтері бойынша, жыл сайын жүрек-қан тамыры ауруынан 17 миллионнан астам адам дүниеден өтеді, ал 20 миллион адам инсультке шалдығады. Шамамен тірі қалғандардың ¼ бөлігі мүгедек болып қалады немесе уақытша екбек қабілеттілігін жоғалтады.

Қазақстанда жүрек-қан тамыры аурулары бүкіл ауру көлемінің 56,9%-ын құрайды.

Сонымен қатар, жүрек-қан тамыры ауруы жағдайларының саны тұрақты үлкейіп, және де ауру жасының ұдайы төмендеп жатқаны үрей тудырады. Қазіргі уақытта жүрек ауруымен ауыратын адам саны көбейіп келеді, және де 23-25 жасар адамнын өзі миокард инфарктімен ауырады. Әсіресе, ер адамдардың еңбекке жарамды жасында жүрек ауруына шалдығуы жиі кездеседі.

1.1-сурет. Барлық ауру үлесінің диаграммасы

Жүрек-қан тамыры ауруы - ағымы мен нәтижесі дәрігерге уақытында баруына, диагноздың уақытылы қойылуы мен тиесілі ем қабылдауына тікелей тәуелді болатын патологияның айқын мысалы.

Әрине, теория бойынша әрбір адамды мектеп жасынан бастап кардиологқа уақытылы қаралуын міндеттеуге болады (мысалы, жарты жылда бір рет), бірақ мұндай адамдар ағынымен бірде-бір кардиологиялық орталықтың шамасы жетпес еді, яғни медициналық жұмыскерлер мен жабдықтар саны жетіспес еді. Бірақ та, жүрек жағдайын,

электрокардиограмманың өзгеру динамикасын уақытылы бақылау өте маңызды.

Осының бәрі қазіргі уақытта ЭКГ-аппараттарын жетілдірумен шектеліп қана қоймай, сонымен қатар үй жағдайында жеке қолданылатын ЭКГ-аппаратын кең қолданысқа ендіру керектігін дәлелдейді.

Байланыс құралдары мен Интернет-сервистің барлық жерде қолданылуы «үй телемедицинасын» жетілдіруге мүмкіндік береді. Бұл жүйе телекоммуникация құралдарын пайдалана отырып үй жағдайында отырған емделушіге қашықтықтан медициналық көмек көрсету мүмкіндігі қарастырады, яғни арнайы телемедициналық жабдықтар емделушінің медициналық мәліметтерін қашықтықта орналасқан медицина орталығындағы мамандарға өңдеуге жібереді.

1.2 Жүйенің техникалық іске асыру тұрғысынан талдау

Техникалық көзқарас бойынша, бұл ЭКГ жазбалары мен қолданушы туралы бақылау тарихын және диагностика жүргізуге қажетті қосымша ақпарат нәтижесін жинайтын, сақтайтын және өңдейтін қолданушы жазбаларын тіркейтін жүйе.

Теле-ЭКГ жетілуінің бірнеше онжылдығының ішінде көптеген құралдар шығарылды. Сондықтан, шолу өткізгеннен кейін модельдердің барлығы емес, тек қазіргі заманғылары қарастырылды. Анализ үшін таңдалған барлық құралдар 1.1-кестеде көрсетіліп тұр.

Барлық қаралатын құралдардың ортақ белгісі - (10-12) бит төменгі разрядты АЦТ-ті қолдану, демек, сигналдың сапасының төмендігі ЭКГ анализінің қазіргі заманғы әдістерін қолдануға маңызды шектеу қояды, және де деңгей бойынша ауытқуды анықтау дәлдігіне әсер етеді. Басқа жағынан, бұл Теле-ЭКГ үшін жөнді, себебі, берілген жылдамдық әрдайым сапалы сигналды жіберуге мүмкіндік бермейді. Сонымен қатар, бұл жылжымалы құралдарда энергия шығынын азайтуға мүмкіндік береді. Жазбаларды жіберу үшін көбінесе GPRS стандартының жылжымалы желілері қолданылады. Ал шетелдік құрастырушылар жеберу құралдарының үлкен жинағын ұсынады: *3G, Bluetooth, Wi-Fi, Ethernet*. Бұл сымсыз технологиялардың батыс Еуропада көп таралуына байланысты.

Теле-ЭКГ жүйелерін құрастырудың тиімді шешімі - жылжымалы Интернеттің қолданылуы мен жылжымалы телефондармен байланыс жасау үшін *Bluetooth* контроллердің ендірілуі. Бүгінгі күннің өзінде 3*G* байланысы үлкен сұраныста, ал мегаполистерде төртінші ұрпақты 4*G* сымсыз қатынасы ендірілуде. 4*G* дәл сол уақытта немесе аз ғана кешігумен жоғарғы сапалы сигналды жіберуге мүмкіндік береді (дискретизация жиілігі 2000 Гц шамасында және рұқсат ету 24 бит-ке шейін).

1 - к е с т е. ЭКГ-жүйелерінде қолданылатын мәліметтерді жіберудің сымсыз технологиярының салыстырмалы сипаты

Модель	Фирма	Сызбы	Байланыс түрі	Метрологиялық параметрлері
Телекардиан ТС-01-02 [www.telecardian.com]	Сольвейг	2	*GSM/GPRS*	Кіріс кернеудің диапазоны - (0,01÷10,0) мВ Жиілік диапазоны - (0,05÷40) Гц АЦТ разрядтылығы - 10 бит Жазылатын сигнал жиілігі - 256 Гц
Астрокард-Телеметрия [www.astrocard-meditek.ru]	Медитек	3	Көрсетілмеген, радио-арна бойынша цифрлық жіберу	Көрсетілмеген
Телекард [www.tredex-company.com]	*TREDEX*	2	*GSM/GPRS*	Көрсетілмеген
Радиохолтер [www.tredex-company.com]	*TREDEX*	3	Көрсетілмеген, аналогтық радиоарна**	Көрсетілмеген
Поли-Спектр-Радио [www.nerosoft.ru]	Нейро-софт	4	Радиоарна, тасушы жиілігі 900 МГц, байланыс түрі көрсетілмеген	Кіріс кернеуінің диапазоны - көрсетілмеген Жиілік диапазоны - (0,05÷35) Гц АЦТ разрядтылығы - 12 Жазылатын сигнал жиілігі - 250/500 Гц
Cardiovit AT-101 *Tele* [http://www.schiller.ru/]	*Schiller*	1	*PC*, Ethernet, GSM/GPRS*	Кіріс кернеуінің диапазоны - көрсетілмеген Жиілік диапазоны - (0÷150) Гц АЦТ разрядтылығы - көрсетілмеген Жазылатын сигнал жиілігі - көрсетілмеген
Құрылғы сызғышы *Tele-EKG EHO*	*Pro-Plus*	4	*GSM/GPRS, Blue-tooth* (для связи с моб. тел.), *WiFi, RS*-232 (к ПК)	Кіріс кернеуінің диапазоны - көрсетілмеген Жиілік диапазоны - (0,05÷100) Гц АЦТ разрядтылығы - 10 бит Жазылатын сигнал жиілігі - 250 Гц
Tele-ECG-Loop-Recorder 3100/3300*BTd*	*Vitaphone*	4	*Bluetooth* (ұялы. тел. байланысы үшін)	Кіріс кернеуінің диапазоны - көрсетілмеген Жиілік диапазоны - (0,05÷40) Гц АЦТ разрядтылығы - 12 бит Жазылатын сигнал жиілігі -200 Гц
*CONTEC*8000*W Tele-ECG Workstation*	*Contec*	1	*3G, Wi-Fi*	Кіріс кернеуінің диапазоны - от 20 мкВ Жиілік диапазоны - (0,05÷150) Гц АЦТ разрядтылығы - 12 бит Жазылушы сигналдың жиілігі - 500 Гц
Infinity M300 [www.drager.com]	*Dräger*	3	*Wi-Fi***	Көрсетілмеген

1.3 Бағалау белгілері

Телекоммуникациялық арна құрамында қолдануға болатын мәліметтерді жіберу технологияларын таңдау мақсатымен бар коммуникациялық технологиялар көрсетілді және де олар келесі параметр қатарымен бағаланды:

- ақпаратты жіберудің шектік жылдамдығы - электрокардиографпен тіркелетін мәлімет көлемін жіберудің немесе жіберілмеудің принциптік мүмкіндігін анықтауға мүмкіндік береді;
- ақпаратты жіберудің қашықтығы - тіркелу мәліметтерін ең болмаса жақын жердегі диагностикалық тармаққа жіберуге мүмкіндік беру керек;
- технологияның таралуы - жасалынып жатқан технологияны көпшілік жерге енгізілуін қамтамасыз етеді;
- ақпаратты жіберудің сенімділігі - ақпарат қаншалықты дәл және қандай шығынмен баратынын анықтайды;
- енгізу бағасы - құрылғының соңғы бағасына әсер етеді;

Одан басқа, технология үздіксіз қадағалау үшін жеке құрылғыларды жасау үшін абоненттің жылжымалығын қамтамасыз ету керек.

Интернетке қатынауда берілген стандарттарды салыстыру үшін 1.2-кесте құрастырылды. Бұл кесте таңдалған параметрдің мөлшерлік және сапалық өлшемдерін көрсетеді. Жақшаның ішінде ақпарат жіберудің шынайы жылдамдығы көрсетілген. Теориялық жылдамдық пен шынайы жылдамдықтың айырмашылығы бір технологияда әр түрлі стандарттардың болуымен түсіндіріледі. Көбінесе, бұл стандарттың бәрі қолданыла бермейді. Сонымен қатар, жылдамдыққа желінің бос болмауы, кедергілер деңгейі, жіберу және қабылдау құрылғыларынан қашықтықта орналасуы және т.б. әсер етеді.

1.2 - к е с т е. Сымсыз байланыс технологияларының параметрлерін салыстыру

Технология	Жылдамдық, бит/с	Қашықтығы	Көп таралғандығы	Сенімділік	Баға	Мобильдік
Dial-Up	≤ 56 k	-	Төмен	Төмен	Төмен	Жоқ
ADSL	≤ 24 M (≤ 4 M)	-	Жоғары	Жоғары	Орташа	Жоқ
Ehternet	≤ 100 M (≤ 10 M)	-	Жоғары	Жоғары	Орташа	Жоқ
WiMAX	≤ 75 M	25-80 км	Төмен	Жоғары	Жоғары	Орташадан жоғары
Мобильдік интернет	≤ 100 M (100-200k)	Қаптау зонасында	Орташадан жоғары	Орташа	Орташа	Жоғары
Спутниктік интернет	≤ 16 M	Шектеусіз	Жоғары	Жоғары	Өте жоғары	Өте жоғары

Кестені талдаудан кейін сенімділігі мен таралғандығы аз нұсқалар таңдалынбады, себебі, бұл көрсеткіштер практикалық іске асыруға үлкен әсерін тигізеді. Осыдан «лидерлер» қатарында *ADSL, Ethernet* технологиялары және жылжымалы Интернет қалды. *ADSL* мен *Ethernet* жылжымалы Интернетке қарағанда барлық көрсеткіштері бойынша басым болса да, жылжымалы Интернетті қолдану бізге қолайлы. Себебі, жеке ЭКГ-құралы емделуші еркін қозғалып, үйреншікті өмір жағдайында болуын талап етеді және шұғыл жағдай кезінде мәліметтерді диагностикалық орталыққа уақытында жеткізу мүмкіндігі болу керек. Және де соңғы жылдары жоғарғы жылдамдықты 4G жылжымалы қатынау мәліметтерді сымды қатынаумен тең болатын жылдамдықпен жіберуге мүмкіндік береді. Бірақ, қазіргі уақытта жылжымалы Интернеттің шынайы өткізу қабілеттілігі (100-200) кбит/с құрайды. Теория бойынша бұл жылдамдық бір бөлімшенің сигнал тіркеуі қандай жылдамдықпен жіберілсе, дәл сондай жылдамдықпен жіберуге болады (яғни, ағындық жіберу), ал оптимисттік нұсқада емделушінің жағдайын үздіксіз бақылануы үшін үш бөлімшенің ағындық жіберілуін қамтамасыз ете алады.

Жылжымалы Интернетті қолдану туралы айтқанда бір атпен біріктірілетін барлық стандарттар емес, тек қол жетімділері - *GPRS, EDGE, 3G* қолданылатынын нақтылау керек. Бұл стандарттар барлық жылжымалы байланыс операторларымен қамтылады.

Төменде байланыс технологиялыры туралы толық мәліметтер келтірілген.

1.4 Медициналық жүйені жобалау

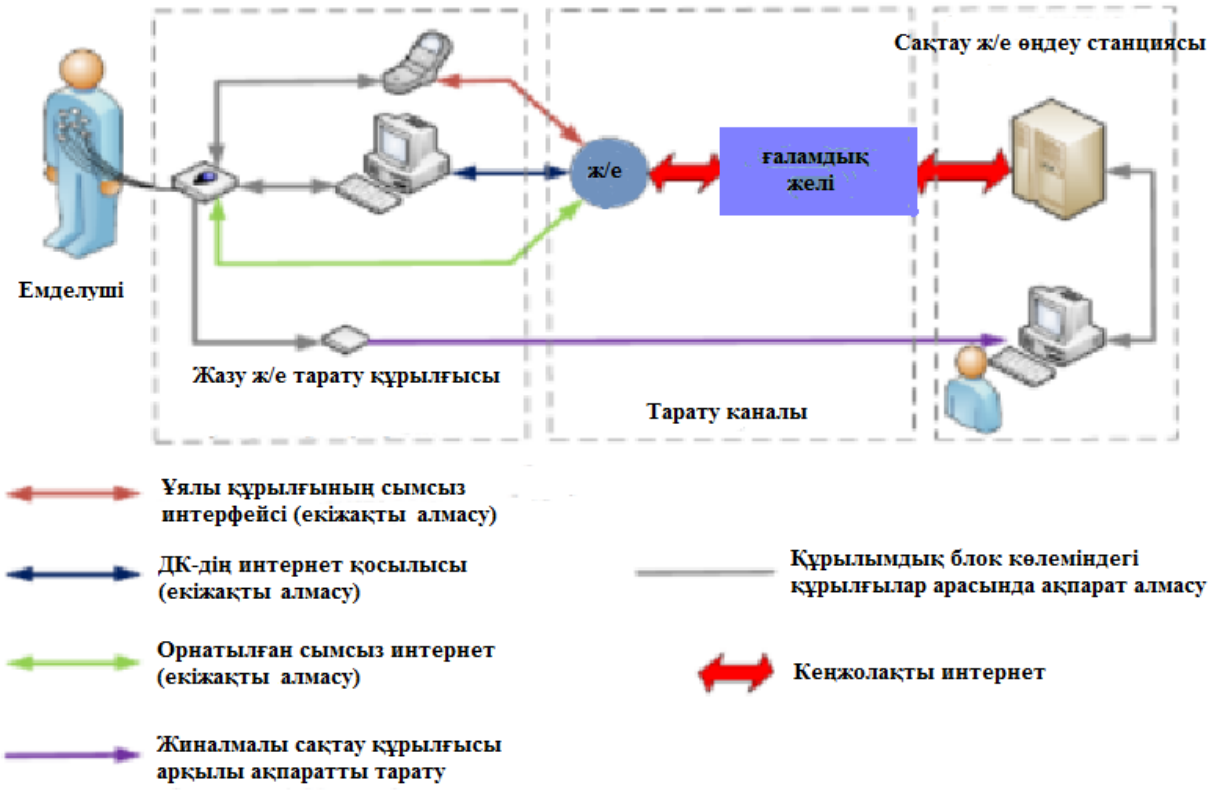
Нақты уақытта жоғарғы сапалы сигналды жіберуге арналған өткізу қабілеттілігі ***w*** былай есептеледі:

$$w = p \cdot r \cdot n \qquad (1.1)$$

мұндағы p - АЦТ разрядтылығы;
r - дискретизация жиілігі;
n - бір уақытта жұмыс істейтін арналар саны.

Осы формулаға сәйкес, 2000-ға тең жиілікпен цифрлау жасайтын және 3-арналы жабдық құрамында жасайтын 24-битті АЦТ үшін 144 кбит/с немесе 18 кб/с өткізу қабілеттілігі керек болады. Бұл *GPRS* желілерінде қол жетімді мөлшер. Бірақ, бұл желілер әрқашан тұрақты емес. Бізге мәліметтерді жіберу кезінде бұзылудан сақтайтын механизм керек. Соған байланысты жазбалардың *SD* карта жадында сақталуы және одан әрі диагностикалық центрге жіберілуі орындалады.

Жүйенің жалпыланған функционалдық сызбасы жасалды (1.2-сурет).



1.2-сурет. Жүйенің жалпы функционалдық сызбасы

Оның құрамына негізгі 3 компонент кіреді:

- регистрация құрылғыларының желісі;
- мәліметтерді жіберудің жүйесі;
- орталық станция.

Интерфейс жинағы *USB*-интерфейс және жылжымалы байланыс желілерінен *GSM/GPRS/3G* тұрады. 1 с ұзындықты сигнал бөлігі өзі сақталу үшін 32000 битті талап етеді. Мұндай мәліметтер көлемі қазіргі заманғы арналар бойынша жіберіле алады, бірақ байланыстың әрдайым болмауы проблема болуы мүмкін.

Бұл жағдайда жазбалардың құрылғының ішкі жадында сақталуы және одан әрі серверге жіберілуі талап етіледі. 1 сағаттық жазбаның сақталуы үшін бізге шамамен 13,73 Мб жады қажет; бір тәулікте 329,6 Мб жиналады. Жобаланған электрокардиографта ДК-ге файлдарды көшіретін *SD*-картаға жазбаларды сақтау қарастырылады.

Құрылғы құрамына сымсыз байланысты енгізу мекемеден тыс жерде емделуші жағдайын үздіксіз қадағалауға және де қауіпті жағдайларда тез көмек көрсетуге мүмкіндік береді.

1.5 Қолданылытын жабдықтар

1.3-сурет. «Телекард» транстелефондық цифрлық 12-арналық ЭКГ кешені

Бұл жабдық ЭКГ-ны түсіруге және барлық байланыс арналары, соның ішінде стандартты телефон желілері, жылжымалы байланыс арналары, барлық диапазондағы радиобайланыс арналары және DECT стандартының телефон арналары арқылы жіберуге арналған. Ол шеттегі құрылғыдан ұзақтығы 15 секунд болатын цифрлық сапасы бар 12-арналық электрокардиограмманы бір қоңырау шалу режимінде қашықтықта орналасқан диагностикалық орталыққа жіберуді қамтамасыз етеді.

Кешен кез келген кардиологиялық аурудың кәсіби диагностикасын жүргізуге және сигналды ЭКГ-нің жоғары сапасын қамтамасыз ететін акустикалық арна арқылы цифрлық жіберуді қолданады.

Кешеннің ерекшелігі:

- телефон арқылы жіберілетін электрокардиограмманың сапасы өте жоғары, себебі, оның көмегімен емделушіге өмірлік маңызы бар диагноз қойылады. Транстелефондық ЭКГ кешеннің көп бөлігі дәстүр бойынша сигналдың аналогтық жіберілуін қолданады, бұл желідегі әр түрлі кедергілердің алдында осалдығын көрсетеді. «Телекард» стационарлы

электрокардиограммалармен салыстырғанда ЭКГ сапалылығын қамтамасыз ететін кешен болып табылады:

- электрокардиограмма 12-арналы болып табылады, оған қоса стандартты және синхронды;
- кешен өлшеуіш техникасының құралы болып табылады және телефон арқылы ЭКГ жіберетін басқа жүйелермен салыстырғанда метрологиялық сертификатқа ие;
- «Телекард» кешені «бір қоңырау шалу» режимінде консультация алуға мүмкіндік береді. Яғни шақыру, мед қызметшілерінің сөйлесуі, ЭКГ-ны жіберу мен одан кейінгі консультация бір телефондық сөйлесу кезінде орындалады;
- құрылғы жұмысқа дайындықтың минималды уақытын қамтамасыз етеді. Медқызметшілердің жұмысы тек электродтарды тағу мен диагностикалық орталыққа қоңырау шалу және бір батырманы басумен шектеледі;
- құрылғы ықшамды, жеңіл және соққыға шыдамды. Құрылғы салмағы шамамен 130 гр. Бір немесе бірнеше қолданыстағы электродтар қолданылады.

