

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы  
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Инфокоммуникациялық технологиялар

кафедрасы

«Қорғауға жіберілді»

Кафедра меңгерушісі

Т.Ғ.К., доцент Чежимбаева К.С.

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

« » 20 ж.

(қолы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: Байланыс желісінің мониторингін  
SNMP және Zabbix бағдарламаларымен таныту

5B071900—Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар мамандығы бойынша

Орындаған Даматов Думан СҒК - 12-01  
(аты - жөні) (тобы)

Жетекші Бартоломей Саржан Бағдилов 7.7.9  
(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы, қолы) СС

Кеңесшілер:

Экономикалық бөлім бойынша:

К.Э.Н профессор Бариев Кенжет Байжиев  
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)  
«03» 2016 ж.  
(қолы)

Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бойынша:

Т.Э.К аға асистент Мухомов Байрам Бабабаев  
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)  
«24» 2016 ж.  
(қолы)

Есептеу техникасын қолдану бойынша:

аға асистент Асқаров Д.А.  
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)  
«03» 2016 ж.  
(қолы)

Мөлшер бақылаушы: аға асистент Асқаров Д.А.  
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)  
«03» 2016 ж.  
(қолы)

Пікір жазушы: бас директор, "ВНС" ЖШС  
(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)  
«3» 2016 ж.  
(қолы)

Алматы 2016

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы  
АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Радиотехника және байланыс факультеті  
Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар мамандығы  
Инфокоммуникациялық технологиялар кафедрасы

жобаны орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Халимов Руслан  
(аты - жөні)

Жоба тақырыбы Байланыс желісінің мониторингінде  
SDMR нұсқасын бағдарламалармен таныту

ректордың «19» 10.2015 ж. № 148 бұйрығы бойынша бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: «25» 05 2016 ж.

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

$C_{ф.п} = \frac{C_{сж}}{N} = \frac{100 \text{ мВ}}{50} = 2 \text{ мВ}$ , 1 пайдаланушы алынуы жағдайында;  
Трассировка өткізгіштік бағыты есептеу;  
Телекоммуникациялық трассировка есептеу:  $C_{сж} = 10 \text{ мВ} \cdot 1000000 = 1 \times 10^7 \text{ мВ/с}$   
0.72 мВ/с  
 $C_{сж} = 2 \cdot V \cdot N$ , пайдаланушы есептеуі трассировка есептеу;  
алма PC-мен 67 құрылғыдан ұзындығы 1 мВ/с берілген дерек санау.

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

Кіріспе  
1. Кіріспе бөлімі  
2. Байланыс желісінің мониторингін жүзеге асыру  
3. Есептеу бөлімі  
4. Өлшем тіршілік бағытында  
5. Экономика бөлімі  
Қорытынды  
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі  
А қосымша  
Б қосымша  
В қосымша



Сызба материалдарының (міндетті түрде дайындалатын сызуларды көрсету) тізімі:

Қызылорда облысының байланыс және сызбасыз  
байланыс желісі мен құрылымдық жүйелерін  
құрылымдық жүйелерін және олардың құрылымын  
Мониторинг және олардың құрылымын  
Құрылымдық жүйелерін және олардың құрылымын  
Құрылымдық жүйелерін және олардың құрылымын  
Құрылымдық жүйелерін және олардың құрылымын  
Құрылымдық жүйелерін және олардың құрылымын  
Құрылымдық жүйелерін және олардың құрылымын  
Құрылымдық жүйелерін және олардың құрылымын

#### Негізгі ұсынылатын әдебиеттер

Дукина В.Е. Мониторинг строительной среды. Нормирование качества строительной среды. Москва, 2002.  
Бурдасов В.В., Яков А.М. Организация строительства. М.: Стройиздат, 1987.  
Постышев Н.П., Рубанов Г.М. Организация строительства. Учебник для вузов. М.: Стройиздат, 1980. - 376 с.

#### Жоба бойынша бөлімшелерге қатысты белгіленген кеңесшілер

бөлімшелер	кеңесші	мерзімі	колы
Техника	Батышев А.В.	27.05.2016	Батышев
Дизайн және құрылым	Мухоморов А.И.	24.05.2016	Мухоморов
Менеджерлік	Саржанов С.Б.	10.12.15 - 07.06.16	Саржанов
Басқару және құрылым	Алиев Д.А.	03.05.16	Алиев
Менеджерлік	Алиев Д.А.	03.05.16	Алиев

диплом жобасын дайындау

КЕСТЕСІ

№ р/с	Тарау аттары, әзірленетін сұрақтардың тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
1.	Кіріспе	5.01.2016	орындама
2.	Байланыстың қалыптасуы мен нәтижесін талдау	10.01.2016	орындама
3.	Б.Б. SNMP қалыптасуы мен мониторинг нәтижесі	10.01.2016	орындама
4.	Байланыс нәтижесі монито- рингін нәтижесін талдау	18.01.2016	орындама
5.	Таблицалар мен мониторинг нәти- жесін талдау	25.01.2016	орындама
6.	Таблицалар мен Б.Б. SNMP нәти- жесін талдау	29.01.2016	орындама
7.	Мониторинг нәтижесін талдау SNMP-72 және SNMP-70 нәти- жесін талдау	3.02.2016	орындама
8.	Мониторинг нәтижесін талдау SNMP-70 және SNMP-72 нәти- жесін талдау	11.02.2016	орындама
9.	PTC нәтижесін талдау	24.02.2016	орындама
10.	PTC нәтижесін талдау	28.02.2016	орындама
11.	Мониторинг нәтижесін талдау	24.05.2016	орындама
12.	Мониторинг нәтижесін талдау	24.05.2016	орындама

Тапсырманың берілген уақыты « 10 » желтоқсан 2015 ж.

Кафедра меңгерушісі

(колы)

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Жоба жетекшісі

(колы)

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Орындалатын тапсырманы  
қабылдаған студент

(колы)

(аты-жөні)

## **Аннотация**

В данном дипломном проекте рассмотрен план и обоснование внедрения и построения мониторинга сети связи на основе серверной базы и с использованием коммерческого приложения SNMP и свободного ПО Zabbix.

В дипломной работе так же представлены характеристики программного обеспечения, его возможности и функционал. Отличие его от других программ мониторинга, схема построения сети мониторинга и состав оборудования. В проекте также описаны меры безопасности жизнедеятельности.

Разработано технико-экономическое обоснование внедрения мониторинга на предприятии, так же описаны процессы и методы мониторинга.

## **Abstract**

In this thesis project examined the plan and justification of the implementation and monitoring of the construction of communication network based on the server and database using commercial applications SNMP and free Zabbix software.

The diploma also presents the characteristics of the software and its capabilities and funktsional. Otlichie from other monitoring programs, the circuit construction of the monitoring network and the composition of the project as described oborudovaniya.V health and safety measures.

Developed feasibility study for the establishment of monitoring at the enterprise processes and monitoring methods are also described.

## **Аңдатпа**

Берілген дипломдық жобада коммерциялық SNMP бағдарламасы және еркін Zabbix бағдарламасын серверлік база негізінде байланыс жүйесі мониторингі құрылымы мен енгізуді негіздеу және жоспары қарастырылған.