1.4-сурет. «Телекард» транстелефондық ЭКГ кешенінің жұмыс жасау сұлбасы

Кешен құрамы:

Телефондық компьютерлік электрокардиограф жүйесі орталық станция мен қашықтықтық бөліктен тұрады.

Орталық станция қабылдау блогы бар және телефондық желіге қосылған дәрігер-оператордың дербес компьютері болып табылады. ЭКГ-ны қабылдау арнайы бағдарламалық қамтамасыз ету арқылы жүргізіледі. Орталық станция 100 қашықтықтық құрылғылардың жұмыс жасауына есептелген.

Орталық станцияның базалық комплекттің стандартты комплектісі:

- базалық қабылдау блогы;
- телефондық кабель;
- телефондық адаптер;
- қорек блок;
- бағдарламалық қамтамасыз ету;
- қолданушының басқару әдістемесі.

Орталық станцияның қосымша комплектісі:

- компьютер;
- монитор;
- принтер (тапсырысшы талабымен).

Жүйенің қашықтықтық бөлігі GSM-900 және GSM-1800 стандартты стационарлық телефондармен немесе радиостанциямен бірге қолданылатын шағын транстелефондық цифрлық 12-арналық электрокардиографтардан тұрады.

Қашықтықтық бөліктің стандарттық комплектациясы:

- акустикалық сәуле таратқышы (динамик) бар цифрлық транстелефондық 12-арналық ЭКГ күшейткіш-таратқышы;
- жинақтау сөмкесі;
- бір немесе бірнеше ЭКГ электродтарының комплектісі;
- ААА типті 1,5 В батарейка – 2 дана;
- абонент нұсқаулығы.

Талдау мүмкіндігі:

- кенеттен болған жағдайларды автоматты түрде анықтау;
- қисық трендін автоматты түрде алып тастау;
- тіркелген ЭКГ қисығының масштабтау жылдамдығын өзгерту;
- ЭКГ-нің амплитудалық-уақыттық параметрлерін өлшеу;
- қабылданатын ЭКГ сигналдың цифрлық фильтрациясы.

Қорытындысы:

- мәліметтер базасында сақталып, мәтіндік кез келген формада болады.

Мәліметтерді сақтау:

- мәліметтер базасында электрокардиограмма мен емделуші туралы мәліметтерді сақтау;
- емделушінің алдыңғы жазбаларын мәліметтер базасынан іздеу және ЭКГ-ні талдау;
- емделуші ЭКГ-сін жазған файлды электрондық пошта немесе жергілікті желі арқылы жіберу.

Қолдану кезіндегі ерекшеліктер:

- электрокардиографта ЭКГ сигналын одан ары жіберу мақсатымен жазу және сақтау мүмкіндігі;
- қашықтықтық құрылғысының иесін электродтардың тимей қалу жағдайы туралы автоматты түрде ескерту;
- консультация кезінде абонент пен оператордың сөйлесу мүмкіндігі;

- GSM-900, GSM-1800 стандартындағы жылжымалы телефондар мен радиотелефондар моделі мен маркаларының таңдау кеңдігі;

- қауіпсіздік: IEC классификациясының BF тип қорекгінің ішкі көз құрылғыларының класына сәйкес келеді;

- кешен шыдамдылық пен механикалық әсер етуі ГОСТ 20790 бойынша 2-топқаға сәйкес келеді;

- кешен ГОСТ 15150 бойынша дайындалады;

- кепілдік қызмет ету - 24 ай.

1.6 Internet желісінде мәліметтерді тарату жүйесі

Мәліметтерді тарату жүйесі - мекеменің ішінде немесе мекемелер арасында ақпараттарды таратуға арналған жүйе.

Мәліметтерді таратудың ең үлкен жүйесі - Интернет желісі. Интернет - кез келген компьютерді жер шарында орналасқан басқа жұмыс станциясымен, яғни, телефон арнасына қосылған басқа компьютермен жылдам байланыстыратын Дүниежүзілік Желі. Оны дүниедегі ең үлкен ауқымды (ғаламдық) желі деп атайды. Осылай телефон арнасы арқылы байланыса алатын компьютерлер бір-бірімен TCP/IP хаттама ережелерімен мәлімет алмасады, оларды бір нұсқада, яғни бір тілде «сөйлейді» деп айтса да болады. Дүниежүзілік Халықаралық Телефон желісі сияқты оны ешкім басқармайды, ол ешкімнің жеке меншігі емес. Міне, осы Интернет желісі көмегімен электрондық пошта арқылы хабар алмасып, басқа компьютерлердегі ақпаратты көріп, қашықтықтан конференцияларға қатынасу жұмыстарын жүргізуге мүмкіндік бар.

TCP/IP - Интернет желісіне қосылған компьютер арасында ақпарат алмасуды қамтамасыз ететін мәліметтерді бір жүйеге келтіру ережелері немесе оларды құрастыру хаттамасы.

IP (Internet Protocol) - мәліметтерді оны алушының адресі көрсетілген шағын тақырыптары бар бірнеше бөліктерге немесе дестелерге бөлетін желіаралық хаттама.

TCP (Transmission Control Protocol) - мәліметті жөнелту ісін басқаратын хаттама, ол желідегі ақпарат дестелерін дұрыс жеткізу үшін жауапты болып саналады.

Интернет жүйесіне қатынасу технологиялары.

Қарапайым телефон тек төменгі жиіліктегі желілерді қолданады. Егер «телефонды» жіңішке жолының орнына кеңірек жолды қолданса, телефон сымы едәуір көп ақпарат жібере алады. *Өткізу жолы* немесе *өткізу жолының ені* - өткізу арнасы жиіліктерінің диапазонындағы ең жоғары жиілік пен ең төменгі жиіліктің арасындағы айырымы. Телефон желісі арқылы сигналды жіберудің аналогты түрі 300 Гц-тен 3,4 кГц-ке дейінгі диапазонды алады. Цифрлы сигнал үлкендеу диапазонды талап етеді. Жіберу жылдамдығы өскен

сайын, жиіліктер диапазоны да өсу керек. Сондықтан, «өткізу жолы» терминімен компьютер желісімен мәліметтерді жіберу жылдамдығының жоғары шекарасы белгіленеді. «*Кеңжолды қатынас»* термині арна ақпарат жіберу үшін кеңейтілген жиіліктер жолын береді дегенді білдіреді. Ақпаратты жіберудің жоғары жылдамдығы кең жолды пайдаланған кезде бірнеше сигал бір арнаның бойымен, бірақ әр түрлі жиіліктерде параллельді жіберілу мүмкіндігіне байланысты. Өйткені, уақыт бірлігінде ақпараттың мол көлемі жіберіледі.

Арнаны бірнеше бөлікке бөліп, сигналдарды жіберу *мультиплексорлау* деп аталады.

«Таржолды қатынас» терминімен дауысты жіберуге жеткілікті арна түсіндіріледі. Кейде «кеңжолды емес қатынас» термині кездеседі. Ол арнамен мәліметтерді жіберу жылдамдығы 64 Кбит/с-тан кем екендігін білдіреді.

Телефон желісін цифрлы мәліметтерді жоғары жылдамдықта жіберу үшін қолдануға мүмкіндік беретін технологиялардың бірі DSL. DSL аббревиатурасы - «Digital Subscriber Line». Бұл технология телефонмен сөйлесуге кедергі жасамай, мәліметтерді жіберуге жоғары жиіліктерді қолдануға мүмкіндік жасайды.

DSL-технологиясы көмегімен бір уақытта Интернетпен жұмыс істеу және телефонмен пайдалануға болады. Қарапайым модемге қарағанда, DSL-қосылу жылдамдығы едәуір жоғары. DSL үшін жаңадан сымдар жүргізу керек емес, өйткені, телефон желісінің құрылғылары пайдаланылады.

Асимметриялы DSL (ADSL)

Интернетпен жұмыс кезінде ақпараттың негізгі ағыны желіден пайдаланушыға өтеді. Желіге ақпараттың едәуір аз көлемі жіберіледі. Мысалы, сіз Web-беттерді қараған кезде, кішігірім запрос жібересіз, ал желіден мәтін ғана емес, сонымен қатар суреттерді де қабылдайсыз. Яғни, ақпарат алмасу ассиметриялы болып келеді. Бұндай трафикті жіберу үшін ассиметриялы арна керек.

ADSL (Asymmetrical Digital Subscriber Line) немесе ассиметриялы DSL пайдаланушыға мәліметтерді жоғары жылдамдықпен жіберуге мүмкіндік береді, сондай-ақ, пайдаланушыдан желіге келген сигнал желіден пайдаланушыға келген сигналға қарағанда төменгі жиіліктерде жіберіледі.

Ең жаңа технологияларды пайдалануға байланысты ADSL бойынша ақпаратты жіберу жылдамдығы басқа қатынас түрлерімен салыстырғанда өте жоғары: 8 Мбит/с абонентке бағытталғанда, 1 Мбит/с абоненттен желіге бағытталғанда. Жоғары жылдамдық Web-сайттармен, мультимедиа-ақпаратпен ыңғайлы жұмыс істеуге, үлкен файлдарды жылдам тасымалдауға және интерактивті қосымшаларды толық пайдалануға мүмкіндік жасайды.

ADSL артықшылығы болып орнатылуының жеңілдігі табылады: пайдаланушы мен телефон компаниясын бір-бірімен қосатын бұрыннан бар телефон кабелінің сымдары қолданылады. ADSL Интернетке үнемі қатынасты қамтамасыз еткеннің өзінде ADSL пайдаланушылары өткізу жолын басқа абоненттермен бөліспейді. Бірақ ADSL кемшіліктері де бар, ең алдыңғысы –

алыстықтың шектелуі. ADSL-технологиясын қолданған кезде кері бағытта ақпаратты жіберу жылдамдығы ара қашықтыққа байланысты болады. Егер абонентке бағытталған ақпаратты 3 км қашықтықта 8 Мбит/с жылдамдықпен алуға болатын болса, 5 км қашықтықта - тек 1,5 Мбит/с.

Пайдаланушы ДК-і ADSL-модемге қосылады. ADSL-модемі жұмысының принципі 24 кГц-тен 1100 кГц-ке дейінгі жиіліктер диапазоны әрқайсысына виртуалды модем бекітілетін 4000-герцтік жолдарға бөлінетіндігіне негізделген. Соған байланысты виртуалды модемдердің әрқайсысы өз жиіліктер диапазонымен жұмыс істейді.

ADSL-модемі жиілікті айырымға қосылады. Жиілікті айырым (немесе сплиттер) кәдімгі телефон байланысының төменгі жиілікті сигналы мен жоғарғы жиілікті ADSL-сигналын айыратын төменгі жиіліктердің фильтрі болып табылады.Жиілікті айырым үш ұяшыққа ие блок түрінде жұмыс істейді: біреуі - ADSL-модем қосылуы үшін, екіншісі - телефон құрылғылары қосылуы үшін, үшіншісі - ADSL желісінің қосылуы үшін. Жиілікті айырым бір желіге телефонды да, компьютерді де қосуға мүмкінік береді. Телефон станциясындағы дәл сондай жиілікті айырым абоненттік сымның басқа жағында жоғарғы және төменгі жиілікті сигналдарды бөледі.

Дыбысты сигнал телефонды желіге, ал цифрлы сигнал DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer) қатынас мультиплексоріне бағытталады. Бұдан провайдер желісі арқылы Интернетке өтеді.

Қатынас мультиплексоры - барлық DSL-абоненттерін бір жоғарғы жылдамдықты желіге қосатын, телефон компаниясының ғимаратында орнатылған механизм.

ADSL - экономды технология. Қарапайым жағдайда аналогты өткізу қабілеті бар бөлінген арнаға қарағанда, желі пайдаланушыға арзан түседі.

ISDN-технологиясы

Бөлінген телефонды желі - екі абонентті үнемі қосатын телефонды байланыс желісі. Бөлінген желінің едәуір таралған технологиясы болып ISDN (Integrated Services Digital Network) табылады. *ISDN* - ақпаратты жіберудің цифрлы түрінің стандарты. *ISDN*-желісінің негізгі компоненті - 64 Кбит/с өткізу қабілеттілігі бар бірбағытталған bearer-арнасы немесе B-арна. Бұл арнамен цифрлы ақпарат жіберіле алады. Өткізу жолын кеңейту үшін B-арналар екі-екіден топтасады да, арналар тобына ақпарат алмасуды басқаратын D-арнасы (16 Кбит/с) қосылады. Ақпарат алмасу кәдімгі мыс сымның көмегімен атқарылады. Модемнің орнына ISDN-адаптерді орнатқан пайдаланушылар 128 Кбит/с дейін баратын жылдамдықтағы Интернетке қол жеткізе алады.

ISDN-адаптерлерін кейде ISDN-модемдері деп атайды. Бұл терминді дұрыс деуге болмайды, өйткені ISDN-адаптерлер модуляция және демодуляция функцияларын атқармайды, ISDN-желісі алдынан-ақ цифрлы болып табылған. ISDN-арнасын телефон компаниясы береді. ISDN-желісімен телефонмен сөйлесу және сол уақытта Интернетке ақпарат жіберуге болады.

Төменде әр түрлі технологиялар бойынша Интернетке қатынасудың максималды жылдамдықтары келтірілген.

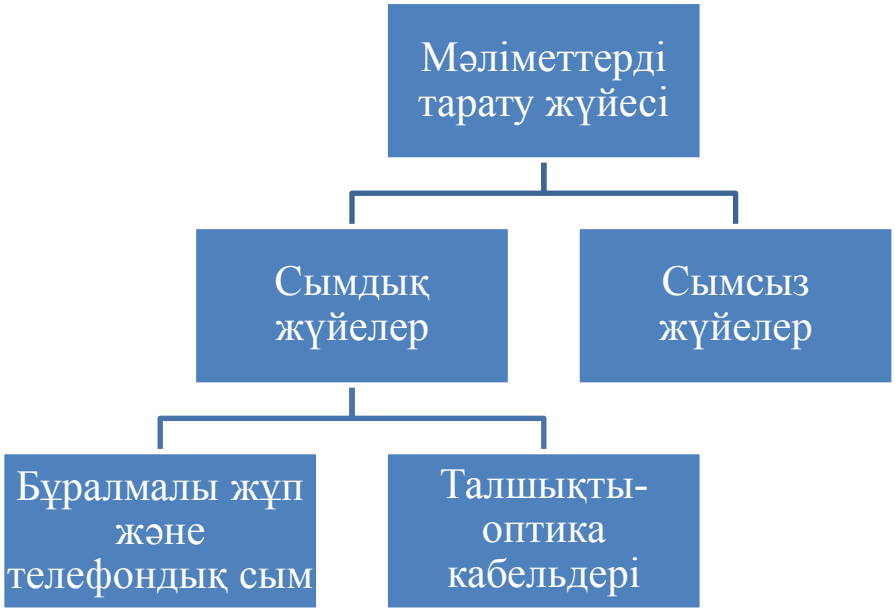
1.3 - к е с т е . Интернетке қатынасудың максималды жылдамдықтары

Қатынасу технологиясы	Максималды жылдамдық
телефондық линия	56 Кбит/с
ISDN	128 Кбит/с
Кабельді теледидар	36 Мбит/с
ADSL 2	1 Мбит/с, 10 Мбит/с (жауап)
2,4 ГГц диапзонындағы радиоарна	До 54 Мбит/с
Жерсеріктік қатынас	Жүйеге байланысты бірнеше Мбит/с
T1	1,544 Мбит/с
T3	44,74 Мбит/с
GSM-data	9,6 Кбит/с
GPRS	160 Кбит/с (теориялық максимум)
UMTS	2,048 Мбит/с

Шешілетін тапсырмаларға байланысты мәліметтерді жіберу жүйесі бірнеше компоненттерден тұрады:

- коммутаторлар;
- маршрутизаторлар;
- желіаралық экран және көпір;
- мультиплексорлар;
- мәліметтерді жіберудің интерфейсі мен физикалық ортасының әр түрлі конвертерлері;
- сымсыз байланыс орны;
- клиент жабдығы;
- жабдықты басқаруға арналған программалық қамтамасыз ету.

Мәліметтерді тарату жүйесінің классификациясы 1.5-суретте көрсетілген.



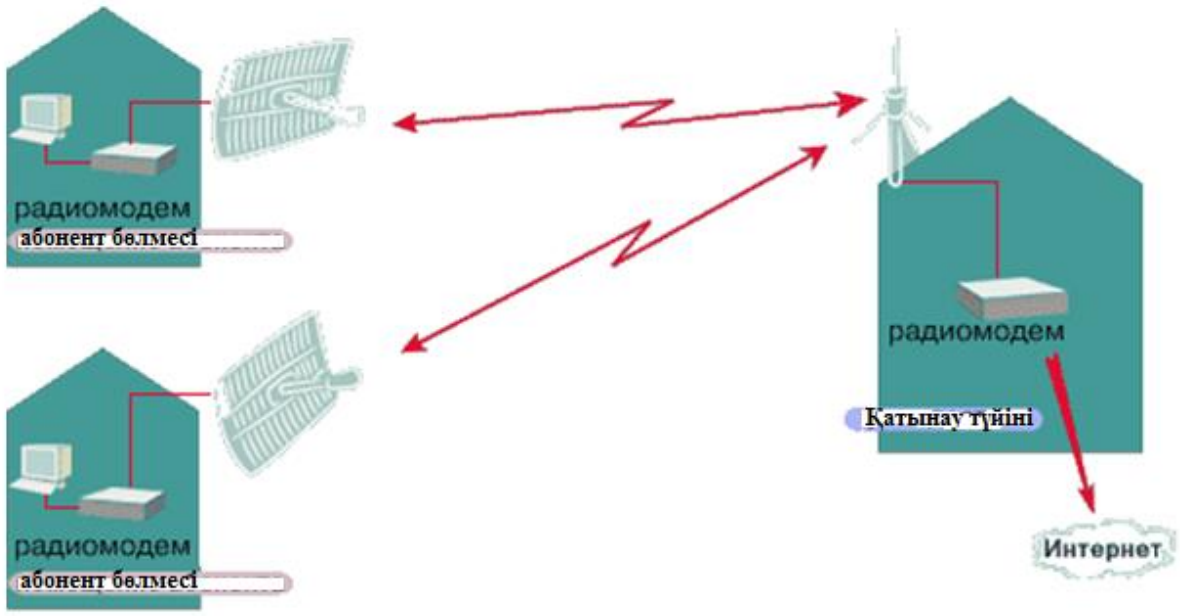
1.5-сурет. Мәліметтерді жіберу желісінің классификациясы

Интернет желісіне қатынау ұялы байланыс жүйелерін қолдану арқылы орындала алады. Бұл жүйе 1.6-суретте көрсетілген.

1.6-сурет. Ұялы байланыс арналары арқылы мәліметтерді жіберу

Интернет желісіне қатынау үшін қялы байланысты қолданудың негізгі артықшылығы жылжымалылығы және кез келген жерден Интернет желісіне шығу мүмкіндігі. Кемшілігіне ұялы байланыс қызметінің жоғары бағасы.

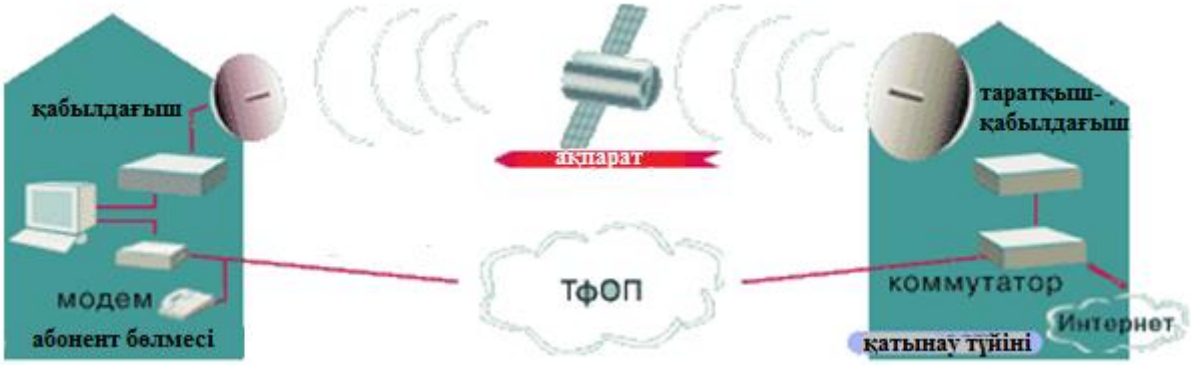
Радиоқатынаудың бекіген жүйесінің келесі қадамы - көп объектті біреуге біріктіру мүмкіндігін беретін қабылдағыш пен таратқыш арасында ақпаратпен алмасу протоколдарын жасау. Бұл жүйе 1.7-суретте көрсетілген.



1.7-сурет. Бекітілген радиоқатынас жүйелері

Ақпарат таратудың орташа жылдамдығын қамтамасыз ете отырып осы типті жүйелер үлкен арақашықтықта тарату арнасын ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Мәліметтерді тарату үшін жерсеріктік жүйелер де қолданылады. Кейбір жағдайларда жерсерігі қолданушыға Интернет желісі арқылы келетін мәліметтер ағынын жіберу қызметін атқарады. Бұл жүйе 1.8-суретте көрсетілген. Қолданушыға міндетті түрде, жерсеріктік антенна, ресивер, декодер картасын дербес компьютерге орнату керек.



1.8-сурет. Жерсеріктік байланыс арналары арқылы мәліметтерді жіберу

Спутник Жер шарының көп бөлігін қамтиды және Интернетке көп қамтитын технология болып келеді. Бірақ бұл артықшылығына қарамастан, жерсеріктік жүйенің бірнеше кемшіліктері бар. Соның ішінде қымбат жабдықты қолдану керектігіне байланысты.

Талшықты-оптика және талшықты-коаксиалды жүйелері бастапқыда кабельді теледидар мен бейнесигналды тарату үшін жасалған. Бұл жүйелер кең жолақты болғандықтан, жеке қолданушылардың Интернетке қатынауын ұйымдастыру үшін технология жасалды. 1.9-суретте екі бағытта да мәліметтерді жоғары жылдамдықты таратудың жүйесі көрсетілген.

Бұл теледидар кабелінің екібағытты жүйесі 6 МГц арналарына бөлінген мәліметтер ағынын 50 МГц-тен 750МГц-ке шейінгі жиілікте таратуға мүмкіндік береді. Жиілік жолағы коаксиалды кабель жалғанған бүкіл қолданушыларға бөлінеді.

1.9-сурет. Талшықты-оптика арналары бойынша мәліметтерді жіберу

Талшықты-оптиканы қолданудың негізгі проблемасы - қымбаттылығы. xDSL технологиясын қолдануға болатын бұралмалы жұптардан тұратын кабельді телефондық желіге көңіл бөлу анағұрлым жөнді. 1.10-суретте көрсетілген xDSL технологиясы телефондық сымның мыс жұптары арқылы мәліметтерді жіберу жылдамдығын анағұрлым жоғарылатады. Бұл технологиялар телефондық мыс жұптарының өткізу жолағын анағұрлым кеңейтуге мүмкіндік береді. xDSL технологиясының көмегімен кез келген абонент Интернет желісіне қосылу жылдамдығын жоғарылата алады.

1.10-сурет. xDSL технологиясын қолдану

xDSL технологиясы қолданушыға өзіне керекті жылдамдықты таңдай алады - 32 кбит/с-тен 50 Мбит/с-ке дейін.

xDSL технологиясы кабельдік желінің қымбат емес әдісін қолдануға және болашақтық технологияларына көшу базасын құрады.

Қорытынды: бұл бөлімде жүйе телекоммуникация құралдарын пайдалана отырып үй жағдайында отырған емделушіге қашықтықтан медициналық көмек көрсету мүмкіндігі қарастырылды. Жүйенің жалпы функционалдық сызбасы жасалды. Жүйеде қолданылатын сымсыз байланыс технологиялары туралы толық мәліметтер келтіріліп, оларды салыстырып, ең тиімдісін таңдадық. Келесі бөлімде емделушінің бейнеконференцбайланыс арқылы ҚР мен шетелдің білікті мамандарының бақылауында болу мүмкіндігі қарастырылады.

2. Медицинадағы бейнеконференбайланыс

Әлемнің барлық жерінде медициналық орталыққа медициналық бейнеконференцияны енгізу қазіргі замандық телекоммуникациялық технологияларды, соның ішінде жоғарғы жылдамдықты цифрлық арналарды ұғынумен қатар келе жатыр. Өркендеп келе жатқан елдерде, соның ішінде квалификациясы жоғары дәрігерлері жетіспейтін 90 еуропалық елдерде бұл бағытқа үлкен көңіл бөлінеді. Әлемде 200 телемидециналық жоба бар, соның ішінде 90-ы еуропалық елдерде. Бейнеконференцияға арналған жабдықтардың әжептәуір қымбат құнына қарамастан медицина аумағынд а бейнеконференцбайланысын қолдану тәжірибесі көптеп жиналған.

Қазақстанда медициналық бейнеконференцияны жүргізу - денсаулық сақтаудың стратегиялық маңызды тапсырмасы. Оның шешімі: жоғарғы сапалы медициналық диагностиканы шеттегі өңірлерге жақындату, орталық ғылыми-зерттеу диагностикалық орталықтарының және денсаулық сақтау саласындағы жұмысшылардың өзара әрекеттесулерінің жаңа деңгейін қамтамасыз ету және қымбат бағалы дәрігерлік аппаратураларын қолдану тиімділігін жоғарылату. Сонымен қатар, бұл дәрігерлердің квалификацияларының деңгейін көтереді және өңірлерде ғылыми мектептердің құрастырылуын тездетеді.

2.1 Қолдану аймағы

Медицинада бейнеконференцияны қолдану бізге не береді? Әлемдік тәжірибе талдауы көрсетіп жатқандай, бейнеконференцияның медицинада қолданылуының перспективалары жан-жақты. Бірақ та, машықтық тапсырмаларды шешкен кезде келесі тұрғыларды ерекшелеу керек:

- емделушілерге біріншілік консультация жасау (госпитальалды), кейін орталық медициналық мекемелерге жіберіледі. Бейнеконференция алдын-ала қойылған диагнозды нақтылау үшін, диагностика нәтижесін қарап, талқыға салу үшін, ем тағайындау үшін, операция алдында емделушінің дайындығымен тексерілу сапасын талдау үшін жүргізіледі. Бейнеконференцияның экономикалық тұрғысы - қаражатты үнемдеу (емделушінің бір жерге бару шығыны, құжаттарды жіберу және әсері аз телефондық консультация шығындары.

- күрделі операциялардан кейін емделушіні бақылау немесе консультация. Емделуші алдыңғы қатарлы медициналық мекемелерге бармай-ақ мамандар қарауында бола алады.

- кризистік жағдайдағы емделушіге жедел консультация жасау. Бұл жағдайда жедел бейнеконференция мамандандырылған жедел консультация жасаудың ең тиімді әдісі болып табылады.

Мұндай процесс кезінде аймақтағы дәрігерлердің квалификациясы өседі.

2.2 Қазақстандағы медициналық бейнеконференция жүйелерінің даму тұжырымдамасы.

Мұндай бейнеконференция талабы - Республиканың медициналық орталықтарының маман дәрігерлері қашықтықтан емделушілерге консультация жасау. Қазақстанда ISDN жоғарыжылдамдықты қазіргі заманғы цифрлық арна байланысы және бейнеконференцияны жүргізу стандарттары негізінде таралған, детализацияланған медициналық бейнеконференция жүйесін құрастыру. Ол үшін кең таралған, бағасы тым қымбат емес үстел бейнеконференция жүйесін қолдануға болады. Мұндай байланыс жүйесінің негізгі элементтері ретінде ДК базасындағы бейнеконференция жүйесі қолданылады, ал симпозиум, консилиум және лекциялар үшін топтық бейнеконференция қолданылады.

Бейнеконференцбайланыс барлық клиникаларды қамтуы тиіс («шлюздармен» батыстық медициналық орталықтарды). Бұл Internet-ке ұқсайтын желінің детализациялық тұжырымдамасы желіге жаңа клиникалардың қосылуы арқасында бейнеконференция жүйесіне өздігінен өркендеуге мүмкіндік береді. Бейнеконференцбайланысының орталықтанған тұжырымдамасымен салыстырғанда беріліп отырған нұсқа орталық қаражаттандыруға тәуілділігі аз болады. Бірақ, бұл сол уақытта қандай клиникамен байланыс жасау керектігін анықтайтын ортақ ақпараттық түйіндерге бағынбайтынын білдірмейді.

Қазіргі кезде (LAN) локальді желілері мен (WAN) тармақталған желілерінде бейнеконференцияны жүргізу үшін жабдықтардың кең спектрі бар. Бұл жабдықтар бағасы жағанан да, қызмет деңгейімен де ажыратылады.

Халықаралық Электробайланыс Одағымен дайындалған стандартқа сәйкес, H.320 деп аталатын стандартпен сәйкестігінің минималды деңгейі бар. Барлығы үш түрлі сәйкестік деңгейі бар. Олар кластар деп аталады. H.320-да кеңейтудің екі форматы бар, олар это QCIF (Quater Common Intermediate Format) және CIF (Common Intermediate Format). 1 класс жүйесі тек QCIF қамтамасыз етеді, 2 класс жүйесі CIF қамтамасыз етуі мүмкін, 3 класс жүйесі CIF қамтамасыз етуге міндетті

ATM технологиясы базасында БКБ жүйесін алайық. Жіберілетін ақпарат сапасына қатал талап қойылатын жергілікті желілерде де, ғаламдық желілерде де әр түрлі ақпараттарды жіберу үшін ATM технологиясын қолдану тиімді.

Бұл технология басқа технологияларда жоқ ерекшеліктерге ие. ATM бастапқы кезден бастап жергілікті желілерде де, ғаламдық желілерде де қолданылатын универсалды желі ретінде жасалды. Оған қоса ATM технологиясы бүгінгі күні қорғалған және сенімді технология болып табылады.

ATM-жабдығын көптеген әкелушілерінің ішінде қазіргі уақытта тек Fore Systems компаниясы видеосигналдарды ATM ұяшығына айналдыратын бейнеконференция жүйесін орындауға арналған, қашықтықтан білім алуға,

күзеттік бақылау, видео-телефония үшін құрылғыларды ұсынады. Ол AVA-300, ATV-300 кодтауыштары және SVA 5.0 бағдарламалық қамтамасыз ету.

Таратқыш пен қабылдағышты әр түрлі құрылғыға бөлу бір бағытты видео-ағынының үлкен саны бар жүйелерді жасауда экономокикалық эффект береді және де әрбір құрылғыға ATM желісінің толық өткізу жолағын береді. ATM желісіне арналған видео кодтауыштарымен салыстырғанда ISDN желісін қолдануға базаланатын өнімдердің принціптік шектеуі бар. Ол ISDN-нің өткізу жолағының еніне байланысты. Бұл жүйелерден жиілігі 15 кадр/сек-қа жетпейді, сонын әсерінен дыбыс/дауыс сапасы зардап шегеді, байланысты орнату кезінде бөгелулер пайда болады.

Fore Systems фирмасының жабдықтарының базасында құрастырылған бейнеконференцбайланыс желісін орнату кезінде әрбір бейнеконференция қатысушының жұмыс орнында мультимедиалық видеокамера, AVA-300 аудио/видео сигналдың аналогтық кодалауышын, ATV-300 сигналдың декодерін және аудио/видео сигналды шығару құрылғысын орнату керек.

AVA-300 - кез келген көздің (VCR, Camera, HiFi, TV) аудио/видео ағынын одан әрі ATM желісіне жіберу үшін цифрлайды. AVA-300 мына видео-форматтарды: PAL (50Гц), NTSC (60Гц) және SECAM (50Гц) цифрлау үшін арналған. AVA-300 видеокірістері жеті шығыс ағындарына мультиплексияланады. Құрылғы видеобейнені цифрлау режимін қолдайды: 24-бит, 16-бит, 8-бит RGB немесе 8-бит және де JPEG цифрлау режимін.

ATV-300 ATM желіден алынатын цифрлық ағынды төменгі жиілікті сигналға түрлендіреді.

ATV-300 терезелік мәзірді редакциялау және көптерезелік режим жұмысын анықтау ATM желі сервисінің бірінде жұмыс жасайтын SVA программалық қамтамасыз ету арқылы орындалады.

Көптерезелік режимді қосу немесе ауыстыру сол станция арқылы немесе қашықтықтан басқарылатын инфрақызыл пульті көмегімен орындалады. SVA бағдарламалық қамтамасыз ету қазіргі уақытта мына платформалар үшін дайындалған: Solaris 2.3, SunOS 4.1, IRIX 5.3, Microsoft Windows 7 и Windows XP.

2.3 Бейнеконференция классификациясы

Бейнеконференцбайланыс жүйесінде қолданылатын жабдықтардың деңгейіне байланысты дербес, топтық, студиялық бейнеконференция болып бөлінеді.

Дербес бейнеконференция - БКБ-ның бастапқы деңгейі. Оны жасау үшін жұмыс орнында қолданылатын салыстырмалы қымбат емес бағдарламалық немесе бағдарламалық-апараттық құралдар керек. Байланыс үшін аналогтық телефондық желі жарайды (егер видеобейнеге үлкен талаптар қойылмаса). Бейнеконференцбайланысының мұндай түрі екі тұлға арасында формальді емес

сөйлесу кезінде, интерактивті ақпаратпен алмасқанда, файлдарды жібергенде қолдануға болады. Мұнда қосымшалармен қоса "хабарландыру тақтасы" қолданылады. Ол текстік немесе графикалық құжаттарға өзгеріс енгізу мүмкіндігін береді.

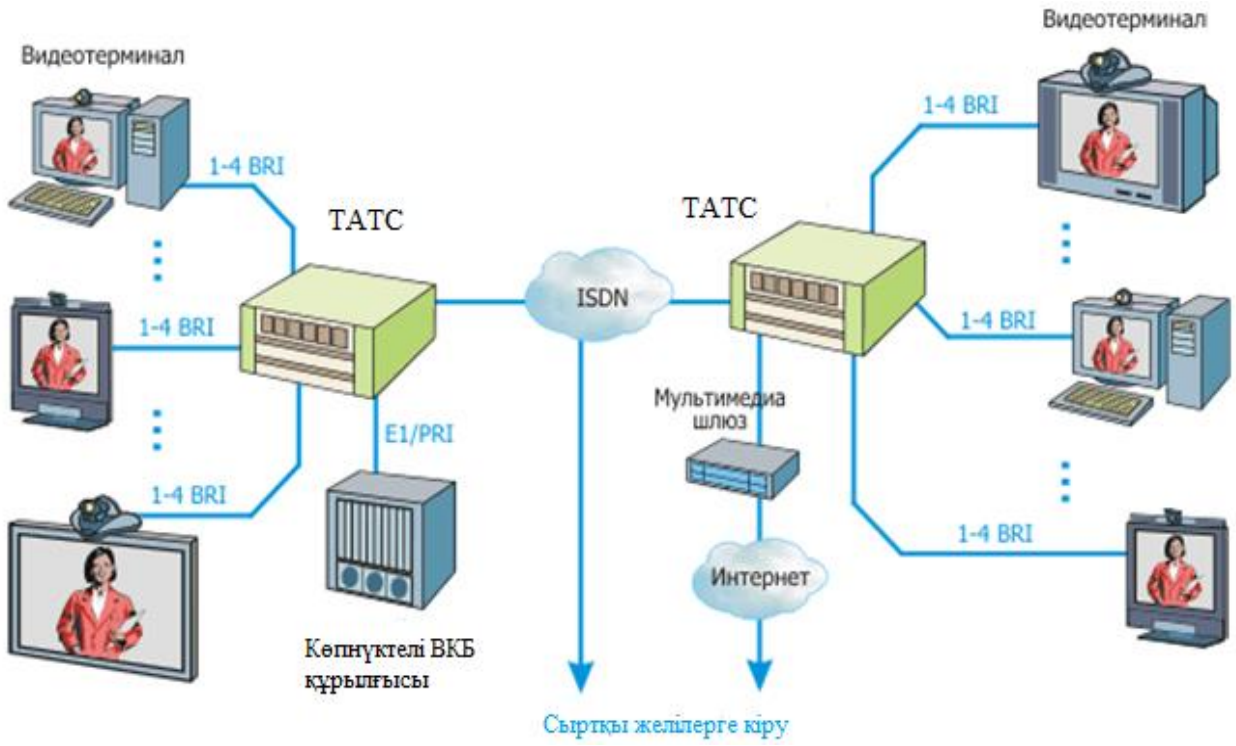
Топтық бейнеконференция ортақ жобамен жұмыс жасайтын қолданушылардың үлкен немесе орташа топтары эффектті сөйлесулері үшін, қолданушының өзі қатыса алмайтын дискуссиялар мен дәрістерді өткізу үшін қолданылады. Сигналдың жоғарғы сапасының арқасында қосымшамен топтық жұмыс жасауға, құжаттарды қарауға, алмасуға болады. Топтық бейнеконференцияны құрастыру үшін видеотерминалдардың үлкен модельдері, қолданушы топтарының қарым-қатынасын қамтамасыз ететін сервер, жұмыс станциясы мен серверге арналған бағдарлама, ISDN немесе жергілікті желі.

Студиялық бейнеконференцияны құрастыру үшін жоғарғы класты мамандандырылған жабдық (студиялық камера, дыбыстық және басқару жабдықтары, мониторлар) және байланыс арналарының (спутниктік және талшықты-оптика байланысының арналарына қатынау) максималды өткізу қабілеттілігі керек. Мұндай бейнеконференциялар адамның көп санымен шешуді талап ететін тапсырмаларды шешуге арналған. Оның мысалы телекөпір болып табылады.

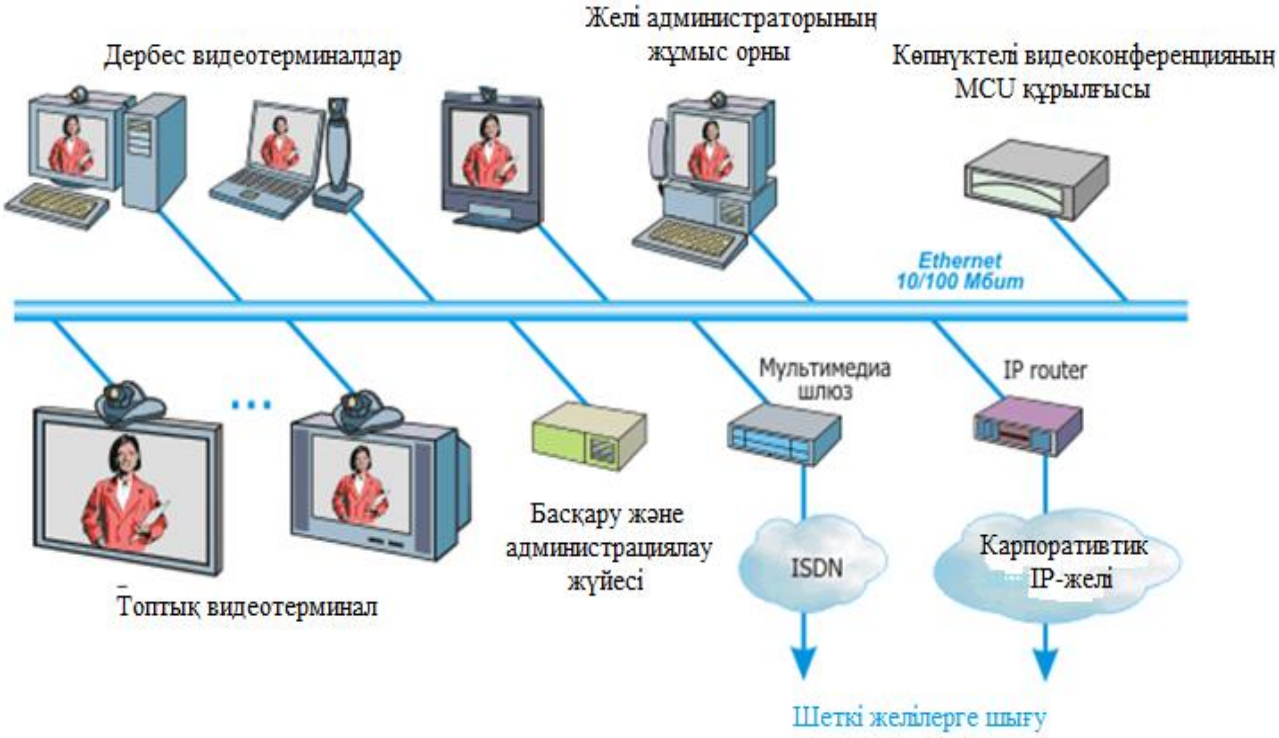
Топология бойынша бейнеконференцияның негізгі екі түрін ажыратамыз: «нүкте-нүкте» және «көпнүктелік». «Нүкте-нүкте» конференциясы қарапайымдау. Ол тек екі жұмыс станцияларының тікелей қосылуын білдіреді. Ал «көпнүктелік» бірнеше ондық қолданушыны қамти алады, бірақ, орнату мен мамандандырылған құрылғыны демеу үшін қосымша қаражатты талап етеді.