Дипломдық жұмыста сондай-ақ бағдарламалық қамту, оның мүмкіндіктері және функционалдылығы ұсынылған. Оның басқа мониторингтік программалардан айырмашылығы, желінің құрылу схемасы мен құрылғының құрылысында. Сонымен қатар, жобада қауіпсіздік ережелері сипатталған.

Кәсіпорында мониторингтік, техника-экологиялық енгізуінің негіздемесі жобаланған және де мониторингтік процесі мен әдістері сипатталған.



## Мазмұны

Кіріспе	8
1 Байланыстың қолданыстағы жүйесін талдау	9
1.1 «Қазтелерадио» АҚ байланыс жүйесінің қолданыстағы схемасы	9
1.2 Жүйе мониторингі проблемасын талдау	12
1.3 Мониторингтің қолданыстағы әдісін шолу	14
1.4 Б.Қ. SNMP қолдануымен мониторинг жүйесі	15
1.5 SNMP көмегі барысында мониторингтің бағдарламалық әдісі	19
1.6 Тапсырманың қойылымы	21
2 Байланыс жүйесі мониторингін жүзеге асыру. Zabbix және SNMP бағдарламасын қолдану	22
2.1 Zabbix-пен мониторинг әдісі. Zabbix мүмкіндіктері	22
2.2 Жобаны жүзеге асыру орны	29
2.3 Таңдалған Б.Қ. SNMP және жабдық сипаттамасы мен ерекшеліктері	30
2.4 SNMP серверлік бөлігінің конфигурациясы және жөнге келтіру	34
2.5 Трап-хабарлама алу үшін DVB-T2 Blankom DRD 700 және Cisco 2960 жабдығына SNMP-агенті конфигурациясы	38
3 Есептік бөлім	42
3.1 Мониторинг үшін SNMP-ға қосу және құрылғыны конфигурациялау	42
3.2 РТС ішінде жергілікті желіге жүктеме есебі	44
3.3 РТС абоненттерінің негізгі тобынан десте санының есебі(IP-телефония)	48
3.4 Zabbix және SNMP серверлері үшін белгілі бір уақыт аралығындағы мониторинг жүйесі трафигінің есебі	53
4 Өмір тіршілік қауіпсіздігі	59
4.1 Бөлім қызметкерлерінің еңбек жағдайын талдау	59
4.2 Кеңседе жасанды жарықтандыру жүйесінің есебі	60
4.3 Кеңседегі өрт қауіпсіздігін талдау	63
4.4 Өндірістік кеңсені, жұмыс орнын түсті және эстетикалық бейнелеу	64
5 Экономикалық есептік бөлім	67
5.1 Мониторинг жүйесін енгізу туралы жалпы ақпарат	67
5.2 Б.Қ жабдық құрамы мен таңдау негіздемесі	68
5.3 Қаржылық жоспар	69
5.4 Пайдалану шығындары	70
Қорытынды	74
Әдебиеттер тізімі	75
Қысқарған сөздер тізімі	77
А қосымшасы Активті триггерлер тізімі	78
Б қосымшасы Zabbix-ті қолданумен, нақты уақыт байланыс жүйесі	79
В қосымшасы Веб мониторингін жетілдіру	80
Г қосымшасы Плагиат туралы анықтама	

Д қосымшасы ДЖ электронды нұсқасы және көрсетуге арналған	
бейнематериалдар (CD-R)	
Е қосымшасы Үлестірмелі материалдар (А4 пішімі – 12 бет)	

## Кіріспе

Жиырма бірінші ғасырда көптеген мемлекеттік және коммерциялық ұйымдар мен кәсіпорындар бөлігінен ең маңыздысы, экономикалық ресурстарды қамтамасыз ету үшін сыни разрядқа әлдеқашан көшкен, байланыстың корпоротивтік жүйесі, жабық жүйелер, ғаламтор жүйесі, телекоммуникациялық жүйелер болып табылады. Мұндай жүйенің қатардан шығуы барлық ұйымның тіршілік әрекетінің тоқтап қалуын білдіреді.

Байланыс жүйесі және телекоммуникациялық жүйе аймақтық тарату инфрақұрылымы күшінде жоғары күрделілікке және жабдықтың басым санына ие. Телефония және бейнебайланыс мүмкіндігімен сенімділікті қамтамасыз етуге және корпоротивтік жүйенің қолжетімділігіне жауап беретін, ақпараттық қауіпсіздікті қолдау жүйесінің, сондай-ақ резервтік және қосарланушы элементтердің барынан мәліметтерді өзіндік беру мүмкіндігін қиыстыру. Мемлекеттік кәсіпорындар үшін сондай-ақ, басым дәрежеде қазіргі корпоротивтік (ведомствалық) жүйенің бірінші (күрделілік) және екінші (сыни) қасиеттері маңызды.

Телекоммуникациялық жүйе және телевидение жағдайында ең қиын мәселе болып табылатын, жүйе жұмысын жоғары деңгейде ұстау проблемасы өткір тұр. Бірінші кезекте, жүйелік инфрақұрылымды қолдау міндетіне жүйелік сервистің қолжетімділік мазмұны, жүйе жұмысын оңтайландыру, жөндеу және жүйелік аппараттық және бағдарламалық қамтуды жаңарту, конфигурациялау және жабдықты реттеу, туындаушы қақтығысты табу және жою, және өзге де осындай міндеттерді орындау кіретін, өз ісіне жетік және тәжірибелі мамандардың үлкен штатын талап етеді. Сонымен қатар үш қиындық бар:

а) Мамандарға қызметкерлер дайындығы деңгейіне талаптарды көтеретін, телекоммуникациялық және жүйелік құрылғы және технологияның жалпы қатарыменен бірге жұмыс дағдысына ие болу қажет.

б) Білікті мамандарды мемлекеттік кәсіпорынға тарту қарапайым жұмыс емес. Қажеті сол, жеткілікті жоғары еңбек ақыны қоса отырып, сондай-ақ қызметкерлердің тұрақты біліктілігі арттырыла отырып, еңбектің жақсы жағдайы құрылуы шарт.

в) Мемлекеттік мекемелер үшін жалданатын қызметкерлер саны бойынша бюджеттік және нормативтік қызметкерлер шектеулер болады. Олардың жоғары күрделілігінің өсуімен мәліметті беруді қамтуға және жүйелермен қамтуға стандартты бару сервистік қызметке жоғарылатылған қызметке және кәсіпорынның өзінің жоғары шығынына әкеледі. Сондай-ақ атап өту керек, осы проблемалар ірі коммерциялық және мемлекеттік компанияларда туындайды. Проблеманың мұндай типтік өткір бөлігін шешу үшін мониторинг жүйесін, эксперттік жүйені және жүйемен басқару кешенін қолданады. Шешімнің мұндай типі байланыс жүйесінің кеңейтілген диагностикасын, телекоммуникациялық жүйені және басқаларын қамтамасыз етеді.

г) Қолданылатын жүйелік жабдықтың, қолданбалы жүйе және жүйелік сервистің жұмыс істеуіне тұрақты бақылау; статистиканы (нақты уақытта және



есеп, мәлімет, параметр, графика, жабдыктан трап-құлақтандыру және т.с.с.) және жүйелік инфрақұрылымның операциялық параметрі және өнімділіктің кілттік көрсеткіштерінің визуализациясын жинақтау.