Конференцияда қолданылатын барлық терминалдар бейнеконференция ресурстарын басқаратын, терминалдар үшін дыбыс және видеоны өңдеу мүмкіншіліктерін қарастыратын сервермен байланыс орнатады және көптеген мекен-жайға жіберілетін аудио- және видеоағындарды анықтайды. Мысалы, егер филиалдар арасында тек құжаттар жіберілетін болса, бұл мақсат үшін «нүкте-нүкте» конференциясын пайдалануға болады (әрбір филиалды мамандандырылған терминалмен қамтамасыз етсек болды). Ал филиал өкілдері қатысатын жиналысты ұйымдастыру үшін көпнүктелік бейнеконференция қажет.

Көпнүктелік сеанстар екі негізгі режимда жүргізіледі - «дауыс бойынша активация» және «үздіксіз қатысу». Бірінеші режимде сеанстың барлық қатысушылары сөйлеушіні көре алады, ал сөйлеуші өзінің алдында сөйлеп кеткен сөйлеушіні көре алады. Екінші режимде әрбір қатысушы экранына бірнеше қатысушылардың бейнесі шығады. Бұл кезде экран бірнеше бөлікке бөлінеді (2-ден 16-ға шейін). Екі режимде де "бақылауды" таңдауға болады. Яғни активті терминал болады, ол терминалдың қосылуын, өшуін орындайды.



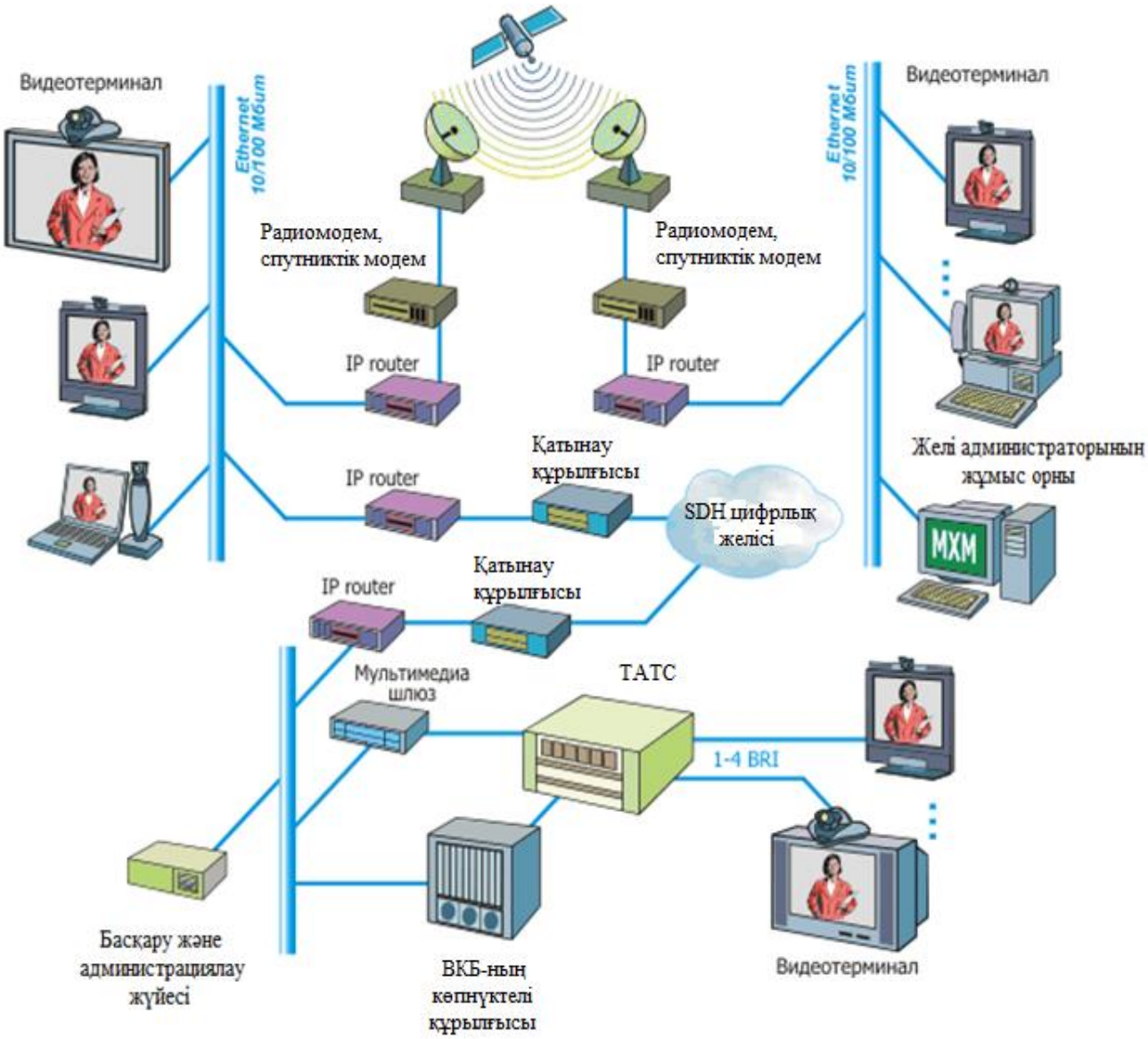
2.1-сурет. ISDN желісіндегі көпнүктелік бейнеконференция



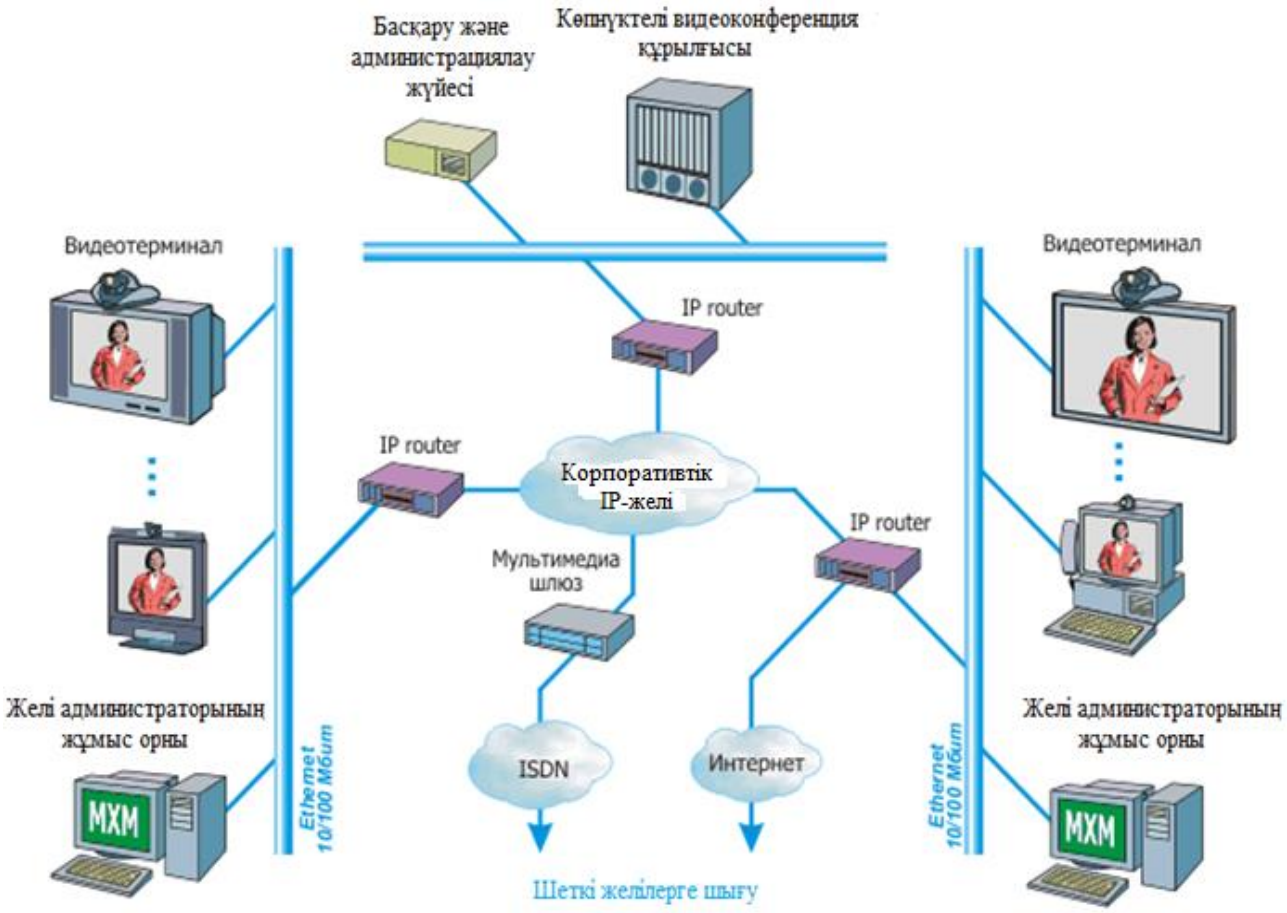
2.2-сурет. ЖВЖ-дегі көпнүктелік бейнеконференция

Бірақ та, уақыт бір орында тұрмайды, сондықтан соңғы жылдары IP-желіні - жергіліктіні де (2.2-сурет), тармақталған және ғаламдық (2.3-сурет)

желілерді де қолданатын бейнеконференция кең таралып жатыр. Аналитиктардың айтуы бойынша IP-желісі бойынша бейнеконференцияларға арналған жабдықтар мен БҚЕ жақында шыққанына қарамастан, алдағы уақытта олар басты орынды алады.



2.3-сурет. Тармақталған IP-желідегі көпнүктелік бейнеконференция



2.4-сурет. Әр түрлі желідегі көпнүктелік бейнеконференция

2.4 Бейнеконференцбайланыс жүйесінің стандарттары

Бейнеконференцияда айтуға тұрарлық арнайы бағдарламалық-апараттық құралдар бар. Осындай құралдың бірі кодек болып табылады. Кодек - аналогтық аудио-, видеосигналдарды цифрлық биттік ағынға және кері түрлендіруге арналған құрылғы.

Көпнүктелі байланыс сервері (MCU) құрамында байланыс орнатуды басқаратын көпнүктелі контроллер, бір немесе бірнеше опционалді мультимедиялық процессор бар. Үйлесімділік пен аудио-, видеоағындарын қайта кодтау тапсырмасын шешу үшін желілер тоғысқан жерге шлюз қойылады. Шлюз функциясына ақпаратты тарату форматын және коммуникациялық процедураларды түрлендіру кіреді. Шлюз қосымша аудио- және видеосигналды транскодтау, байланысты жабу мен күйге келтіруді жүзеге асырады.

Маңызды құрылғылардың бірі болып аймақ контроллері болып табылады. Аймақ контроллері - қосылуды авторизациялайтын, желіде қолданылатын IP-мекен-жайындағы терминал мен шлюз аттарын

трансляциялайтын, шлюз арқылы сұраныстарды маршрутизациялайтын бағдарламалық модуль.

Бейнеконференцбайланысының стандарттарына келетін болсақ, ITU-T H.320 кепілдемесі ISDN желісінде және соған ұқсайтын желілердегі стандартты айқындайды, ал H.323 кепілдемесі пакеттер коммутациясы бар жергілікті, корпоративті және ғаламдық желілердегі стандарттарды айқындайды.

H.323 кепілдемесі мынаны қарастырады:

- өткізу жолағын басқару;
- желілердің өзара әрекеттесу мүмкіндігі;
- платформалық тәуелсіздік;
- көпнүктелі конференцияны қолдау;
- көп мекен-жайлы таратуды қолдау;
- кодектерге арналған стандарттар;
- топтық адресацияны қолдау.

H.324 кепілдемесі кәдімгі телефон желілерін қолданатын бейнеконференцбайланыс стандартын айқындайды. Бейнеконференцбайланыс жабдықтарын жасайтын өндірушілердің көбісі осы ерекшелікті ескере отырып, адаптацияны жасап, H.32x сериясының әр түрлі кепілдемелері үшін үйлесімдікті қамтамасыз етеді. Негізгі өзгеріс болып алдыңғы қатарлы бейнеконференцбайланыс жүйелерін өндірушілердің IP хаттамаға түбегейлі өтуі саналады. Нарықта мультимедиялық порталдардың пайда болуы бейнеконференцияны вэб-технологиның көмегі арқылы басқаруды қамтамасыз етеді. 2003 жылдың жазында бейнеконференция аймағында жаңа H.264 кодтау стандарты пайда болды. Бұл стандарттың компрессиясының негізінде бейне 384 кбит/с жылдамдықпен видеоны жіберуге болатын өте тиімді алгоритмдері жатыр. H.264 стандартын қолданып бейнеконференцбайланысын қолданушылар 2 есе кіші өткізу қабілеттілігімен күнделікті бейнені ала алады.

Қорытынды: Қазақстанда медициналық бейнеконференцияны жүргізу - денсаулық сақтаудың стратегиялық маңызды тапсырмасы. Оның шешімі: жоғарғы сапалы медициналық диагностиканы шеттегі өңірлерге жақындату, орталық ғылыми-зерттеу диагностикалық орталықтарының және денсаулық сақтау саласындағы жұмысшылардың өзара әрекеттесулерінің жаңа деңгейін қамтамасыз ету және қымбат бағалы дәрігерлік аппаратураларын қолдану тиімділігін жоғарылату. Сонымен қатар, бұл дәрігерлердің квалификацияларының деңгейін көтереді және өңірлерге ғылыми мектептердің құрастырылуын тездетеді.

3. Есептік бөлім

3.1 Желі арнасының өткізу қабілеттілігін есептеу

IP-желісіндегі арнаның өткізу қабілеттілігін есептеу үшін бір жұмыс күнінің ішінде жергілікті желілер арасында таратылатын ақпараттың жалпы көлемін анықтау керек. Ол үшін мекеме жүйесінде әр түрлі дәрежедегі қолданушылар жұмыс жасайды деп аламыз:

- құжаттарды электрондық пошта арқылы жіберу үшін қолданатын қолданушылар;
- қашықтықтық файлдық серверден программаларды жүктейтін қолданушылар;
- қашықтықтағы мәлімет базасымен әрдайым жұмыс жасайтын қолданушылар;
- жиналыстар мен кеңестерді өткізу үшін дауыстық байланыс пен бейнеконференцияны қолданатын, яғни, мультимедиялық мәліметтерді тарататын қолданушылар;

Қолданушы тарататын ақпарат көлемі туралы мәлімет статистикалық зерттеулер негізінде алынды.

ЖЕЖ қолданушыларының тарататын мәліметтер көлемінің жалпы көлемін есептеу үшін мына формуланы қолданамыз:

$$Q_{\bullet} = \sum_{\mathrm{i}} Q_{\mathrm{i}} \cdot N_{\mathrm{i}}\,, \qquad (3.1)$$

мұндағы Q_{i} - i-ші категориялы бір ғана қолданушының тарататын мәліметтер көлемі (байтпен);

N_i - бір жергілікті желідегі i-ші категориядағы қолданушы саны.

Тармақталған желіні қолданушылардың жалпы саны 150 адамды құрайды. Әрбір деңгей қолданушыларының саны 3.1-кестеде көрсетілген. Бұл кесте бір қолданушы әр түрлі деңгейге жатуы мүмкін, мысалы, ол электрондық поштаны да, қашықтықтағы мәліметтер базасын бір уақытта қолдануы мүмкін.

3.1-кестеде көрсетілген сандар көптеген жылдар бойы үлкен желілердің жұмысын статистикалық бақылау негізінде алынды.

Бақылау мәліметтері келесілерді көрсетті:

- электрондық пошта қызметімен қолданушылардың 98÷100% қолданады;
- желіні қолданушылардың 45÷50% қашықтықтағы серверлерден мәліметтерді жүктейді;
- ақпараттық базамен қолданушының 60÷70% айналысады;

3.1 - к е с т е . Әрбір деңгейдегі қолданушы саны

Қолданушы деңгейі	Қолданушы саны
Электрондық пошта арқылы құжат жіберу	150
Қашықтықтағы серверде мәлімет жүктеу	70
Қашықтықтағы мәліметтер базасымен жұмыс жасау	100
Мултимедия мәліметтерін тарату	25

- ақпараттық базамен қолданушының 60÷70% айналысады;
- мультимедиалық ақпаратты (бейнеконференция қызметімен, компьютерлік желі телефониясы және т.б.) жіберу қызметімен қолданушының 10÷20% қолданады. Сонымен қатар бұл деңгейді қолданушылар саны жыл сайын әжептәуір өсіп келеді.

Бір қолданушымен таратылатын мультимедиа мәліметінің көлемін есептейік. Ол үшін мына формуланы қолданамыз:

$$Q_{\text{м/м}} = \frac{q}{8} \cdot t \cdot 3600, \qquad (3.2)$$

мұндағы q - мультимедиа мәліметтерін тарату жылдамдығы, бит/с;
t - тарату уақыты, сағ.

Бір қолданушымен таратылатын мультимедиа мәліметінің көлемі мынаған тең:

$$Q_{\text{м/м}} = \frac{19600}{8} \cdot 3 \cdot 3600 = 26460000 \text{ байт.}$$

Қолданушы таратады ақпараттың жалпы көлемі мынаны құрайды:

$$Q = 3 \cdot 64000 \cdot 150 + 5 \cdot 64000 \cdot 70 + 10 \cdot 64000 \cdot 100 + 26460000 \cdot 25 =$$

= 776700000 байт.

Тармақталған желі арқылы серверлер таратады ақпарат көлемін есептеу үшін әрбір ЖЕЖ-ге бір файл-сервер мен мәліметтер базасының бір сервері қосылады деп алайық. Бұдан, мекеменің тармақталған желісіне 4 қызметтік серверден келеді. Есептеу үшін, әрбір сервер астрономиялық тәулік бойы 1 Гбайт көлемі бар ақпаратты таратады деп алайық. Барлық таратылатын

ақпараттың 75 %-ы күндіз таратылса, 25 %-ы түнде бүкіл серверлерде қолданушылардың қатысуынсыз мәліметтердің жаңаруы кезінде таратылады.

Серверлермен таратылатын ақпарат мөлшерін есептеу үшін мына формуланы қолданамыз:

$$Q = Q_{\text{i}} \cdot N \cdot K, \tag{3.3}$$

мұндағы Q_{i} - бір сервермен таратылатын ақпарат көлемі;

N - бір уақытта жұмыс жасайтын серверлер саны;

K - серверлермен жұмыс күніне тең болатын уақытта таратылатын ақпараттың бөлігі.

Таратылатын ақпарат көлемі мынаған тең:

$Q_{\text{с}} = 1073741824 \cdot 4 \cdot 0{,}75 = 3221225472$ байт.

IP-маршрутизаторының өткізу қабілеттілігін есептеу үшін оның дуплекстік режимде жұмыс жасайтынын және де бір уақытта ақпаратты таратып және қабылдай алатынын ескеру қажет.

IP-маршрутизаторының өңдейтін мәлімет көлемі мына формула арқылы анықталады:

$$Q = Q_{\text{п}} + Q_{c}, \tag{3.4}$$

мұндағы $Q_{\text{п}}$ - қолданушы тарататын мәліметтер көлемі;

$Q_{\text{с}}$ - серверлермен таратылатын мәліметтер көлемі.

IP-маршрутизаторының өңдейтін мәлімет көлемі мынаған тең:

$\text{Q} = 776700000 + 3221225472 = 3997925472$ байт.

Келесі есептеулер үшін бір жұмыс күнінде таратылатын кадр мөлшерін білу керек. IP-технологиясы ұзындығы 74 байт болатын кадрды қолданады, оның 68 байты ақпараттық және 6 байты мекен-жай ақпараты болып табылады.

Пайдалы ақпаратты жіберу үшін қолданылатын IP-кадрды келесі формула бойынша есептейміз:

$$N_{\text{кадр}} = \left[\frac{Q}{68}\right] + 1, \tag{3.5}$$

мұндағы Q - таратылатын ақпарат көлемі;
68 - Frame Relay-дің бір кадрының ақпараттық бөлігінің ұзындығы;
[ ] - бүтін бөлікті көрсетеді.

Таратылатын кадр саны мынаған тең:

$$N_{\text{кадр}} = \left[\frac{3997925472}{68}\right] + 1 = 58793022 \text{ кадр/күніне.}$$

IP-желі арқылы өтетін байланыс каналының керекті өткізу қабілетін есептеу үшін жаппай қызмет көрсету теориясының математикалық апаратын қолданамыз. Есептеу үшін берілген мәліметтер болып таратылатын кадрдың үлкен саны және стандартты шама болып табылатын бір кадрдың ақпараттық бөлігінің ұзындығы қызмет етеді.

Жаппай қызмет көрсету теориясын қолдану үшін кадрдың түсу жылдамдығы мен қызмет көрсету жылдамдығының қатынасын білу керек.

Кадрдың түсу жылдамдығын трафик қарқындылығынан білуге болады, яғни, таратылатын кадр санына байланысты. Оны мына формула бойынша есептеуге болады:

$$V = \frac{N_{\text{кадр}}}{T \cdot 3600}, \tag{3.6}$$

мұндағы $N_{\text{кадр}}$ - жұмыс күнінің ішінде жіберілетін кадр саны;
T - жұмыс күнінің ұзақтығы.

Кадрдың түсу уақытын есептеу үшін келесі жағдайларды ескеру керек:
- араларында мәлімет алмасуы болатын екі ЖЕЖ бір сағат белдігінде жатыр;
- жұмыс күнінің ұзақтығы 8 сағатты құрайды.

Берілген жағдайлар үшін мәліметтердің түсу жылдамдығы:

$$V = \frac{58793022}{8 \cdot 3600} = 2041 \text{ кадр/с.}$$

Мәліметтерді магистральді желі арқылы жіберген кезде, ақпараттық пакеттерге мекен-жай ақпараты қосылады, бұдан магистральді арна бойынша жіберілетін кадр ұзындығы келесі формула бойынша есептеледі:

$$L_{\text{кадр}} = L_{\text{м-ж}} + L_{\text{акп}}, \tag{3.7}$$

мұндағы $L_{ақп}$ - кадрдың ақпараттық бөлігінің ұзындығы;
$L_{м\text{-}ж}$ - мекен-жай бөлігінің ұзындығы.

Frame Relay технологиясы үшін ақпараттық бөлік ұзындығы $L_{ақп} = 68$ байт және мекен-жай бөлігінің ұзындығы $L_{м\text{-}ж} = 6$ байт, бұдан кадрдың жалпы ұзындығы мынаған тең:

$L_{кадра} = 68 + 6 = 74$ байта.

Қызмет көрсету жылдамдығын есептеу үшін магистральді арнаның жұмыс жасауының фиксацияланған жылдамдығын берейік. Бір кадрға қызмет көрсету уақыты мына формула бойынша есептеледі:

$$t_{кад.к.к} = \frac{L_{кадр} \cdot 8}{V_{арна}}, \qquad (3.8)$$

мұндағы $L_{кадр}$ - таратылатын кадр ұзындығы;
$V_{арна}$ - магистральді арнада ақпарат алмасу жылдамдығы.

Кадрды тарату уақыты қызмет көрсету уақытымен бірдей. Қызмет көрсету жылдамдығы қызмет көрсету уақытына кері шама. Ол мына формула бойынша есептеледі:

$$V_{к.к} = \frac{1}{t_{кад.к.к}} = \frac{V_{арна}}{L_{кадр} \cdot 8} \qquad (3.9)$$

Қызмет көрсету жылдамдығын септеу нәтижесіндегі екі жағдай:
- кадрға қызмет көрсету жылдамдығы, кадрдың түсу жылдамдығынан үлкен болады;
- кадрға қызмет көрсету жылдамдығы, кадрдың түсу жылдамдығынан кем болады. Бұл жағдайда кезек пен бөгелу пайда болады. Жаппай қызмет көрсету теориясы байланыс желісінің жұмыс жасау жылдамдығынан бөгелу уақытын бағалауға мүмкіндік береді.

3.2 - к е с т е . Магистральді арнада қызмет көрсету жылдамдығын есептеу нәтижелері

Арнадағы ақпаратты жіберу жылдамдағы, Кбит/с	tкадр.қ.қ., с	Vқ.қ., кадр/с
1240	0,000477	2094
2480	0,000238	4202
4192	0,000141	7067

Магистральді арнаның қолдану деңгейін біле отырып магистральді арнадағы кадрдың болмау ықтималдығын мына формуула бойынша анықтауға болады:

$$P0 = 1 - P, \qquad (3.10)$$

мұндағы P - магистральді арнаны қолдану деңгейі.

Арнадағы әр түрлі жылдамдығы үшін арнада кадрдың қолдану және жоқ болу ықтималдық деңгейінің есебі Microsoft Excel электрондық кестесі арқылы жүзеге асады.

Есептеудің нәтижесі 3.3-кестеде көрсетілген.

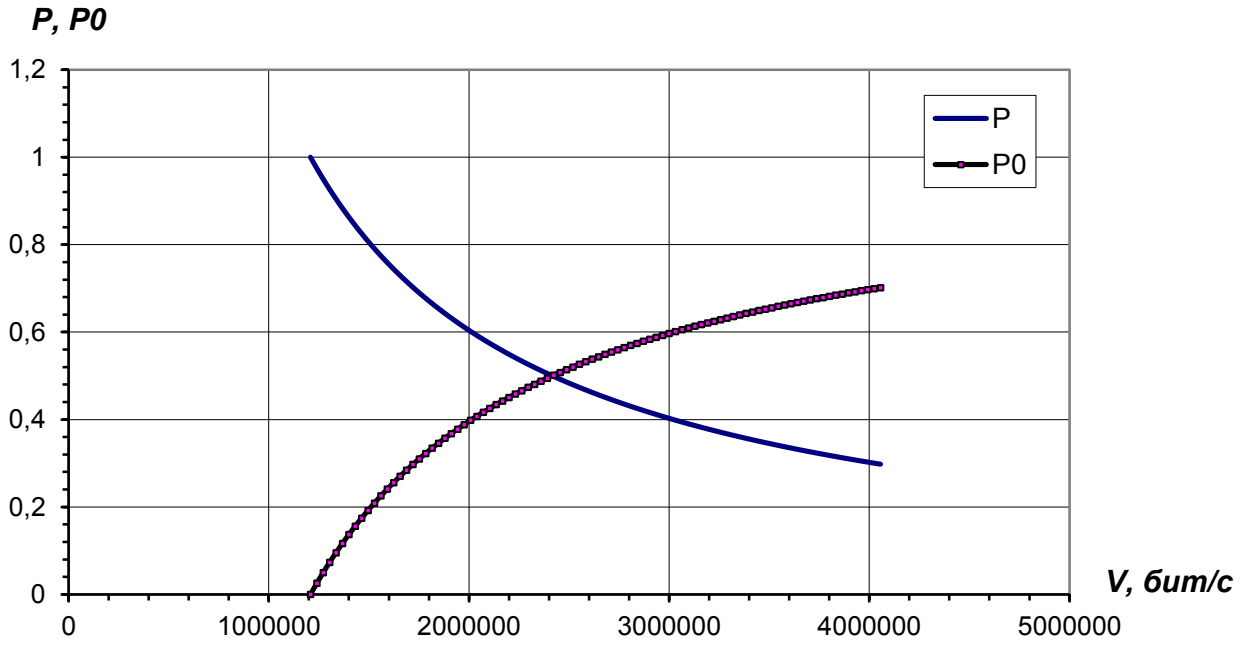
3.2 - к е с т е . Кадрдың қолдану және жоқ болу ықтималдық деңгейінің есептеу нәтижесі

Арнадағы ақпаратты жіберу жылдамдағы, Кбит/с	P	P0
1240	0,97	0,025
2480	0,4856	0,5
4192	0,288	0,7

Нәтиже бойынша кадрдың қолдану және жоқ болу ықтималдық деңгейінің өткізу қабілетіне тәуелділік графигін тұрғызамыз (3.1-сурет).

3.1-суреттен каналды қолдану деңгейі өскен сайын кадрдың жоқ болу ықтималдығы өсетінін көре аламыз. Арнаның тиімді өткізу қабілеті екі қисықтың қиылысқын нүктесіне сәйкес келеді. Арнаның тиімді өткізу қабілеті 2480 Кбит/с құрайтынын көре аламыз. Бірақ, бұл өткізу қабілеті кадрдың түсу уақыты бойынша орташа жылдамдығы үшін тиімді. Кадрдың түсу қарқандылығы орташадан жоғары болған жағдайда бұл өткізу қабілеті жетіспеуі мүмкін, осынын әсерінен әжептәуір бөгелулер білінуі мүмкін.

Жоғарыда айтылып өткен жағдайға байланысты арнаның өткізу қабілеттілігі 2480 Кбит/с деп аламыз.



3.1-сурет. Нәтиже бойынша кадрдың қолдану және жоқ болу ықтималдық деңгейінің өткізу қабілетіне тәуелділігінің графигі

Магистральді канал белгілі бір қызмет көрсету классының жүйесі болып келеді. Магистральді канал «күту» қызмет көрсету жүйесі болып табылады. Бұдан, таңдалған тиімді өткізу қабілеттілігі үшін келесі параметрлерді анықтауға болады:

- бір уақытта жүйеде орналасқан кадрдың орташа саны;
- кезекте қызмет көрсетуді күтетін кадр саны;
- кадрдың жүйеде болуының орташа уақыты;
- кезекте күтудің орташа уақыты.

Бір уақытта жүйеде орналасқан кадрдың орташа санын келесі формула бойынша есептейміз:

$$L = \frac{V}{V_{\text{к.к.}} - V}, \qquad (3.11)$$

мұндағы L - бір уақытта жүйеде орналасқан кадрдың орташа саны;
V - кадр түсуінің орташа жылдамдығы;
$V_{\text{к.к.}}$ - қызмет көрсетудің орташа жылдамдығы.

Ол шама мынаған тең:

$$L = \frac{2041}{4202 - 2041} = 0{,}94 \text{ кадр.}$$

Кезекте қызмет көрсетуді күтетін кадр санын анықтау үшін мына формуланы қолданамыз:

$$L_q = P \cdot L, \tag{3.12}$$

мұндағы L_q - қызмет көрсетуді күтетін кадрдың орташа саны;
P - арнаны қолдану деңгейі.

Қызмет көрсетуді күтетін кадр саны:

$$L_q = 0{,}4856 \cdot 0{,}94 = 0{,}46 \text{ кадр.}$$

Кадрдың жүйеде болуының орташа уақыты келесі формула бойынша анықталады:

$$W = \frac{1}{V_{к.к.} - V}, \tag{3.13}$$

мұндағы W - кадрдың жүйеде болуының орташа уақыты;
$V_{к.к.}$ - қызмет көрсету жылдамдығы;
V - кадрдың түсу жылдамдығы.

Кадрдың жүйеде болу уақыты:

$$W = \frac{1}{4202 - 2041} = 4{,}6 \cdot 10^{-4} \text{ с.}$$

Осылайша, 2480 Кбит/с өткізу қабілеттілігі бар арна бойынша тарату кезіндегі кезектің әсерінен туған кадр бөгелуі $4{,}6 \cdot 10^{-4}$ секундты құрайды. Айта кететін жағдай, бұл уақыт жүйеде кадрдың толық болу уақытының бөлігін құрайды. Физикалық орта арқылы сигналдың таралу уақытын ескеру қажет.

Кезекті сипаттайтын маңызды параметр кезекте күту уақыты болып табылады. Ол мына формула бойынша анықталады:

$$W_q = W \cdot P, \tag{3.14}$$

мұндағы W_q - кезекте күту уақыты:
W - кадрдың жүйеде болу уақыты.

Кезекте күту уақытының есептелуі:

$$W_{\text{q}} = 4{,}6 \cdot 10^{-4} \cdot 0{,}4856 = 2{,}2 \cdot 10^{-4}\ \text{с}.$$

Жүйедегі кадрды табу уақыты өзіне кезекте күту уақытын қосады. Табу уақыты мен күту уақытының айырмасы кадрдың магистральді каналмен қызмет көрсетілу уақытын немесе магистральді канал арқылы жіберілу уақытын береді:

$$t_{\text{пер}} = t_{\text{обс.кад}} = W - W_{\text{q}} = 4{,}6 \cdot 10^{-4} - 2{,}2 \cdot 10^{-4} = 2{,}4 \cdot 10^{-4}\ \text{с}.$$

Осы формуламен табылған қызмет көрсету уақыты 3.2-кестеде есептелген шамаға сәйкес келеді.

3.2 Кабельдің максималды шектік өшуін есептеу

Электромагниттік сигнал бұрандалы жұп арқылы өткенде, біртіндеп өзінің энергиясын жоғалтады. Бұл эффект әлсіреу немесе өшу (attenuation, insertion loss) деп аталады. Таратқыш шығысы мен қабылдағыштың кірісіндегі сигнал деңгейінің айырмасын өшу деп қабылдаймыз және децибелмен өлшейміз. Қуаттың 1,26 есе немесе кернеудің 1,12 есе өзгеруі 1дБ сәйкес келеді.

Өшу шамасы кем болған сайын, қабылдағыш кірісіндегі сигнал күштірек болады және байланыс тұрақтырақ болады. Өшу ең бірінші диэлектрлік изоляциядағы активті кедергі мен жоғалтулардың әсерінен болады. Сонымен қатар, өшуге электромагниттік энергияның сәулеленуі мен шағылысуы да әсер етеді.

100 метр ұзындықта және 20°С температурада максималды шектік өшудің жиіліктік сипаттама A(f) 0.772 МГц-тен бастап 5-деңгейлі кабель үшін 3.15-формуламен анықталады.

$$A(f) = k1\sqrt{f} + k2f + k3\sqrt{f},\ \ [\text{дБ}] \qquad (3.15)$$

мұндағы А - максималды шектік өшу;

f [МГц] - сигнал жиілігі (0.772);

k_1, k_2, k_3 - кабель категориясымен анықталатын константалар (k_1 - 1.967, k_2 - 0.023, k_3 - 0.05).

$A(f) = 1.967\sqrt{0{,}072} \cdot 10^{3} + 0.023\sqrt{0{,}072} \cdot 10^{3} + 0.05\sqrt{0{,}072} \cdot 10^{3} = 1.792 \cdot 10^{3}$ дБ.

Айнымалы ток ағатын кез келген өткізгіш қоршаған кеңістіктің сәулелену көзі болып табылады. Ол сигналдан энергиясын алып сигнал өшуіне алып келеді. Бұл жағдай сигнал жиілігін тез күшейткенде өседі. Жиілік өскен сайын

жоғалулар өседі. Оны азайту үшін сәулеленуге баланстық тарату мен сым бұрауын қолданады.

3.3 Өтпелі өшуді есептеу

Сигналды таратқан кезде бұрандалы жұп идеалды болмағандықтан, оның энергиясының бөлігі электромагниттік сәулеленуге алып келеді. Бұл эффект өтпелі сілтеулер деп аталады. Сілтеулер көрші жұптарда таратылатын пайдалы сигналдарға қосылып, қабылдау кемшілігіне алып келеді, соңында байланыс сапасы төмендейді.

Таратылатын сигнал деңгейлерінің айырмасы мен көрші жұптағы өзі жасайтын бөгеттер өтпелі өщу деп аталады.

Өтпелі өшу NEXT (Near End Crosstalk) деп белгіленеді.

NEXT шамасы үлкен болған сайын, көрші жұптағы сілтеулер аз деңгейлі болады, сонын әсерінен кабель сапалырақ болады.

Әсер ететін жұп және әсер етілген жұп қорғалған қаптаудың астына бір-біріне параллель салынады. Сондықтан, оның өткізгіштері конденсатор мұқабасы болып қарастырылады.

Өшу бойынша, қиылысқан сілтеу бойынша және импеданс бойынша кабель сипаттамасы 3.4-кестеде көрсетілген.

1 кГц кезіндегі кедергі - 9.38 Ом/100 м, сыйымдылық - 4.59 нФ/100 м.

3.4 - к е с т е . Кабель сипаттамасы

Жиілік, МГц	Өшу, дБ/100 м	NEXT, ДБ	Импеданс, Ом
1	2	3	4
0.064	-	-	125+15
0.128	-	-	115+15
0.256	-	-	110+15
0.772	1.8	64	100+15
1.0	2.0	2	100+15
4.0	4.1	53	110+15
8.0	5.8	48	100+15
10.0	6.5	47	100+15
16.0	8.2	44	110+15
20.0	9.3	42	100+15
25.0	10.4	41	100+15
31.25	11.7	40	110+15
62.5	17.0	36	100+15
100	22.0	32	100+15

Қосымша стандарт NEXT-тің минималды шамасын тіркейді, бұл көп қосымшаларға керек болады. Бұл жағдайда ормаланған шама кестелік формада беріледі. Стандарттар NEXT параметірінің тек минималды шамасын формалайды.

3.4 H.264 стандарты бойынша өткізу жолағының енін есептеу

Тарату мен қабылдау кезіндегі жиілік жолағының бейнеконференцияға қатысытын қатысушыларға тәуелділігін есептейміз.

3.5 - к е с т е . Жиілік жолағының бейнеконференцияға қатысушылар санына тәуелділігі

Бейнеконференцияға қатысушылар саны	Жоғары сапалы жолақ Мб/с
2 қатысушы	3
3 қатысушы	2.25
4 қатысушы	2
...	...
20 қатысушы	1.875

Аудионы жіберу жылдамдығы: S_{audio} = 0,064 Мб/с. Кең рұқсатты видеоны тарату жылдамдығы (LR Video): $S_{LRvideo}$ = 0,192 Мб/с

2,3,4 және 20 қатысушысы бар видеоконференцияда аудионы және видеоны қабылдаған кездегі өткізу жолағының енін есептейік:

$$S_{Пер2,3,4} = S_{video} + S_{audio} \quad (3.16)$$

$$S_{Пер5\ldots20} = S_{video} + S_{audio} + S_{LRvideo} \quad (3.17)$$

Стандартты конференция кезіндегі тәуелділікті есептейік (үлкейтілген көрініс + аудио).

2,3 немесе 4 қатысушылар үшін:

$S_{Пер2}$ = 3 + 0,064 = 3,6 Мб/с;

$S_{Пер3}$ = 2,25 + 0,064 = 2,31 Мб/с;

$S_{Пер4}$ = 2 + 0,064 = 2,064 Мб/с;

Кең конфигурация кезіндегі тәуелділікті (үлкейтілген көрініс + кішірейтілген көрініс + аудио).

5 немесе одан да көп қатысушылар үшін:

$S_{Пер5,6…20}$ = 1,875 + 0,064 + 0,192 = 2,13 Мб/с;

2,3,4 және 20 қатысушысы бар видеоконференцияда аудионы және видеоны қабылдаған кездегі өткізу жолағының енін есептейік:

$$S_{Пр2} = S_{Пер2} \quad (3.18)$$

$$S_{Пр3,4} = S_{Пер3,4} \cdot (N-1) \quad (3.19)$$

$$S_{Пр5…20} = 3 \cdot S_{video} + ((N-4) \cdot S_{LRvideo}) + ((N-1) \cdot S_{audio}) \quad (3.20)$$

мұндағы N - бейнеконференцияға қатысушылар саны

Стандартты конференция кезіндегі тәуелділікті есептейік (үлкейтілген көрініс + аудио).