д) Жүйелік жабдық пен серверге жүктемені оңтайландыру; оқиғаларды тіркеу; сыни маңызды қосымшалар мен бизнес-үдерістерге табылған ақаудың ықпалын талдау; оқиға себебін ауыздықтау және оны автоматты жою, немесе оны жоюға жауапты тұлғаны ескерту.

Жоғарыда ескертілген жүйені қолдану ұйымдарға жабдықтың қолжетімділігінің белсенді мониторингін жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Сондай-ақ байланыстың телекоммуникациялық/ведомстволық жүйесі компоненттерінің өнімділігін және жағдайын қадағалауға, олардың жүктемесін талдауға және олардың жүктемесін оңтайландыруға, сондай-ақ штаттан тыс жағдайдың (білімнің әртүрлі базасы мен эксперттік жүйесін пайдалану барысында) туындауын болжауға мүмкіндік береді. Оқиғалардың басым бөлігін құрайтын, уақ іркілулер, мониторинг жүйесі және жүйе басқару көмегімен, не әсте автоматты, немесе жойылған әкімшілік құралдарымен түзетіледі. Ірі оқиғаларға келетін болсақ, онда аталған жүйе оларға рұқсат етпеуге және қызметкерлермен шұғыл қалпына келтіруге немесе автоматтандыруға арналған.

## **1 Байланыстың қолданыстағы жүйесін талдау**

### **1.1 «Казтелерадио» АҚ жүйенің қолданыстағы схемасы**

«Казтелерадио» АҚ компаниясы Алматы қаласында, 1952 жылы құрылған. Алматы қаласы және Алматы облысы бойынша қазіргі уақытқа қызметкерлер саны 847 адамды құрайды. Қазақстан Республикасы бойынша әрбір қалада Өзінің облыстық ОДРТ орталығы бар. ОДРТ ұқсас стандарттағы секілді, сондай-ақ сандық DVB-T2 өзінің телерадиотарату қызметін ұсынады. Қазіргі уақытта DVB-T2 форматындағы сандық телевидение барлық 12 облыс орталықтарында, сондай-ақ Маңғыстау облысы бойынша жиырмалаған аз қуатты РТС жіберілген.

Барлығы сандық телевидение Дестеінде бүгінгі таңда 23 телеканал қатысады, олардың біреуі бейнелеудің жоғары айқындығы HD-форматында жіберілген. Республика бойынша ұлттық компанияда 7000-ның үстінде адам жұмыс жасайды. Жабдыққа рұқсатты қамтамасыз ету үшін байланыстың спутниктік және оптикалық каналы қолданылады.

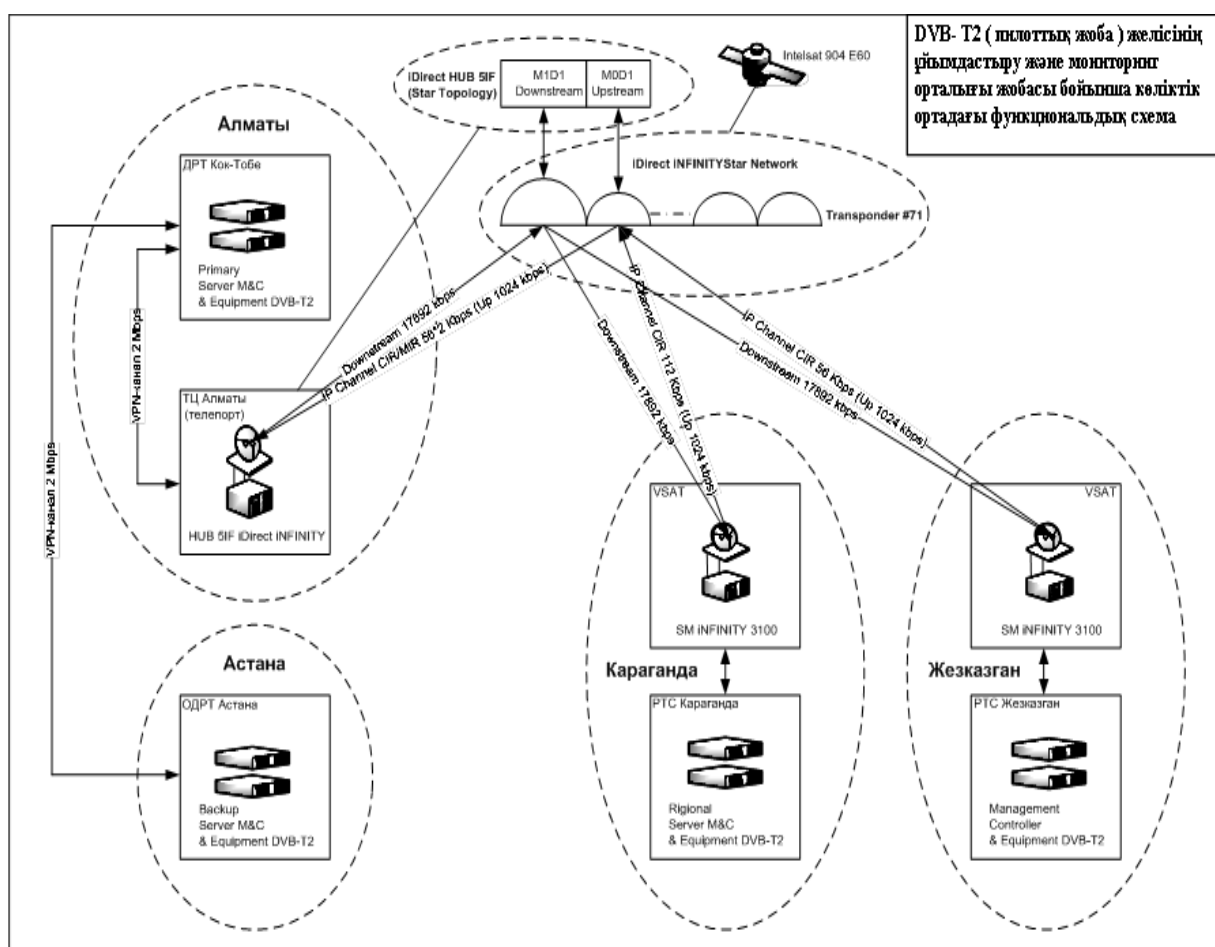
Оптикалық талшық мониторингтің екі орталығын, негізгі бұл қала – Алматы, резервтік – Астананы байланыстырады. Байланыстың оптикалық каналы «Қазақтелеком АҚ арқылы өтеді.

Әрбір облыстық орталықта не аз қуатты қызмет етілмейтін станцияда жүйелік жабдық бар. Яғни, cisco 2960, 3750 екінші және үшінші деңгейдегі коммутаторлар секілді, коммутациялық жабдықтың басым саны бар. Яғни, cisco 2960, 3750 екінші және үшінші деңгейдегі коммутаторлар секілді, коммутациялық жабдықтың басым саны, сондай-ақ әрбір алыстағы РТС-тегі IDirect-модемдер, DVB-T2 стандартының жердегі сандық жабдығын беруші, ішкі

SIIP телефония бар – мұның барлығы менің ұйымымның байланыс жүйесін құрайды. Қазіргі уақытта жүйеде 4000 мың шамасында құрылғы бар.