2,3 немесе 4 қатысушылар үшін:

$S_{Пр2}$ = 3,6 Мб/с;

$S_{Пр3}$ = 2,31 · (3-1) = 4,62 Мб/с;

$S_{Пр4}$ = 1,94 · (4-1) = 5,82 Мб/с;

Кең конфигурация кезіндегі тәуелділікті (үлкейтілген көрініс + кішірейтілген көрініс + аудио).

5 немесе одан да көп қатысушылар үшін:

$S_{Пр5}$ = 3 · 1,875 + ((5-4) · 0,192) + ((5-1) · 0,064) = 6,07 Мб/с;

$S_{Пр20}$ = 3 · 1,875 + ((20-4) · 0,192) + ((20-1) · 0,064) = 9,91 Мб/с;

3.5 Тиімді сәулелену қуатын есептеу

Тиімді сәулелену қуаты 3.21-формула бойынша анықталады:

$$EIRP = P_{ПРД} - W_{АФТпрд} + G_{ПРД} \quad (3.21)$$

мұндағы $P_{ПРД}$ - таратқыштың шығыс қуаты, дБ;

$W_{АФТпрд}$ - таратқыштың сигнал жоғалтуы, дБ;
$G_{ПРД}$ - таратқыш антеннасын күшейту, дБ.

Бір нүктенің тиімді изотропты сәулелену қуаты 3.6-кестеде көрсетілген.

3.6 - к е с т е . Мәліметтер параметрі

Белгіленуі	Аты	Өлш. бір.	Шамасы
$P_{ПРД}$	Таратқыштың шығыс қуаты	дБ	18
$G_{ПРД}$	Антеннаны күшейту коэффициенті	дБ	24
$W_{АФТпрд}$	Таратқыш сигналының жоғалтулары	дБ	6

3.21-формуласы бойынша тиімді изотроптық сәулелену қуатын анықтаймыз:

EIRP = 18 – 6 + 24=36 дБ

3.6 Сигналдың әсер ету аймағын есептеу

Бұл методика D-LINK жабдығында құрастырылған сымсыз байланыс арнасының теориялық жұмыс жасау ұзақтығын анықтауға көмектеседі. Формула бойынша алынатын антенна арысындағы қашықтық теориялық түрде, сымсыз байланысқа әр түрлі факторлар әсер еткендіктен қала ішінде мұндай жұмыс жасау ұзақтығын, өкінішке орай, практикалық түрде алу мүмкін емес.

Байланыс ұзақтығын анықтау үшін трактың қосынды күшейткішін есептеу керек және график бойынша осы шамаға сәйкес келетін ұзақтықты анықтау керек. Тракт күшейткіші 3.22-формула бойынша анықталады.

$$Y_{дБ} = P_{t,дБ} + G_{t,дБ} + G_{r,дБ} - P_{\min,дБ} = 97{,}5 дБ \qquad (3.22)$$

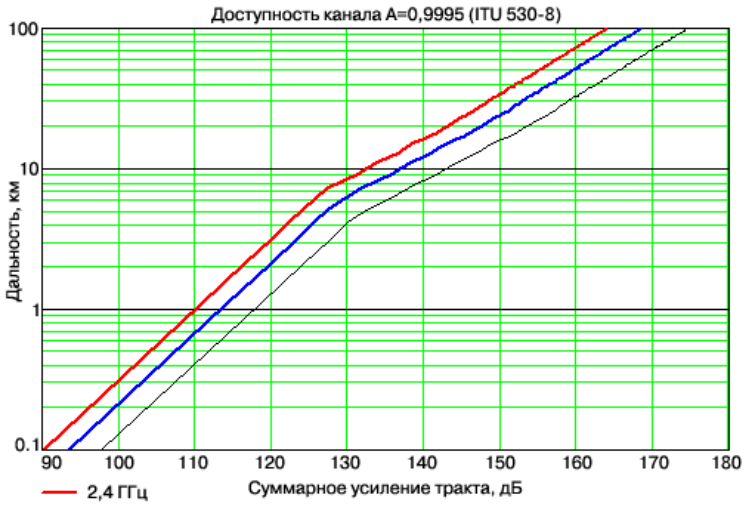
мұндағы $P_{t,дБ}$ - таратқыш қуаты;

$G_{t,дБ}$ - таратқыш антеннасының күшейту коэффициенті;

$G_{r,дБ}$ - таратқыш антеннасының күшейту коэффициенті;

$P_{\min,дБ}$ - қабылдағыштың шынайы сезімталдығы.

3.2-суретте көрсетілген график бойынша сымсыз байланыс арнасының жұмыс жысау ұзақтығын табамыз.



3.2-сурет. Сымсыз байланыс арнасының жұмыс жысау ұзақтығының графигі

График бойынша (2.4 Гц-тегі қисық) ұзақтықты анықтаймыз. Шамамен 270 м-ге тең ұзақтықты табамыз.

Ұзақтықты есептейтін формуланы келтіреміз. Ол бос кеңістіктегі жоғалуларын есептеу формуласынан алынады.

$$FSL = 33 + 20(\lg F + \lg D) \qquad (3.23)$$

мұндағы FSL (free space loss) - бос кеңістіктегі жоғалу (дБ);
F - байланыс жүйесі жұмыс жасайтын арнаның орталық жиілігі (МГц);
D - екі нүкте арасындағы қашықтық (км).

FSL жүйесінің қосынды күшйткішімен анықталады:

$$FSL = Y_{сум} = P_{пер} + \left|P_{чув.пр}\right| + K_{ус} - a - SOM \qquad (3.24)$$

мұндағы $Y_{сум}$ - қосынды күшейткіш;
$P_{пер}$ - таратқыш қуаты;
$P_{чув.пр.}$ - қабылдағыш сезімталдығы;
$K_{ус}$ - қабылдағыш антеннасының күшйткіш коэффициенті;
a - антенна-фидерлік трактегі өшу ;
SOM - күшейткіш қоры.

Әрбір жылдамдық үшін қабылдағыш белгілі бір сезімталдыққа ие болады. Аз жылдамдықтар үшін (мысалы, 1-2 Мбит) сезімталдық өте үлкен: 90 дБ-дан 94 дБ-ге дейін. Үлкен жылдамдықтар үшін сезімталдық әжептәуір аз.

SOM (System Operating Margin) - радиобайланыс энергетикасындағы қор (дБ). Байланыс ұзақтығына әсер этуі мүмкін факторлар болғандықтан, SOM параметрі 15 дБ-ге тең деп алынады. 15-децибельный қор күшейту инженерлік есеп бойынша қолайлы болып табылады. Осыдан қосынды күшейткішті табамыз:

$$FSL = Y_{сум} = 18 + |-90| + 24 - 37 - 15 = 80 дБ$$

Қорытындысында қашықтықтықты есептейміз:

$$D = 10^{\left(\frac{80}{20} - \frac{33}{20} - 1,74\right)} = 10^{0,6} = 0,25 км$$

Қорытынды: Бұл бөлімде жүйе қолданушысы таратын ақпараттың жалпы көлемін анықтадық. Ол 776700000 байт-қа тең болды. Сонымен қатар, таратылатын кадр саны мынаған тең: 58793022 кадр/күніне. Мәліметтердің түсу жылдамдығы 2041 кадр/с болды. Кадрдың қолдану және жоқ болу ықтималдық деңгейінің өткізу қабілетіне тәуелділігінің графигін құрдық. Кабельдің максималды шектік өшуі $1.792 \cdot 10^{3}$ дБ-ге тең болды. Н.264 стандарты бойынша өткізу жолағының енін есептедік. Және де тиімді сәулелену қуатын есептедік.

4. Өміртіршілік қауіпсіздігі

4.1 Еңбек шартын талдау

Байланыс құралдары мен Интернет-сервистің барлық жерде қолданылуы «үй телемедицинасын» жетілдіруге мүмкіндік береді. Бұл телекоммуникация құралдарын пайдалана отырып үй жағдайында отырған емделушіге қашықтықтан медициналық көмек көрсету мүмкіндігі қарастырылады, яғни арнайы телемедициналық жабдықтар емделушінің медициналық мәліметтерін қашықтықта орналасқан медицина орталығындағы мамандарға өңдеуге жібереді.

Телефондық компьютерлік электрокардиограф жүйесі орталық станция мен қашықтықтық бөліктен тұрады.

Орталық станция қабылдау блогы бар және телефондық желіге қосылған дәрігер-оператордың дербес компьютері болып табылады. ЭКГ-ны қабылдау арнайы бағдарламалық қамтамасыз ету арқылы жүргізіледі. Орталық станция 100 қашықтықтық құрылғылардың жұмыс жасауына есептелінген.

1) Орталық станцияның базалық комплектісінің стандартты комплектісі:

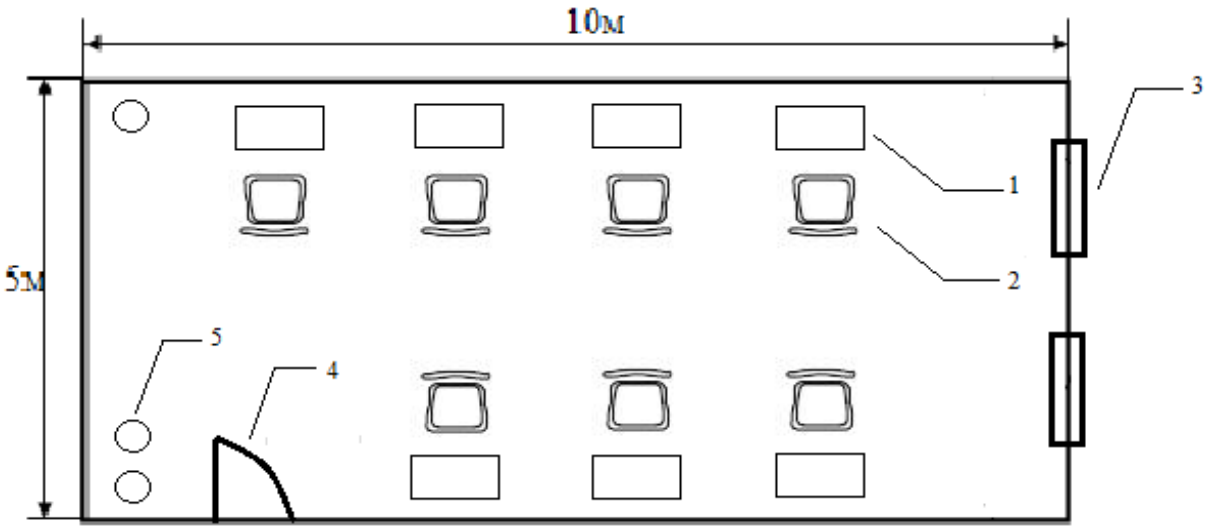
- базалық қабылдау блогы;
- телефондық кабель;
- телефондық адаптер;
- қорек блогы;
- бағдарламалық қамтамасыз ету;
- қолданушының басқару әдістемесі.

Орталық станцияның қосымша комплектісі:

- компьютер;
- монитор;
- принтер (тапсырысшы талабымен).

2) Қашықтықтық бөліктің стандарттық комплектациясы:

- акустикалық сәуле таратқышы (динамик) бар цифрлық транстелефондық 12-арналық ЭКГ күшейткіш-таратқышы;
- жинақтау сөмкесі;
- бір немесе бірнеше ЭКГ электродтарының комплектісі;
- ААА типті 1,5 В батарейка - 2 дана;
- абонент нұсқаулығы.



1 - үстел; 2 - компьютер; 3 - терезе; 4 - есік; 5 - отсөндіргіш

4.1-сурет. Дәрігер-оператор отыратын бөлме сызбасы

Операторлық бөлме өлшемі - 10 м×5 м×4,5 м, оған қоса 3,7 м×2,5 м болатын екі терезе бар. Бөлмеде дербес компьютер қондырылған жеті операторлық орын бар. Санитарлық норма бойынша бір адамның жұмыс жасау аумағы 5 м^2 құрайды. Операторлық бөлмеде әрдайым 7 адам жұмыс істегендіктен, бөлме өлшемі жоғарыда көрсетілген шарттарға сай.

Әрбір орын ГОСТ 21958-76 “Адам-машина жүйесі. Зал және оператор кабиналары. Жұмыс орнының орналасуы. Ортақ эргономикалық талаптар.” стандартына сай құрастырылған.

Оператордың орны мен техникалық құралдардың орналасуы техникаға қол жету мен ыңғайлы жұмыс жасауын қамтамасыз ету керек.

4.2 Еңбек пен демалыс режимі

Еңбек пен демалыс режимі дербес компьютерде жұмыс жасау кезіндегі еңбек қызметтерінің деңгейі бойынша ұйымдастырылады.

Еңбек қызметінің түрлері 4.1-кестеде көрсетілген.

4.1 - к е с т е . Еңбек қызметінің түрлері

Группа	Еңбек қызметінің түрлері
А	Экраннан алдын-ала сұралған ақпаратты оқу
Ә	Ақпаратты енгізу жұмысы
Б	ДК диалог режиміндегі жұмыс

Операторлар жұмыс уақытының көп бөлігін жұмыс бөлмесінде өткізеді. Жұмысшылардың тиімді жұмыс жасауы мен денсаулығын сақтау мақсатымен үзіліс ұйымдастырылады. Үзіліс уақытының ұзақтығы жұмыс уақытына тәуелді болады. Үзіліс уақыты жалпы жұмыс уақытының ішіне кіреді. Ол 4.2-кестеде көрсетілген. Үзіліссіз ДК-мен жұмыс жасау екі сағаттан аспайды.

Операторлардың жұмыс уақыты сегіз сағаттан аспайды. Түнгі ауысымда жасайтын жұмысшылардың үзіліс уақыты 60 минутқа көбейеді.

Бөлме 1а деңгейіне сай келеді - физикалық оңай, себебі жұмыс физикалық күшті қажет етпейді, ал ағзаның энергия шығындауы (жұмыс жасау кезінде жоғалған энергия) 138 ккал/сағ-тан аз.

4.2 - к е с т е . Еңбек шартының деңгейлері

ДК-мен жұмыс жасау деңгейі	Жұмыс ауысымына түсетін жүктеме			Үзіліс уақытының жалпы қосындысы	
	А тобы, белгі саны.	Ә тобы, белгі саны.	Б тобы, сағ.	8-сағаттық ауысым	12-сағаттық ауысым
1а	20000-ға дейін	15000-ға дейін	2,0-ге дейін	30	60

4.3 Бөлме микроклиматы

Теле-ЭКГ операторларының бөлмесіндегі микроклимат параметрлерін қамтамасыз ету. Жұмысшыларғы еңбек шартын жасау үшін Б қосымшасында көрсетілген нормалар жасалған.

Бөлмеде орналасқан жыбдықтар шулы жабдық разрядына жатады. Шу 4.3-кестеде көрсетілген ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ “Шу. Қауіпсіздіктің жалпы талаптары” талаптарына сай болу керек.

4.3 - к е с т е . Дыбыстық қысымның мүмкін мәндері

Бөлме	Активті жолақтың ортастатистикалық жиілігі, Гц								Дыбыс деңгейі, дБ
	3	25	50	500	1000	2000	4000	8000	
ДК бөлмесі	71	61	54	49	45	42	40	8	50

Шынайы мәндер мүмкін мәннен 15 дБ-ге артық. Шумен күресу үшін келесі шараларды жасау керек:

- жабдықтар мен жұмыс орнын рационалды орнату;
- изоляция ретінде арнайы қақпақтарды қолдану;
- тозып кеткен бөлшектерді уақытылы ауыстыру.

Табиғи және жасанды жарықтандыру

Операторлық бөлмеде қызметшілер болғандықтан, СНиП II–4-79 “Табиғи және жасанды жарықтандыру” бойынша терезеден табиғи жарықтандыруды аламыз.

Тар терезе болғандықтан, операторлардың жұмыс орнын жарықтандыру тек 1,7%-ды құрайды. Нормаланған мән 2,5%-ды құрау керек. Бұл объект үшін жасалатын жұмыс жоғарғы дәлдікпен жасалады. Терезеден түскен жарық жеткіліксіз болғандықтан, қосымша жарықтандыру орнату керек.

Еңбек шартын талдаудан 4.4-кестеде көрсетілген нормаланған мәнге сай келмейтін параметрлерді есептейік.

4.4 - к е с т е . Нормаланған және нақты мәндерді салыстыру

		Нормаланған мән	Нақты мән
Жарықтандыру, %		2,5	1,7
Температура, ^{0}С	Жылдың салқын кезі	22-24	25-28
	Жылдың жылы кезі	23-25	28-30

4.4 Табиғи жарықтандыруды есептеу

Бөлме өлшемі: ұзындығы L = 10 м, ені B = 5 м, биіктігі H = 4,5 м.

Жұмыс бетінің биіктігі h_p = 0,8 м, терезелер 0,8 м биіктіктен басталады, терезе биіктігі h_o = 2,5 м. Жарықтандыру біржақты.

Табиғи жарықтандыруды есептеу – жарық ойықтарының ауданын есептеу. Жарық ойығының ауданын мына формула бойынша есептейді:

$$\frac{S_o}{S_n} = \frac{e_н \cdot \eta_o}{\tau_o \cdot \tau_1} \cdot K_{зд} \cdot K_з \qquad (4.1)$$

мұндағы S_0 - жарық ойығының ауданы, м^2;

S_n - бөлме еденінің ауданы, м^2;

$e_н$ - КЕО-ның нормаланған мәні;

η_o - терезенің жарықтық сипаттамасы;

$K_{зд}$ - қарама-қарсы турған ғимарат терезелерін ескеретін коэффициент;

$K_з$ - қор коэффициенті.

τ_o - жарықөткізудің жалпы коэффициенті мына формуламен есептеледі:

$$\tau_o = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4, \qquad (4.2)$$

мұндағы r_1 - КЕО өсуін ескеретін коэффициент;

τ_1 - материалдың жарық өткізу коэффициенті;

τ_2 - жарық ойықтарында жарық жоғалтуды ескеретін коэффициент;

τ_3 - конструкцияда жарық жоғалтуды ескеретін коэффициент;

τ_4 - күннен қорғайтын құрылғыларда жарық жоғалтуды ескеретін коэффициент.

Жарық өткізетін материал ретінде екі блокты әйнек қолданылады.

τ1 = 0.8;
τ2 = 0.7;
τ3 = 0.8
τ4 = 0.8

τ0 = 0.8 · 0.7 · 0.8 · 0.8 = 0.36

$$S_0 = \frac{S_п \cdot e_н \cdot \eta_o \cdot K_{зд} \cdot K_з}{100\ \tau_o \cdot r_1} \qquad (4.3)$$

Анықтауыштардың мәндерін анықтау:

Sn = B · L = 10 · 5 = 50 м^2

Ұзындықтың тереңдікке қатынасы:

L : B = 10 : 5 = 2

Қатынас:

B : h_1 = 5 : 3,3 = 1,51,

мұндағы $h_1 = h_p + h_o$ = 0,8 + 2,5 = 3,3 м

Бұдан η_o = 9

Цехта шағылысу коэффициенті $\rho_{орт}$ = 0,4.

r_1-дің мәнін анықтаймыз:

$B : h_1 = 1,51$,

$l : B = 2,5 : 5 = 0,5$ $(l = \frac{B}{2})$

$r_1 = 1,2$;
$К_{зд} = 1$;
$К_з = 1,3$.

Сонда

$$S_0 = \frac{50 \cdot 1,35 \cdot 9 \cdot 1 \cdot 1,3}{100 \cdot 0,36 \cdot 1,2} = \frac{789.75}{43.2} = 18.3\,м^2$$

Терезе ойығының биіктігі 2,5 м болғандықтан, ұзынқ 18,3 : 2,5 = 7,32 м болады.

4.5 Жасанды жарықтандыруды есептеу

Бөлмеде табиғи жарықтандыру жетіспегендіктен, аралас жарықтандыруды қолдану керек. Аралас жарықтандыру кезінде жалпыға жергілікті жарықтандыру қосылады.

Жасанды жарықтандыру келесі тапсырмаларды шешу арқылы орындалады:

- жарықтандыру жүйесін таңдау;
- жарық көзінің типі;
- жарық шамының орналасуы;
- жарықтехникалық есептеуді орындау;
- жарықтындыру құрылғысының қуатын анықтау.

Жасанды жарықтандыру үшін төменгі қысымды газдық разрядты шамды таңдаймыз, себебі, бұл шамдар экономды болып келеді:

номиналды қуат - 40 Вт;
номиналды жарық ағыны - 3120 лк;
диаметрі - 40 мм;
ұстағыш ұзындығымен - 1212,6 мм.

Есептеу екі әдіс бойынша жүргізіледі: пайдалану коэффициенті және нүктелік әдіс. Коэффициент әдісі көлеңкелейтін зат болмаған кездегі көлденең бетті жалпы бірқалыпты жарықтандыруды есептеу үшін керек.

а) $\rho_{пот} = 70\%$, $\rho_{ст} = 50\%$, $\rho_{пол} = 30\%$;

ә) шамдардың арасындағы қашықтық былай анықталады:

$$z = \lambda \qquad (4.4)$$

h = 1,2 · 3,2 = 3,84,

λ = 1,2 ÷ 1,4.

б)
$$i = \frac{A \cdot B}{h(A+B)}, \qquad (4.5)$$

мұндағы А - бөлме ұзындығы - 10 м;
В - бөлме ені - 5 м;
h - есептелетін биіктік - 0,8 м.

Шамның түсу биіктігі - 0,5 м, онда

h = 4,5 – (0,8 + 0,5) = 3,2 м.

Бөлме индексін анықтайық:

$$i = \frac{10 \cdot 5}{3.2 \cdot (10+5)} = \frac{50}{48} = 1.04$$

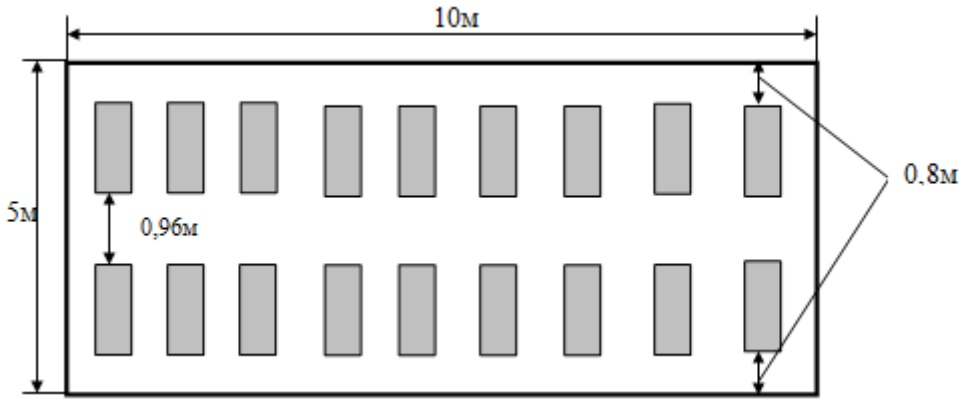
Қолдану коэффициент η = 49%, қор коэффициенті $К_з$ = 1,3

Оларды (4.6) формулаға қойып, люминесцентік шамның санын анықтаймыз:

$$N = \frac{E \cdot K_з \cdot S \cdot Z}{n \cdot Ф_л \cdot \eta}, \qquad (4.6)$$

мұндағы Е - берілген максималды жарықтандыру;
$К_з$ - қор коэффициенті ($К_з$ = 1,3);
S - жарықтанатын аудан, (S = 50 м^2);
Z - жарықтануды бірыңғайлық емес коэффициенті, Z = 1,1 ÷ 1,2;
N - шам саны;
$Ф_л$ - таңдалған шамның жарық ағыны;
n - жарықтандырғыш шамының саны, (n = 4).

$$N = \frac{500 \cdot 1{,}3 \cdot 50 \cdot 3.84}{4 \cdot 3120 \cdot 0{,}49} = \frac{124800}{6115{,}2} = 20$$ шам, 18 жарықтандырғыш



4.2-сурет. Жарықтандырғыштың орналасу жобасы

Жарықтандырғыштарды екі қатарға орналастырамыз, ал олардың арақашықтығы 0,96 м болады.

4.6 Желдету жүйесін есептеу

Бөлмеде тазалықты және жақсы микроклиматты қамтамасыз ету үшін ең тиімді әдіс болып желдету жүйесі болып табылады. Яғни, бөлмеде желдеткіш құрылғыларын орнатып, жасанды микроклимат жасау. Бөлмені желдету жүйесі СНиП II-33-75 «Жылыту жүйесі, ауаны желдету» талабымен жасалады.

Бір сағат ішінде бөлмеден шығарылатын ауа мөлшері L ($м^3$/сағ), онымен бірге артық жылуды $Q_{арт}$ (ккал/сағ) шығару формуласы:

$$L = \frac{Q_{изб}}{C_в \cdot t \cdot y_в}, \qquad (4.7)$$

мұндағы $C_в$ - Құрғақ ауа сыйымдылығы ($C_в$ - 0,24 ккал/кг·град);

$t = t_{шығ} - t_{кір}$ - шығатын және кіретін ауа температурасының айырымы (есептеу кезінде $t = 5\ ^0C$, т.е. $t_{шығ} = 28\ ^0C$, $t_{кір} = 23\ ^0C$);

$y_в$ - шығатын ауа тығыздығы, ол температураға тәуелділігімен анықталады (есептеу кезінде $y_в = 1{,}2$ кг/$м^3$).

Артық жылу мына формуламен есептеледі:

$$Q_{арт} = Q_{кон} + Q_{жар} + Q_л + Q_р + Q_{таб}, \qquad (4.8)$$

мұндағы $Q_{кон}$, $Q_{жар}$, $Q_л$ - өндірістік жабдықпен, жасанды жарықтандыру жүйесімен, және де қызметшілермен бөлінетін жылу, ккал/сағ;

$Q_р$ - күнмен келетін жылу, ккал/сағ;

$Q_{таб}$ - табиғи жолмен бөлінетін жылу, ккал/сағ.

Өндірістік жабдықпен бөлінетін жылу:

$$Q_{кон} = 860 \cdot P_{кон} \cdot \eta, \quad (4.9)$$

мұндағы 860 - жылу эквиваленті, 1 кВт/сағ;
$P_{кон}$ - жарықтан алынатын жылу, кВт/сағ;
$P_{кон}$ - 1.98 кВт/сағ;
Н - жылудың бөлмеге өту коэффициенті = 0.75,

$Q_{кон} = 860 \cdot 1.98 \cdot 0.75 = 1277.1$ ккал/сағ.

Жарықтандырғыш қондынғыларымен бөлінетін жылу:

$$Q_{жар} = 860 \cdot P_{жар} \cdot \alpha \cdot \beta \cdot \cos \varphi, \quad (4.10)$$

мұндағы $P_{жар}$ - жарықтандыру қондырғыларының қуаты, кВт/сағ;
$P_{жар}$ - 40 Вт, себебі шам осы қуатты қолданады;
α - электр энергиясының жылу энергиясына айналуының ПӘК-і, α = 0,1;
β - бөлмедегі жабдықтардың бір уақытта жұмыс жасау ПӘК-і, β = 1;

cosφ = 0,7,

$Q_{жар} = 860 \cdot 8 \cdot 0{,}1 \cdot 0{,}7 \cdot 1 = 2{,}408$ ккал/сағ,

Адамдармен бөлінетін жылу:

$$Q_{л} = К_{л} \cdot (q - q_{шп}), \quad (4.11)$$

мұндағы $К_а$ - қызметкерлер саны, $К_а = 7$ адам;
$(q - q_{шп})$ - бір адамның жылу бөлуі;
q - берілген деңгейде жұмыс жасайтын адамның жылу бөлуі, q = 250 ккал/сағ;
$q_{дж}$ - денеден шығытын жылу, $q_{ит} = 150$ ккал/сағ.

$Q_а = 7 \cdot (250\text{-}150) = 7 \cdot 100 = 700$ ккал/сағ

Күн радиациясымен келетін жылу:

$$Q_{р} = mFq_{ост}, \quad (4.12)$$

мұндағы m - бөлме ішіндегі терезе саны, m = 2;
F - бір терезенің ауданы, $м^2$, F = 9.13 $м^2$;

$Q_{ост}$ - әйнек арқылы келетін күн энергиясының мөлшері, 1м^2, ккал/сағ.

$$Q_р = 2 \cdot 9.13 \cdot 145 = 2653.5 \text{ ккал/сағ.}$$

Бөлме конструкциясы арқылы жылу берілу:
а) салқын кезде $Q_{сал} = 2000$ ккал/сағ;
ә) жылы кезде $Q_{жылы} = 0$ ккал/сағ.

Екі кез үшін бөлмедегі ауа ауысымы үшін керек артық жылуды есептейік $Q_я$:

а) салқын кез үшін:

$Q_{арт} = 1277.1 + 2,408 + 2653.5 - 2000 = 1933$ ккал/сағ,

$G_{арт} = 1933 / (31\text{-}28) \cdot 1,2 = 1933 / 3.6 = 537$ м^3/сағ.

ә) жылы кез үшін:

$Q_{арт} = 1933$ ккал/сағ,

$G_{изб} = 1933 / (31 - 23) \cdot 1,2 = 1933/9,65 = 200$ м^3/сағ

Керекті ауа ауысымы:

$$L = \frac{200}{0,24 \cdot 5 \cdot 1,2} = 138,9$$

Бір сағат ішінде бөлмеге кіретін ауа көлемінің бөлме ауданына қатынасы ауа айналымының еселігі деп аталады:

$$K = L / V_б , \qquad (4.13)$$

мұндағы $V_б$ бөлме ауданы ($V_б = 175$ м^3)

К = 138,9 / 175 = 0,794

Бұл бөлмеде бір-біріне қарама-қарсы орналасқан БК-1500 типті желдеткіш орнатуға болады. Ол көлемі 25 м^2 аспайтын бөлмеге арналған.
Оның қолданатын сипаттамалары:
қолданылатын ток - 5А
қолданылатын қуат - 1800 Вт
кернеу - 220 В
жиілік - 50 Гц

1.7 Өрт қауіпсіздігі

Өртену және жарылыс қауіпті қасиетіне байланысты қолданылатын немесе өндірілетін затына қарай барлық өндіріс жарылысты, жарылыс-өртті және орт қауіптілігі алты категорияға бөлінеді: А, Б, В, Г, Д және Е.

Өндірісті от қауіптілігі категориясы бойынша қауіпсіз болу еңбек шартын құруда үлкен роль атқарады, әсіресе жобалау сатысында. Категориясына байланысты, ғимарат коструқциясына, өртке қарсылығы, жылыту, вентиляция, эвакуациялық шығыс және басқа қауіпсіздік шараларына, ғимарат пен құрылыстың отқа төзімділік талабы анықталады. ПУЭ-ге сәйкес өндірістің жарылыс қауіпті класына байланысты электр жарықтандыру, электр желісі, электр жабдықтарын пайдаланудың арнайы талаптары анықталады.

Құрылыс материалдары мен конструкциялар жану деңгейіне байланысты 3 топқа бөлінеді: өртенбейтін материалдар; қиын өртенетін материалдар; өртенетін материалдар.

Ғимарат пен құрылыстың отқа төзімділік дәрежесі бір сағаттағы отқа төзімділік шегі мен өртену тобымен сипаталады. Отқа төзімділігі бойынша ғимарат пен құрылыс бес дәрежеге бөлінеді.

Ғимарат пен құрылыстың отқа төзімділігінің талап етілген дәрежесіне байланысты және өртену тобы мен отқа төзімділіктің минималды шегі, өртену тобы және ғимарат пен құрылыстың негізгі құрылыс конструкциясының отқа төзімділігінің минималды шегі кестеге сәйкес қабылданады.

Өрт сөндіру профилактикалық жұмысының негізгі міндеті болып, өнеркәсіптің өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ететін кешенді іс-шаралар өткізу болып табылады. Бұл тапсырманың шешімі өрттің пайда болу себептерін жою жолымен шешіледі, сондай – ақ өрт шыққан жағдайда таралу аумағын шектеу, адамдарды ойдағыдай эвакуациялау жағдайын құру, өртті жоюшы үнемді құралдар еңгізу. Өнеркәсіпте өрт қауіпсіздігі шараларының орындалу тәртібінің жауапкершілігі жетекшіге жүктеледі. Өндірістік цехта, қоймада, құрылыс учаскелерінде, өнеркәсіп бұйрығы бойынша өрт қауіпсіздігіне жауапты тұлға сайланады.

Электр тоғынан туындайтын өрттің негізгі себептері: қысқа тұйықталу, электрлі қондырғының жіктелуі, ауыпалы қарсылық және шоқтану.

Қысқа тұйықталудың себебі: ток көзін және кабель маркасын дұрыс таңдамағаннан, ескіру мен әр түрлі механикалық зақымдануынан болады, әр түрлі сымның жүктелуі электрлі қондырғының қызуы, изоляцияның диэлектрлі құрамының төмендеуі оның жануына әкеп соғады. Үлкен өтуге қарсылығы изоляцияның диэлектрлі құрамын бұзады және жануын тудырады. Олар көбіне өткізгіш сымдарды әр түрлі материалдардан тұрғандықтан және де өзара нашар байланысқандықтан туындайды. Шоқтану қосқыш, сақтандырғыш сымдарын ажырату мезетінде туындайды.

Шоқтану шаңы өрт қауіпі бар бөлмелерге үлкен қауіп төндіреді.

Электр тогынан туындайтын өрттің алдын алу үшін электр көздері және электр құрылғылары тұтынушыларға техникамен тасымалдау ережесінің талаптарына сай жеткізлуі қажет.

Әр кәсіпорын мен мекемеде электр жабдықтарды тасымалдауға, электр жүйелерін және электр қондырғыларын өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ететін жауаптың тағайындалуы қажет. Олардың міндеттеріне кіретіндер:

- қазіргі заманғы профилактикалық қараулар жүргізу;
- құрылғыларды таңдау мен қолдану дұрыстығын қадағалау;
- жұмыс режимінен ауытқуынан сақтандыратын аппаратар жағдайын жүйелі бақылау;
- өрт сөндіру құралдарының болуын қадағалу;
- өрт сөндіру қауіпсіздігін қамтамасыз ету сұрақтары бойынша инструкциядан өткізудің жүйесін ұйымдастыру.

Барлық қондырғылар өрттен қауіпсіз болуы қажет, оларды өртке әкеп соғатын ауытқулардан қамсыз ету және қорғау қажет.

Жарықтандыру электр жүйесіндегі жарықтандырғыштың жаңғыш құрылыстарын жаңғыш материалдармен қоспай құрастыру қажет. Жаңғыш электр құрылғыларын шаңнан айына екі реттен кем емес тазарту қажет.

Және де өрттің себебі рұқсат етілмеген жерде темекі шеккеннен болады. Мас күйінде жұмыс орнына келіп қауісіздік техникасының нормаларын сақтамағаннан да болады.

Өрт сөндіргіш құралдары - өрт аймағына енгеннен кейін жану процесін тоқтататын зат.

Өрт сөндіру тәжірибесінде қолданылатын негізгі қазіргі заманғы өрт сөндіру құралдары болып келесідегідей болып табылады: су, құм, көпіршік, жоғарғы активті заттар, порошоктар, көмірқышқыл, инертті газдар және басқалар, осылардың негізінде ОП, ОХП және басқалары сияқты типтес өрт сөндіргіштері құрылған.

Өрт қауіпсіздік шаралары:

- қажетті бірнеше шығу жолдарының болуы;
- цехта құм қорапшаларының болуы;
- өрт жайлы дыбыс беру.

Берілген жұмысшы өндірістік өрт қауіпсіздігі жағынан В дәрежесіне жатады.

Қорытынды:

Әрбір орын ГОСТ 21958-76 “Адам-машина жүйесі. Зал және оператор кабиналары. Жұмыс орнының орналасуы. Ортақ эргономикалық талаптар.” стандартына сай құрастырылған.

Бөлмеде табиғи жарықтандыру жетіспегендіктен, аралас жарықтандыруды қолдандық. Яғни, қуаты 40 Вт болатын 20 шам, 18 жарықтандырғыш орнаттық.

Операторлық бөлмеде бір-біріне қарама-қарсы орналасқан БК-1500 типті желдеткіш орнатылды.

5. Бизнес-жоспар

Медицинада бейнеконференцияны қолдану бізге не береді? Әлемдік тәжірибе талдауы көрсетіп жатқандай, бейнеконференцияның медицинада қолданылуының перспективалары жан-жақты. Бірақ та, машықтық тапсырмаларды шешкен кезде келесі тұрғыларды ерекшелеу керек:

- емделушілерге біріншілік консультация жасау (госпитальалды), кейін орталық медициналық орталықтарға жіберіледі. Бейнеконференция алдын-ала қойылған диагнозды нақтылау үшін, диагностика нәтижесін қарап, талқыға салу үшін, ем тағайындау үшін, операция алдында емделушінің дайындығымен тексерілу сапасын талдау үшін жүргізіледі. Бейнеконференцияның экономикалық тұрғысы - қаражатты үнемдеу (емделушінің бір жерге бару шығыны, құжаттарды жіберу және әсері аз телефондық консультация шығындары.
- күрделі операциялардан кейін емделушіні бақылау немесе консультация. Емделуші алдыңғы қатарлы медициналық мекемелерге бармай-ақ мамандар қарауында бола алады.
- кризистік жағдайдағы емделушіге жедел консультация жасау. Бұл жағдайда жедел бейнеконференция мамандандырылғын жедел консультация жасаудың ең тиімді әдісі болып табылады.

Мұндай процесс кезінде аймақтағы дәрігерлердің квалификациясы өседі.

5.1 Қаражат шығынын есептеу

Жалпы капиталдық шығынды есептейміз:

$$K = K_0 + K_м + K_к + K_{жоба} \qquad (5.1)$$

мұндағы Ко – жабдықтарды сатып алу шығыны;

Кс - құрылыс салу шығыны;

Км - монтажға жұмсалатын шығын;

Ккөл - көлік шығыны;

Кжоба - жобалау шығыны.

Монтаждық жұмыстың капиталдық шығыны:

$$К_м = 0{,}05 \cdot К_о \qquad (5.2)$$

5.1 - к е с т е . Жабдыққа кететін капиталдық шығын

Аталуы	Мөлшері	Өлшем бірлігі	Бір дана бағасы (мың теңге)	Жалпы құн (мың теңге)
1	2	3	4	5
ViPr series 3 Desktop (10/100,RJ-45) VMC-4200-E	20	дана	520	10400
ViPr application server eth VSIPS-1000-E	1	дана	250	250
Лицензии на ViPr application server eth VSIPS-1000-E (20 қолданушы)	1	дана	200	200
Барлығы:				10850

$К_м = 0,05 \cdot К_о = 0,05 \cdot 10850000 = 542500$ тенге

Көлік шығыны жабдық құнының 1 %-ын құрайды:

$$К_{көл} = 0,01 \cdot К_о \quad (5.3)$$

$К_{көл} = 0,01 \cdot 1\ 0850000 = 108500$ тенге

Жобалауға арналған капиталдық салым:

$$К_{проект} = 0,02 \cdot К_о \quad (5.4)$$

$К_{жоба} = 0,02 \cdot 10850000 = 217000$ тенге.

Капиталдық шығын:

$К = 10850000 + 542500 + 108500 + 217000 = 11718000$ тенге.

Осылай капиталды салым 11718 мың тенгені құрайды.

5.2 Айлық фондты есептеу

Айлық фондты есептеу үшін видеоконференцбайланыс қызметін жеткізетін қызметшілер санын білу керек. 5.2-кестеде айлық фондын есептеу мәліметтері келтірілген.