Әрбір алыстағы РТС-те ішкі жүйе және I-Direct модем бар. Модем Cisco 2960 2-ші деңгейдегі түпкі коммутаторға Ethernet бойынша қосылған. Cisco 2960 коммутатордың өзі GbE бойынша Cisco 2960 2-ші деңгейдегі өзге коммутаторға қосылған. Бұл коммутаторларға басқару үшін барлық жабдықтар қосылған. Екі бағыттаушы бойынша қатаң ажырату бар бұлар менеджмент (басқару) және Data (көліктік ағын).

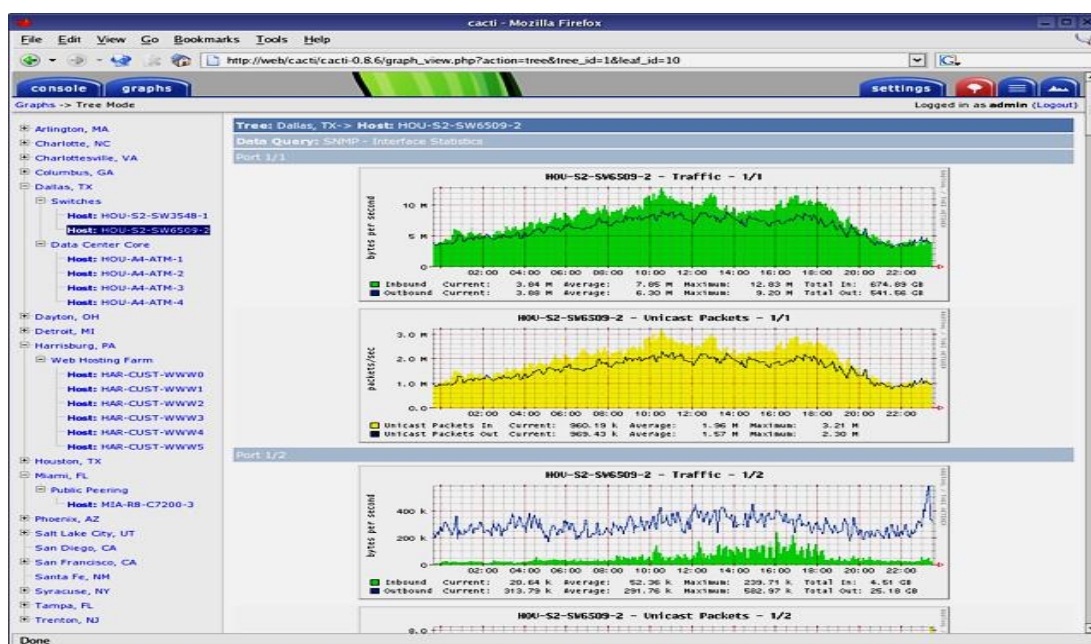
Менеджмент және көліктік ағын коммутаторлары өзара Vlan (виртуалды жүйемен) бөлінген, сондай-ақ әрбір коммутаторлар портына өзінің бірегей MAC-құрылғы мекенжайы тартылған. Бұл эфирлік сандық телевидениеге қате, немесе өзге мазмұндағы телевизиялық каналдың шығысында оқиғаның өзгерісі және арнайы килігулердің ықпалы және түсу мүмкіндігін болдырмау үшін жасалған, мәселен, порнографиялық роликтерді эфирге тарату үшін жабдыққа рұқсат етілмеген қосылулар, саясатқа қарсы сипаттағы роликтерді тарату, ілмек құру, ақпараттың өзге тіркелмеген оқиғасын пайдалану және т.с.с. Байланыс жүйесінің схемасы 1.1 суретте көрсетілген.



1.1 сурет – Байланыс жүйесінің схемасы

SNMP және Zabbix қолдану көмегі барысында байланыс жүйесі мониторингін енгізгенге дейін қолданыстағы жүйеде еркін көпфункционалды БҚ Sacti қолданылған. Sacti бұл web-қосымша, бұл RRDtool көмегімен графикалар тұрғызуға мүмкіндік береді, уақыттың белгілі бір аралығына статикалық мәліметтер жинақтайды және бұл мәліметтерді графикалық түрде беруге мүмкіндік береді, шұғыл жадыны бөлуге, жіберілген процестің санына, кіретін/шығатын трафикті пайдалану үшін, процессор жүктемесі бойынша статистиканы бейнелеу үшін айрықша стандарттық шаблондар қолданылады. 1.2 суретте Sacti-ге трафиктің графикалық бейнеленуі көрсетілген. RRDtool — RRD (Round-robin Database, мәліметтердің шеңберлі базасы) бірге жұмыс үшін утилит жинағы. Сақтау, өңдеу және жүйелік трафик, температура, процессорды жүктеу және сол сияқтылар секілді, мәліметтердің динамикалық (уақыт бойынша өзгертін) реттілігінің визуализациясы үшін Тоби Отикером (Tobias Oetiker) құрылған. Барлық мәліметтер өлшемі өзгеріссіз қалатын, шеңберлі базада сақталады. RRDtool өзіне сақталатын ақпараттың графикалық бейнелеудегі мүмкіндігін қосады.

Мардымсыз және интерфейспен функционалды мүмкіндіктер бойынша бай емес бағдарлама. Порт жүктеуді, байланыс каналының үзілуін, порттағы трафиктің жоғалуын немесе туындауын көрсетуі мүмкін, енді оның функционалы ештеңеге еспетелмеген. Б.Қ. мүмкіндіктің мардымсыз жинағына ие, логке қалыпты жазба жоқ, барынша жария ету, статистиканы жинау, анықталған параметр мониторингі, кеңейтілген лог-файл жүргізу, картада қателіктің бейнеленуі және т.с.с. болмайды, бағдарлама негізінен трафик есебі үшін және коммутаторлар портының жүктелуіне арналған. Жабдық пен жүйенің кеңейтілген талдауы болмайды.



1.2 сурет – Сacti-ге трафиктің графикалық бейнеленуі

## 1.2 Жүйе мониторингі проблемасын талдау

Жабдықтың (қазіргі уақытта 4000 құрылғы шамасында) орасан көп саны кіретін, DVB-T2 стандартының сандық телевидениесінің жабдығын, мультимплексорларды, коммутаторларды, I-Direct модемдерді қоса отырып, байланыстың үлкен жүйесін құруда, мониторинг қажет, жабдықтың қабыл алмау тұрақтылығына байқау қажет, сондай-ақ қателік туындау барысында, сол сәтте оларды түзеу қажет, өйткені жарнамалық блоктың немесе эфир тоқтауының әрбір секунды қалыпты жағдайдағы бірнеше жүздеген АҚШ долларынан, және «Прайм таймдағы» (18:00-ден және 20:00-ге дейінгі кешкі уақыт) – бірнеше ондаған мың долларға дейін келеді. Қателік туындау барысында жергілікті ТД бағдарламасын қарайтын, тұтынушы – яғни Республиканың қарапайым азаматтары зардап шекпеуі тиіс. Міне мұндай оқиғалардан аман болу үшін, жабдықтағы ақаулықты жылдам жою үшін, алыстағы жабдықтағы ақаулық туралы кезекші қызметкерді құлағдар ету үшін, автоматты есепті жүргізу, мәліметтерді жинақтау, жүйенің жұмысын автоматтандыру үшін жалпы мониторинг жүйесі және осы жүйеге кіретін, құрылғы элементтерімен және жүйемен басқару қажет.