5.2 - к е с т е . Еңбек төлемінің фондын есептеу мәліметтері

Қызметі	Адам саны	Айлық (мың теңге)	Айлық қосындысы	Жылдық қосынжысы
Инженер-программист	2	120	240	2880
Конференц-менеджер	2	90	180	2160
Барлығы			420	5040

Еңбек төлемінің фондын (ЕТФ) есептеу үшін негізгі және қосымша айлық қосындысынан тұрады:

$$ЕТФ = АЙ_{нег} + ЗП_{қос} \quad (5.5)$$

Негізгі айлықты есептеу:

$$АЙ_{нег} = АЙай \cdot 12 \quad (5.6)$$

Айлық қосындысын есептеу:

$АЙ_{нег}$ = (240 000 + 180000) ·12 = 5040000 тенге

Қосымша еңбек ақысын есептеу керек. Оны 5.7-формула арқылы анықтаймыз:

$$АЙ_{қос} = 0,3 \cdot АЙ_{қос} \quad (5.7)$$

$АЙ_{қос}$ = 0.3 · 5040000 = 1512000 тенге

Еңбек төлемінің фонды мынаған тең:

ЕТФ = 5040000 + 1512000 = 6552000 тенге

Әлеуметтік салық зейнетақы алымын алып тастаған кездегі ЕТФ -ның 11 %-ын құрап, мына формула бойвнша есептеледі:

$$О_с = 0,11 \cdot (ФОТ-ФОТ \cdot 0,1) \quad (5.8)$$

$О_с$ = 0,11 · (6552000 – 6552000·0,1) = 648648 тенге.

Қосымша бөлшектерге арналған материалдық шығын мына формула арқылы есептеледі (қосымша бөлшектер мен бұзылған бөлшектерді жөнднуге кеткен шығын капиталдық салымның 0,5%-ын құрайды):

$$М = К_о \cdot 0{,}005 \qquad (5.9)$$

М = 10850000 · 0,005 = 54250 тенге

Электрэнергия шығынын мына формула арқылы есептейміз

$$С_{эл} = W \cdot T \cdot S \qquad (5.10)$$

мұндағы *W* - қолданылатын қуат, W = 0,3 кВт;
T - жұмыс жасау уақытының мөлшері, T = 760 сағ/жыл;
S - электрэнергиясының бір киловатт-сағ құны, S = 22,79 тг/кВт-сағ.

$С_{эл}$ = 0,3 · 8760 · 22,79 = 59 892,12 тенге

Амортизациялық бөлім:

$$A = \sum_{i=1}^{n} H_{ai} \Phi_a \qquad (5.11)$$

мұндағы H_{ai} - негізгі фондтың жылдың орташа құнының нормасы, проценттік өлшемде;
Φ_a - негізгі фондтың жылдық орташа құны.

$$А = К_о \cdot 0{,}25 \qquad (5.12)$$

А = 10850000 · 0,25 = 2712500 тенге

Үстемелік шығын мына формуламен есептелуді:

$$Н = К_о \cdot 0{,}75 \qquad (5.13)$$

Н = 7 314 840 · 0,75 = 8137500 тенге

Ендіруге дейінгі эксплуатациялық шығын:

$Э_0$ = 6552000 + 648648 + 54250 + 59892.12 + 8137500 = 15452290.12 тенге

Ендіруден кейінгі эксплуатациялық шығын:

$Э_1$ = 6552000 + 648648 + 54250 + 59892.12 + 2712500 + 8137500 =
= 18164790.12 тенге

5.3 Жоба пайдасы

Құн өзіндік құн мен пайданың 50 %-нан және салықтың 12 %-нан тұрады.

Қ = 11718000 + 0.5 · 11718000 + 0.12 · 11718000 = 18983160

Таза пайданы есептеу үшін пайдадан 20% корпоративті салық алынып тасталады:

$$ТП = П \cdot 0,8 \quad (5.14)$$

ТП = 1171800 ·0.8 = 4687200 теңге.

Желінің экономикалық тиімділігі мынаны құрайды:

$$Е = ТП/К \quad (5.15)$$

Е = 4687200 / 11718000 = 0.4.

Капиталдық салымның қайтарылу мерзімі жалпы тиімділік коэффициентіне керісінше көрсетілген көрсеткіш болады:

Т = 1 / Е

Т = 1 / 0,4 = 2,5 жыл.

мұндағы: Е - абсолютті экономикалық тиімділік;
Т - капиталдық салымның қайтарылу мерзімі.

Бағдарлама тиімділігі:
- БКБ жабдығын орнатудан кейін қағазға, картриджді толтыруға, көлікке, әуе тасымалына кететін шығынға әжептәуір үнем болады;
- медициналық қызметтің сапасы өседі;
- ортақ ақпараттық кеңістің құрастырылады;
- көптеген мәселені ҚР мен шетел мамандарының көмегімен шешу мүмкіндігі пайда болады.

Қорытынды: Бұл бөлімде капиталдық салымның 11718000 тенге құрайтынын есептеп таптым. Ал пайда мөлшері 4687200 теңгені құрады. Желінің экономикалық тиімділігі 0,4-ке тең болып, капиталдық салымның қайтарылу мерзімі 2,5 жылды құрады.

Қорытынды

Бұл дипломдық жобада жүйе телекоммуникация құралдарын пайдалана отырып үй жағдайында отырған емделушіге қашықтықтан медициналық көмек көрсету мүмкіндігі қарастырылды. Жүйенің жалпы функционалдық сызбасы жасалды. Жүйеде қолданылатын сымсыз байланыс технологиялары туралы толық мәліметтер келтіріліп, оларды салыстырып, ең тиімдісін таңдадық. Сонымен қатар, емделушінің бейнеконференцбайланыс арқылы Қазақстан Республикасы мен шетелдің білікті мамандарының бақылауында болу мүмкіндігі қарастырылады.

Жобада жүйе қолданушысы тарататын ақпараттың жалпы көлемін анықтадық. Ол 776700000 байт-қа тең болды. Сонымен қатар, таратылатын кадр саны мынаған тең: 58793022 кадр/күніне. Мәліметтердің түсу жылдамдығы 2041 кадр/с болды. Кадрдың қолдану және жоқ болу ықтималдық деңгейінің өткізу қабілетіне тәуелділігінің графигін құрдық. Кабельдің максималды шектік өшуі $1{,}792 \cdot 10^{3}$ дБ-ге тең болды. Н.264 стандарты бойынша өткізу жолағының енін есептедік. Және де тиімді сәулелену қуатын есептедік.

Жүйемен жұмыс жасайтын қызметкерлердің әрбір орны ГОСТ 21958-76 “Адам-машина жүйесі. Зал және оператор кабиналары. Жұмыс орнының орналасуы. Ортақ эргономикалық талаптар.” стандартына сай құрастырылған.

Жұмыс бөлмесінде табиғи жарықтандыру жетіспегендіктен, аралас жарықтандыруды қолдандық. Яғни, қуаты 40 Вт болатын 20 шам, 18 жарықтандырғыш орнаттық.

Бөлмеде бір-біріне қарама-қарсы орналасқан БК-1500 типті желдеткіш орнатылды.

Осы жүйені орнату кезінде капиталдық салымның 11718000 тенге құрайтынын есептеп таптым. Ал пайда мөлшері 4687200 теңгені құрады. Желінің экономикалық тиімділігі 0,4-ке тең болып, капиталдық салымның қайтарылу мерзімі 2,5 жылды құрады.

Теле-ЭКГ жүйесін орнату нәтижесінде, жедел көмек көрсету мүмкіндігі туып, жүрек-қан тамыры ауруымен ауыратын адам саны азаяды, ал бейнеконференцбайланыс жүйесін орнату нәтижесінде медициналық қызметтің сапасы өседі, ортақ ақпараттық кеңістің құрастырылады, көптеген мәселені Қазақстан Республикасы мен шетел мамандарының көмегімен шешу мүмкіндігі пайда болады.

Қысқартылған сөздер

ЭКГ - электркардиаграмма
АЦТ - аналогты-цифрлық түрлендіргіш
ДК - дербес компьютер
БКБ - бейнеконференцбайланыс
ЕТФ - Еңбек төлемінің фонды
GPRS - General Packet Radio Service
GSM - Groupe Spécial Mobile
ADSL - Asymmetric Digital Subscriber Line
EDGE - Enhanced Data rates for GSM Evolution
IP - Internet Protocol
TCP - Transmission Control Protocol
ISDN - Integrated Services Digital Network
UMTS - Universal Mobile Telecommunications System
LAN - Local Area Network
WAN - Wide Area Network
QCIF - Quater Common Intermediate Format
CIF - Common Intermediate Format
ATM - Asynchronous Transfer Mode
NEXT - Near End Crosstalk
FSL - Free Space Loss
SOM - System Operating Margin

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. Google Академия http://www. http://scholar.google.ru/.ru

2. http://www.tredex-company.com/ product_ show.php?id=13.

3. Авдеева, Д.К. Новые возможности электрокардиографа на наноэлектродах для индивидуального применения с телекоммуникационным каналом/ Д.К. Авдеева, И.А. Лежнина, М.М. Южаков, Уваров А.А. и др.//Вестник науки Сибири.-2012.

4. Дмитриев, С.Ф., Ишков А.В., Лященко Д.Н., Федорук В.С. Особенности применения беспроводных линий связи в виртуализированных измерительных приборах метода вихревых токов/ С.Ф. Дмитриев, А.В. Ишков, Д.Н. Лященко, В.С. Федорук// Ползуновский вестник. -2011.

5. Новинки для видеоконференцсвязи: /Муханов М.Н.// Вестник связи. - 2005.

6. Видеоконференцсвязь: материал технической информации /А.А. Бахмат// Вестник связи. - 2005.

7. Муросян А.К. Видеоконференция. – INTERNET. 2007.

8. Журнал «www.NEWTECH.kz» - январь - март 1(22) 2008.

9. ITU-R Recommendation H.323. - 2009.

10. Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В., Суховицкий А.Л. IP телефония. М.: Радио и связь, 2001.

11. Росляков А.В., Самсонов М.Ю., Шибаева И.В. IP телефония. М.: Эко-Трендз, 2003.

12. http://www.comptek.ru/iptelephony/articles/index/html

13. http://ixi.ru/voip.html

14. http://www.informsviaz.kz/catalog/addpac/addpac_voip/gateway_VOIP.html

15. Моделирование систем телекоммуникаций. Конспект лекций /Туманбаева К.Х. – Алматы, АИЭС, 2007.

16. Моделирование систем телекоммуникаций. Методические указания к выполнению курсовой работы /Туманбаева К.Х. – Алматы, АИЭС, 2007.

17. Голубицкая Е.А., Жигульская Г.М. Экономика связи. – М.: Радио и связь, 2000

18. Кошулько Л.П., Суляева Н.Г., Генбач А.А. Производственное освещение. Методические указания к выполнению раздела «Охрана труда» в дипломном проекте. – Алма-Ата, 1989

19. Хакимжанов Т.Е. Безопасность жизнедеятельности. Расчет аспирационных систем. Дипломное проектирование. – Алматы, 2002

20. Охрана труда на предприятиях связи. / Н.И. Баклашов, Н.Ж. Китаева, Н.А. Короткова, А.А Шемарина. Под ред. Н.И Баклашова. – М.: Радио и связь,1985

21. Попова Т.М.., Ходанова Т.В. Дипломное проектирование. Методические указания к выполнению экономической части. - Алматы, 2000

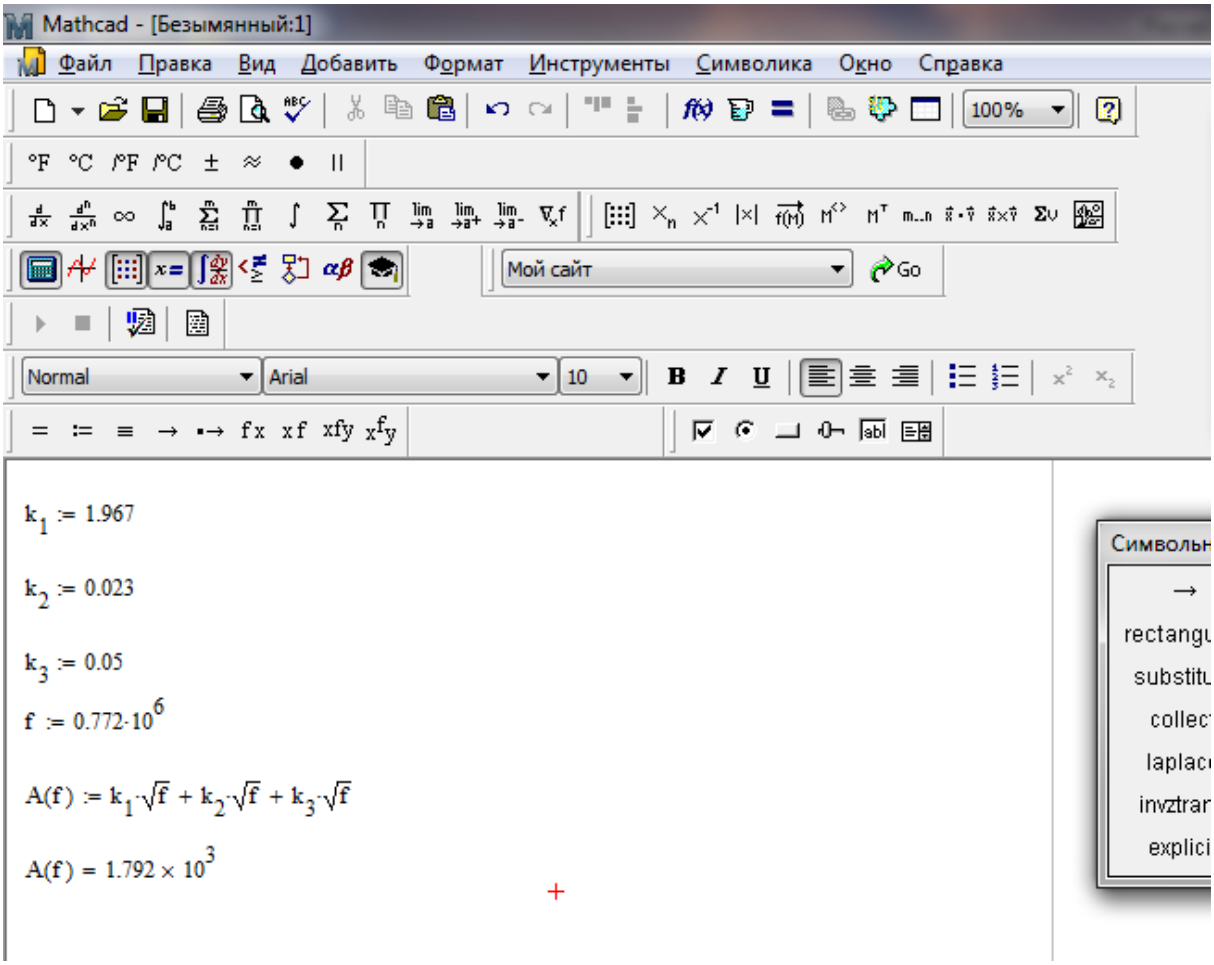
22. ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.

23. Закон Республики Казахстан “Об охране окружающей среды” - 1998 г. // Казахстанская правда - 2001 г. - №40 от 19 июля.

24. Естественное и искусственное освещение. Алматы: АИЭС, 2001.

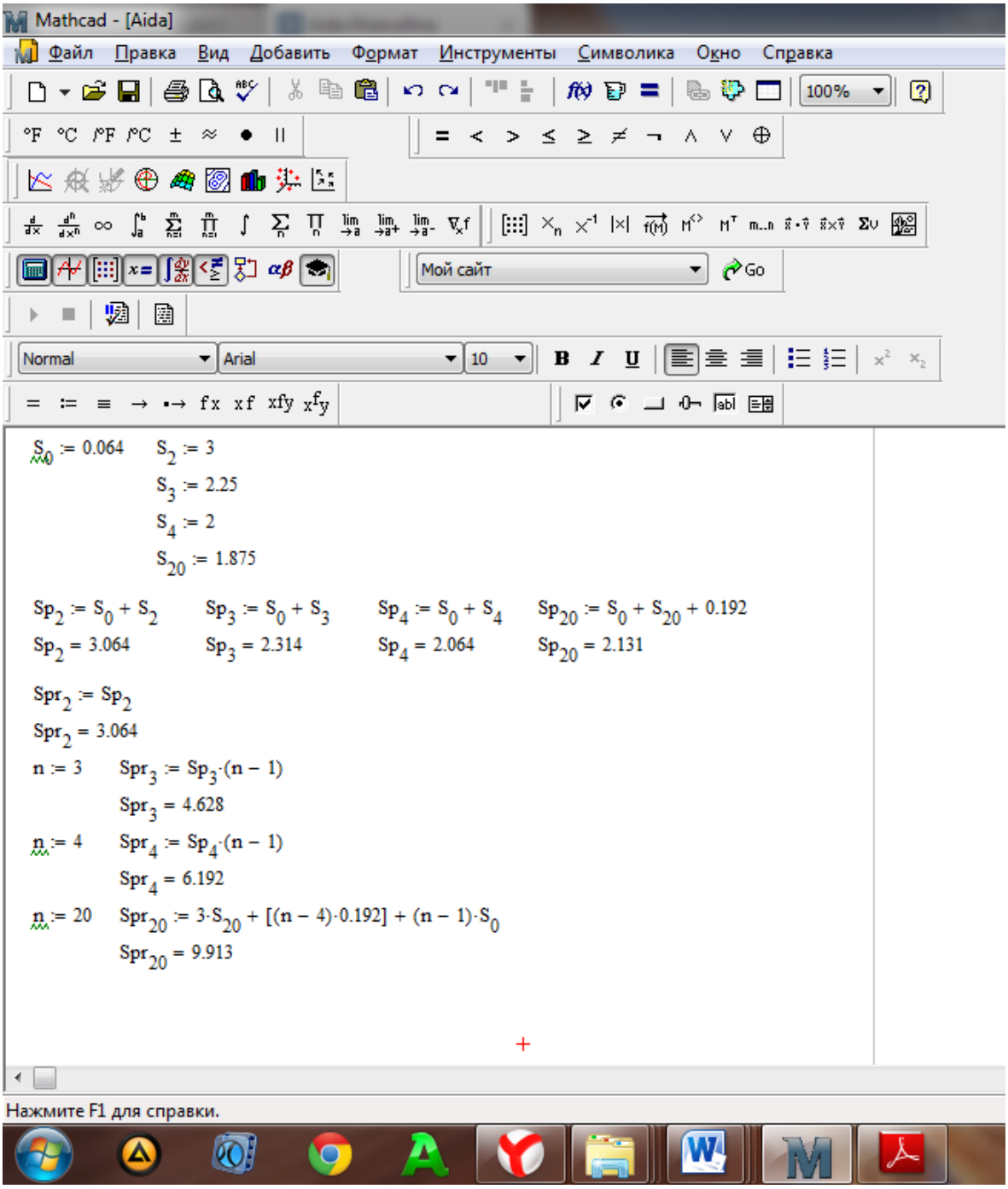
25. «Концепция экологической безопасности Республики Казахстан на 2004-2015 гг. // Казахстанская правда. -2003. -10 декабря.

А қосымшасы



А1-сурет. Максималды шектік өшуді Mathcad бағдарламасымен есептеу

Ә қосымшасы



Ә1-сурет. 2,3,4 және 20 қатысушысы бар видеоконференцияда аудионы және видеоны қабылдаған кездегі өткізу жолағының енін Mathcad бағдарламасында есептеу

Б қосымшасы

Б1 - к е с т е . Еңбек шартын жасау үшін жасалған нормалар

Жыл мезгілі	Жұмыс деңгейі	Температура, ^{0}С				Салыстырмалы ылғалдылық			Скорость движения воздуха		
		Тиімді	Жұмыс орнына сай		Нақты	Тиімді	Жұмыс орнына арналған	Нақты	Тиімді	Жұмыс орнына арналған	Нақты
			Тұрақты	Тұрақты емес							
Салқын	1а	22-24	21-25	18-26	25-28	40-60	75, 28^{0}С кезінде	60-65	0,1	0,1	0,1
Жылы	1а	23-25	22-28	28-30	28-30	40-60	55, 28^{0}С кезінде	40-45	0,1	0,1-0,2	0,1