Мониторинг жүйесі пайда болғанға дейін жүйе жабдығында қателікті анықтау өте проблемалық болды. Ақаулықты анықтауды іздеу үшін немесе сандық телевидение сетка таралымына және жүйе жұмысына ықпал етуші параметрді өзгерту үшін нақты жабдыққа өте көп уақыт кетті, сондай-ақ ақпарат жылдам маңызын жойып ескіріп қалды.

Жабдықтағы көптеген ақаулықтар және параметрлердің ауытқуы ақаулық журналында оператормен қолмен тіркелді, сондай-ақ кезекші қызметкерге телефонмен ауызша жеткізілді, бұл бүгінгі таңда ақпаратты белгілеу және ақаулықты анықтаудың ескірген әдісі болып табылады. Жұмыстың мұндай әдісімен көптеген ақпарат не жоғалды немесе түрі өзгеріп нақты болмайды.

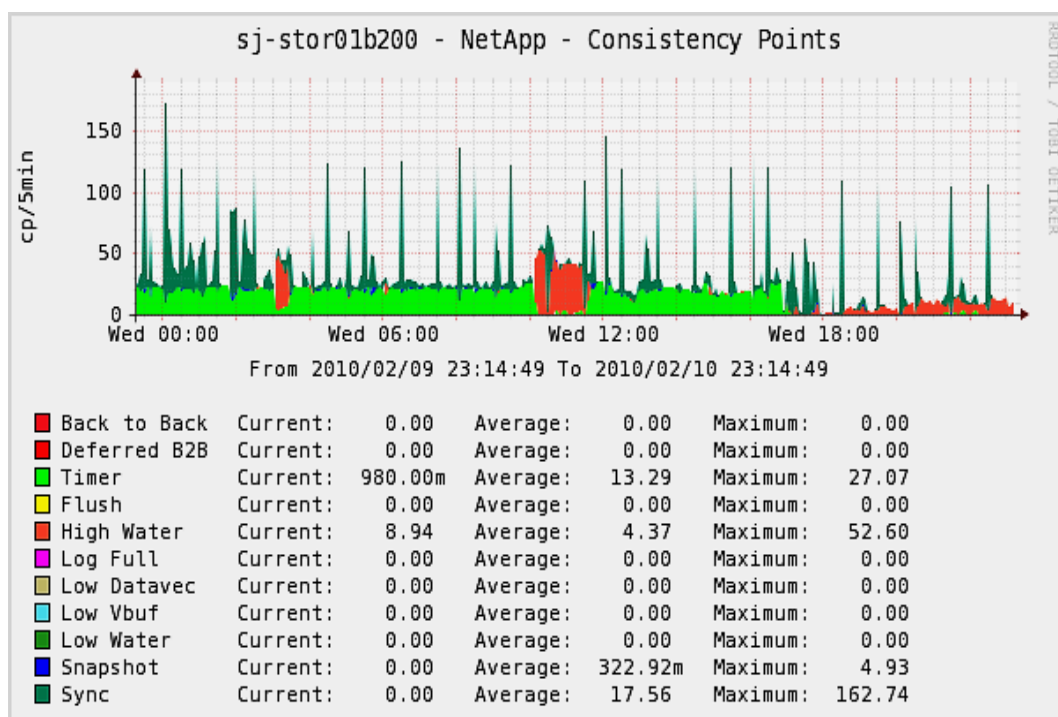
Байланыс жүйесімен басқару және мониторингті жүзеге асыру үшін әлдеқашан дайын шешімді – SNMP мониторингтің коммерциялық бағдарламасын, және тегін Б.Қ. Zabbix-ті пайдалану шешілді. Сондай-ақ коммутациялық немесе берілуші жабдықтың шамадан тыс жүктелуі секілді, жүйедегі жабдықтың жиі іркілуі, порттың керек емес трафикпен толтырылуы, алыстағы станция жабдығына іркілулер SNMP және Zabbix мониторинг бағдарламасын енгізуге мәжбүрлейді.

Себебі қазіргі уақытта Қазақстан Республикасы бойынша сандық телевидениені енгізу кезеңі жүріп жатқандықтан, демек, жабдықтың қолда бар санынан бөлек 5 есе көп қосылады, жаңадан енгізілген РТС әрқайсысынан байланыстың жаңа жүйелері қосылады, ендеше байланыс жүйесі мониторингі мен телекоммуникациялық жабдықтағы қажеттілік бірінші орында тұр.

Мониторинг жүйесі орнатылған жабдыққа, толық бақылауды қамтамасыз етеді, жүйеде туындаушы апаттар туралы статистиканы жинақтайды, сондай-ақ маңызды, сыни проблемалардың туындауы туралы ақпарат береді, ақаулықты жоюға көмектесуі мүмкін. Мониторинг жүйесін қолданумен жабдық пен



жүйенің жұмысқа қабілеттілігі туралы белгілі өтірік немесе қате ақпарат беру жөнінде адами фактор жоққа шығарылады, сондай-ақ оператор, қателіктер туралы хабарламалар, жабдыктан нақты уақытта параметрлер, графика секілді, оған ыңғайлы форматта, нақты уақытта жүйеде өтіп жатқан, картинаны көре алады. Састі мониторлайтын параметрлері төменде 1.3 суретте көрсетілген. Састі коммутаторлары мен сервер үшін қолданыстағы Б.Қ. байланыс жүйесі мониторингі мен телекоммуникациялық жабдық үшін қажетті параметрдің барлық аумағын қамти алмайды, проблеманы талдау мен жабдықтың істен шығуын болжау жоқ, білім базасы жоқ, сыни оқиғаны тіркеу жоқ. Б.Қ. мониторинг қызметкерлері үшін ыңғайсыз, интерфейстің ағылшын тіліне ие. Састі жүйенің қалыпты мониторингі үшін қажетті функционалдың барлық аумағын қамтымайды.



1.3 сурет – Б.Қ. Састі мониторлайтын, уақыт, синхрондаудың кейбір параметрлерін ғана графикалық бейнелеу

Мониторинг жүйесіне негізгі талаптар:

- РТС-ке жабдыктан, тетіктерден және құрғақ түйіспелерден барлық ақпаратты жинақтау (кеңсе температурасы туралы, есікті ашу және т.с.с. ақпараттар);
- Ақпаратты өңдеу;
- Ақпараттың артықшылығы;
- Қажетті ақпаратты таңдау және 16-24 байт бір ақпараттық Дестеке оны сығымдау (аз өткізгіштік қабілеттілігімен байланыстың спутниктік каналын қолданумен байланысты);

- Облыстық немесе орталық серверге Zabbix және SNMP мониторинг жүйесіне ақпаратты жіберу;
- Министрлік үшін электронды түрде автоматты есепті жасау;
- Байланыс жүйесіне проблемалар туралы кезекші қызметкерге өз мезгілінде жария ету;
- Смс-хабарландыру жолымен қызметкерге жария ету, сондай-ақ электрондық почта мекенжайына хабарламаны жіберу;
- Жүйеде ақаулықтар бойынша білім базасын қалыптастыру және жинақтау.

### 1.3 Мониторингтің қолданыстағы әдісін шолу

Жүйе мониторинг нысаны мен тәсілін таңдау көптеген факторлар – жүйе конфигурациясынан мұндағы әрекеттегі сервис пен қызметтен, сервер конфигурациясы мен оларға орнатылған Б.Қ., мониторинг үшін пайдаланылатын, Б.Қ. мүмкіндіктерінен, орнатылған жабдық түрінен және т.с.с. тәуелді. Негізінен жалпы деңгейде мынадай элементтер туралы айтуға болады:

- Жабдықтың физикалық қолжетімділігін тексеру (ping);
- Жүйеде жіберілген, сервис пен қызметтің жағдайын (жұмысқа қабілеттілігін) тексеру;
- Сыни емес, бірақ жүйенің жұмыс істеуінің маңызды параметрлерін бөлшектеп тексеру: өнімділік, жүктеме және т.с.с. төменде 1.4 сурет.;
- Сервис пен берілген нақты қоршау қызметі үшін, параметрлерді тексеру (лог-файл ішіндегі, БД кестесінде кейбір мағынаның болуы).

Сравнение систем мониторинга сети																											
Название	Диагностика	Службы B.A.	Локальные ресурсы	Threshold (обычные)	Time/Performance (распределение событий)	Автоматическое обнаружение	Agent	SNMP	IPMI	NetFlow, s-Flow, j-Flow	Traffic Analysis	NetFlow	Описание событий	Полнота	Скорость обработки информации	Управление / Туннели	Доступ через VPN	Распределенный мониторинг	Интерпретация	История хранения данных	Локализация	Карты	Управление доступом	Мобильная версия	Ссылки	Язык	
Cacti	Да	Да	Да	Да	Да	Через консоль	Нет	Да	Через консоль (Web)	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Да	Средний	Да	Полный доступ	Нет	MySQL, PostgreSQL, Redis	GNU GPL	Через консоль (Webinterface)	Да	Нет	PHP (содержит Ф)		
Nagios	Да	Через консоль	Да	Да	Нет	Через консоль	Через консоль	Через консоль	Через консоль	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Да	Средний	Да	Простой, Средний, Управление	Да	Через консоль	Полное описание данных, SQL	GNU GPL	Динамическая и статическая	Да	Да	C	
MOS 4	Да	Да (Ограничено)	Да	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Да	Средний	Да	Полный доступ	Да	Да	PostgreSQL, MySQL	Лицензия BSD	Да	Да	Да	Python, JavaScript	
FreeNTP NMS	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да (не обязательно)	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Средний	Да	Простой, Средний, Управление	Да	Через веб	Полное описание данных, SQL	Коммерческая, Бесплатная	Да	Да	Да	Нет	
OpenNMS	Да	Да	Нет	Да	Нет	Да	Да (не обязательно)	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Да	Нет	Да	Полный доступ	Да	Да (ограничено)	MySQL, PostgreSQL	GNU GPL	Да	Нет	Да	Java	
Argus/Argus Manager 4	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Поддерживается	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Средний	Да	Полный доступ	Да	Да	SQL	Коммерческая, Тестовый период: 30 дней	Да	Да	Да	Java	
Zabbix	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Поддерживается	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Да	Средний	Да	Полный доступ	Да	Да	MySQL, PostgreSQL, IBM DB2, SQLi	GNU GPL	Да	Да	Да	C++-ядро, веб-интерфейс, PHP-фронтенд	
Renamon FMS	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Поддерживается	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Да	Нет	Средний	Да	Полный доступ	Да	Да	MySQL	GPL (доступна русская версия Enterprise)	Да	Да	Да	PHP – фронтенд
RRDTool Network Monitor	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Поддерживается	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Да	Нет	Средний	Да	Полный доступ	Да	Да	SQL	Коммерческая, Бесплатная	Да	Да	Да	Нет
NetCrack	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Поддерживается	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Да	Средний	Да	Web-страницы	Да	Да	SQL, XML, Plain Text, CSV	Коммерческая, Бесплатная	Да	Да	Да	Встроенный скриптовый язык	
Conmon	Да	Да	Да	Нет	Нет	Да	Нет	Да	Да	Да	Нет	Нет	Да	Да	Да	Средний	Да	Да	Да	Да	Да	MySQL для хранения данных, PostgreSQL для хранения метрик	Коммерческая, Бесплатная	Да	Да	Да	Java, Python
Google	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Лицензия BSD	Нет	Нет	Нет	Нет	C++, PHP, Python	
NetFlow (Система мониторинга)	Да	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет	MySQL	Коммерческая	Нет	Да	Да	Java	
Трафик	Нет	Нет	Да	Да	Да	Да	Нет	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Да	Средний	Да	Да	Да	Да	MySQL, Oracle, Microsoft SQL Server	Коммерческая	Да	Да	Нет	Нет	
CA Spectrum 4	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Да	Средний	Да	Полный доступ	Да	Да	MySQL	Коммерческая, Пробный период: 30 дней	Да	Да	Да	C++ – ядро, Java – фронтенд	
Название	Диагностика	Службы B.A.	Локальные ресурсы	Threshold	Time/Performance	Автоматическое обнаружение	Agent	SNMP	IPMI	NetFlow, s-Flow, j-Flow	Traffic Analysis	NetFlow	Описание событий	Полнота	Скорость обработки информации	Управление / Туннели	Доступ через VPN	Распределенный мониторинг	Интерпретация	История хранения данных	Локализация	Карты	Управление доступом	Ссылки	Язык		

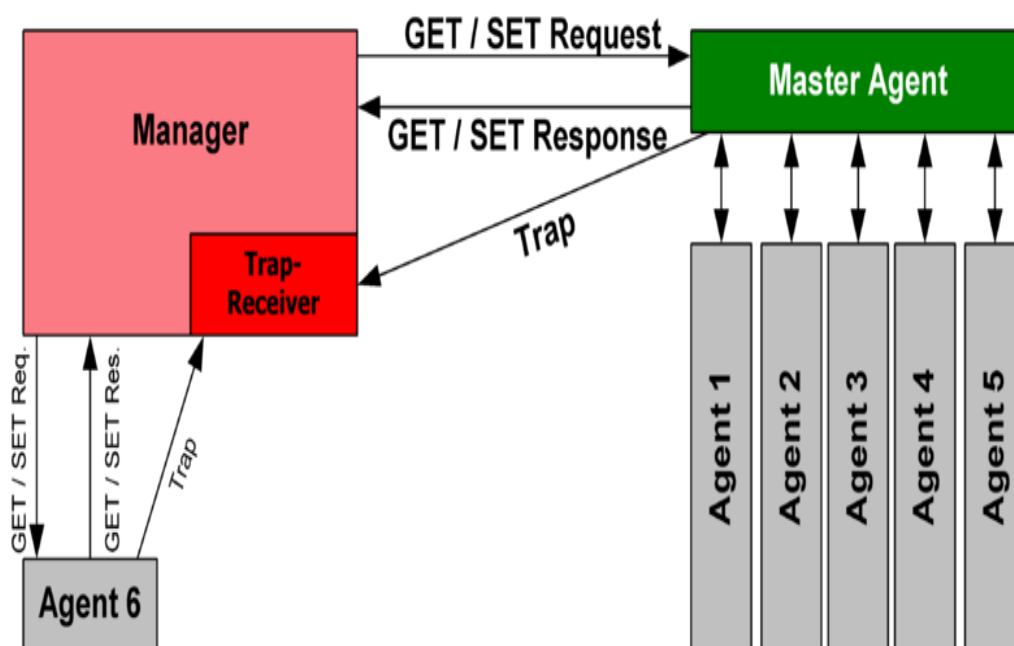
1.4 сурет - Мониторингтің әртүрлі жүйесі функционалын салыстыру

Кез-келген тексерудің бастапқы деңгейі – жабдықтың физикалық қолжетімділігін тестілеу (жабдықтың өзінің ажырату нәтижесінде немесе байланыс каналын қабылдамағанда бұзылуы мүмкін, менің жағдайымда байланыстың спутниктік каналында). Ең кемі, бұл ICMP-хаттама (ping) бойынша рұқсаттың тексерілуін білдіреді, оның үстіне жауаптың бар фактіні ғана емес, сонымен бірге сигналдың өту уақытын, және жоғалған сұраулар санын тексерген жөн: бұл көлемдердің жалпы нормадан ауытқыған мағынасы, ереже бойынша, жүйенің конфигурациясында маңызды проблемалар туралы сигнал береді. Бұл проблемалардың кейбіреулерін маршрут трассасын белгілеу көмегі барысында қадағалау жеңіл (traceroute) – оны сондай-ақ «эталонды маршруттар» бар кезінде автоматтандыруға болады. Келесі кезең – сыни қызметтердің қағидатты жұмысқа қабілеттілігін тексеру. Ереже бойынша, бұл қызмет жіберілуі тиіс, және, тестілік сұрау (мәселен, SMTP немесе POP хаттамасы бойынша почта серверінде аутентификация немесе веб-серверден тестілік бетті сұрау) орындалысы болуы мүмкін, сервердің сәйкес портына TCP – қосуды білдіреді. Басым жағдайда, қызмет/сервис жауабының фактіні ғана емес, сонымен бірге ұстауды – тексерген жөн, дегенмен міндет маңыздылығы бойынша енді келесіге жататын: жүктемені тексеру. Құрылғы сарыны уақытынан және сервердің әртүрлі типі үшін қызметінен бөлек өзге қағидатты маңызды тексерулер болады: жады және процессордың жүгі көптілігі (веб-сервер, сервер БД), дикідегі орын (файл-сервер), және аса спецификалық – мәселен, баспа серверіндегі принтерлер статусы. Бұл көлемдердің тексеру қабілеті түрленеді, бірақ әрқашан қолжетімді, негізгілерінің біреуі – SNMP-хаттама бойынша тексеру. Бұдан басқа, тексерілетін жабдықтың ОС ұсынылатын айрықша құралдарды пайдалануға болады: мәселен, ОС Windows қазіргі серверлік нұсқалары құрылғы жағдайы туралы жеткілікті толық ақпарат деп «есептеуге» болатын, өнімділік (performance counters) есептегіштері деп аталатынды ұсынады. Ақыр соңында көптеген қоршаулар айрықша тексерулерді – кез-келген қосымша жұмысты бақылайтын БД сұранысты; есеп файлдарын тексеру немесе реттеу мағынасын; кейбір файлдардың барын қадағалауды қажет етеді (мәселен жүйенің «құлауы» барысында құрылатын).

#### **1.4 Б.Қ. SNMP қолданумен мониторинг жүйесі**

SNMP - (SimpleNetworkManagementProtocol) – жүйелік басқарудың әдеттегі хаттамасы, UDP/TCP архитектура базасында IP-жүйесінде құрылғылармен басқару үшін әдеттегі интернет-хаттама. Мұндай хаттама бақылау, басқару және құрылғы жүйесіне қосылған мониторинг үшін желілік басқару жүйесінде қолданылады. Simple Network Management Protocol құраушы TCP/IP секілді, (IETF) веб Инженерлер Кеңесіменанықталған. SNMP – басқарылатын жүйе конфигурациясын бейнелейтін, ауыспалы түрінде басқару үшін мәліметтер ұсынады. Б.Қ. SNMP (SNMP-менеджер) жұмыс жасайтын, SNMP сервер қолдану барысында. Ол не хост тобын басқаруды қадағалауды немесе жүйе құрылғысын орындайды. Жүйедегі кез келген бейімдеу өзінің үздіксіз қаралмаған бағдарламасына ие. Жұмыс қағидалары, графикалық сұлбасы

1.5 суретте көрсетілген. Аталған бағдарлама SNMP арқылы менеджерге ақпарат беретін, SNMP-агент деп аталады.



1.5 сурет - SNMP мониторинг жүйесінде, SNMP хаттамасы бойынша жұмыс қағидаларының графикалық схемасы

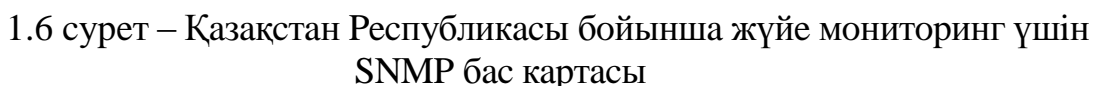
Б.Қ. SNMP(SNMP-менеджер) жұмыс жасайтын, SNMP сервер қолдану барысында. Ол не хост тобын басқаруды қадағалауды немесе жүйе құрылғысын орындайды. Жүйедегі кез келген бейімдеу өзінің үздіксіз қаралмаған бағдарламасына ие. Аталған бағдарлама SNMP арқылы менеджерге ақпарат беретін, SNMP-агент аталады. SNMP-менеджер конфигурация туралы және басқарылатын желілік жүйенің қызмет істеуі туралы мәліметтерді өңдейді және SNMP хаттамасының қызмет істеуі үшін ыңғайлы, туылған форматқа түрленеді. Хаттама қабілеттілігіне әлі кіруге болады – басқарудың функционалды міндеттерін шешу, мысалға, жарықтандыру конфигурациясымен түрлендірілген, сондай-ақ ауыспалы мәліметтерді алыстан түрлендіру арқылы жана конфигурацияны пайдалану. SNMP – иерархияда құрылған SNMP-хаттама тұтынатын, барлық ауыспалыны бейнелейтін, ауыспалы түрде басқару үшін мәліметтерді ұсынады. Бұл иерархиялар, бұлар секілді ақпаратты басқарушы базамен – MIB базамен суреттейді (ағылшыннан орын алғанда Management information base).

SNMP хаттаманы негізгі құраушылар, жұмысты жүзеге асырушы схемалар:

1. Басқарылатын жүйелік құрылғы;
2. Агент SNMP- асқындырылған және басқарылатын құрылғыда үздіксіз жұмыс жасайтын, басқарылатын құрылғының басқару интерфейсіне жалғасқан, бағдарламалық қамту;



Жүйе жағдайын беретін, мәліметтер құрылымы.



Басты агент жүйелік, басқарылатын құрылғыда еңбек ететін, немесе басқарылатын жабдық интерфейсіне қосылған құрылғыда, басқарудың бағдарламалық модулін атау қабылданған. SNMP ақпаратты және басқарылатын жүйемен ұсынылуы тиіс, ауыспалыны да анықтамайды. Хаттама MIB базасы - басқарушы ақпарат базасын анықтау көмегімен кеңейту ықтималдығын ұсынады. MIB базасы – құрылғының қосалқы жүйесінде басқарылатын мәлімет құрылымын бейнелейді. OID – нысан үйлестірушілерін ұстайтын, атаудың иерархиялық кеңістігін қолданады. Әрбір OID - SNMP көмегімен параметр секілді орнатылатын немесе есептелетін, ауыспалыны анықтайды.

Қазіргі уақытта құрылғының жүз пайызы іс жүзінде SNMP-хаттаманы қолдайды, оларда сондай-ақ жұмысқа қосуға болатын SNMP-агент те бар. Жалғыз ғана айырмашылық әртүрлі құрылғылармен SNMP нұсқасын қолдауда. SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3 нұсқаларын ажыратады. SNMPv1 хаттаманың бірінші нұсқасы UDP, IP, CLNS, IPX және DDP хаттамаларымен жұмыс жасайды. SNMPv1 аз сенімді болып табылады, өйткені, қауіпсіздіктің төменгі деңгейіне ие (хаттамалар: RFC 1065, RFC 1066, RFC 1067).

Қолданушылардың сәйкестендірілуі ағылшын тілінен аударғанда «жалпы жол» дегенді білдіретін, “communitystring” көмегі барысында ғана тек бірінші нұсқада жүргізіледі. «Ашық түрде» берілген, құпиясөз қағидаты қолданылды.

SNMPv2- бұл SNMPv1 хаттамасының жақсартылған нұсқасы. Ол өзіне жақсы жағына жылдам әрекеттегі өзгерісті қауіпсіздікті, құпиялылықты және менеджерлер арасындағы өзара әрекетті қосады. SNMPv2 жақсартылған құрылымға ие (хаттамалар: RFC 1441, RFC 1452, RFC 1065, RFC1909, RFC 1910).

SNMPv3- бұл нұсқада қорғаныш-криптографияның жаңа әдістері жүзеге асырылған, сондай-ақ қорғаныш және алыстағы реттемедегі жақсарту қосылған:

а) RFC 1155- (STD 16) — TCP/IP хаттамасының құйылу негізінде жүйеде басқарушы ақпаратты сәйкестендіру және құрылым.

б) RFC 1156- (Historic) — TCP/IP RFC 1156 - (Historic) хаттамасының құйылу негізінде жүйеде желілік басқару үшін басқарылушы ақпарат базасы — Желілік басқарудың қарапайым хаттамасы (SNMP)<sup>2</sup>

Қиын реттеуді талап ететін, күрделі автоматты жүйе біздің өмірімізге ендеп кірді. Біздің қызығушылығымыздағы алаң шегінде секілді қосылатын, мұндай заттар қатарына, алайда, біздің өмірімізді айрықша жеңілдететін, сайт бақылаушылары болып табылады. Алғашында қарапайым бақылаушылар жиырмасыншы ғасырдың алпысыншы жылдарында пайдалануды бастады. Мұндай түрдегі аппаратура, жұмыс барысында барлық құрылғының өзара әрекетін бізмезгілде бақылау үшін, сол кезде негізінен машина құрылысында және ірі өндірісте қолданылды. Қазіргі уақытта бақылаушыларды қолдану аумағы қайта кең: бұл және жұмыстың әр түрінен қауіпті жағымсыз критерийде жақсы емес, және коммуникацияның әртүрлі жүйесімен басқару, тіпті «ақылды үй» секілді инженерлік ойлаудың мұндай сиқырлығы – бұл кез келген жарты ғасыр бұрын кез-келген жазушының басына келуі мүмкін, идея.

Ал енді мұндай үйлер қазіргі уақытта бар, өмірқорғау жүйелерімен және олардың өзара әрекетімен онда дәл өнеркәсіптік басқарушылар басқарады. Әңгіме, әрине, жылу, желдету, жарықтандыру, су құбыры, теле және радиокommunikациялық және басқа да көптеген, көптеген басқалары туралы жүруде. Бағдарламаланған бақылаушыларды құрылғыға қосуға болатын, бұл үшін кәдімгі компьютерді қолдана отырып, жаңа міндеттер үшін қайта бағдарламалауға болады.

Шындығында, сол және басқа аумақ үшін, мәселен, өрт-күзету сигналын беру үшін, қызмет көрсетілмейтін кеңселерде есік ашу контроллерлері және

т.с.с. арнайы арналған тарбағытталған контроллерлер бар. Алайда микроэлектрониканың даму шарасы және контроллерлерде жаңа технологияны қолдану бойынша олардың айырмашылығы дербес компьютерлермен кішірейтіледі. IP-хаттама негізінде компьютерлік мониторингті жүзеге асырушы, қоршаған орта мониторлары (контроллерлер) – бұл, мұндай бақылау өте қажет, қоршаған орта (температура, салыстырмалы ылғалдылық және ылғал ағысы) жағдайына толық бақылауды қамтамасыз ететін, жанаша, эргономикалық және азбюджеттік шешім. Мұндай контроллерлер алыстағы мониторинг үшін шкафтарды, жүйелік жабдыққа алыстағы рұқсатты пайдалануы мүмкін. Олар бұл алыстағы нысандардағы температура, ылғалдылық, судың ағуы, түтіндеу, қозғалыс бақылау, және ауа ағыны секілді қоршаған ортаның осындай параметрлерін SNMP хаттама бойынша алыс мониторингті қолдайды. Сондай-ақ сайт-контроллер жабдықтан қажетті мәліметті жинақтаушы, бұл мәліметтерді өңдеп және SNMP бойынша оларды мониторинг жүйесіне жібере алады.

### **1.5 SNMP көмегімен мониторингтің бағдарламалық әдістері**

Негізінен жабдықтың көпшілігін біздің уақытта SNMP – хаттаманы қолдана отырып мониторлауға болады. Қазіргі уақытта құрылғының 99% бұл хаттаманы ұстайды. Құрылғыда орнатылған SNMP- агент бар. SNMP -бұл құрылғы санынан, өлшемі және жүйенің құрылу күрделілігінен тәуелсіз, жүйе жағдайы мониторингі үшін арналған, менеджер.

Б.Қ. қолдана отырып, барлық жүйелік инфрақұрылымды бақылауға, әртүрлі типтегі жүйелік жабдықпен басқаруға, әртүрлі қызмет жұмысын қадағалауға, қажетті кезеңге есепті талдауға және т.с.с. болады.

SNMP - скрипті жіберудегі қолдауға ие, ол кез келген жүйелік және телекоммуникациялық жабдықпен іс жүзінде басқару функциясын береді.

SNMP жабық жүйелер секілді, мәселен үлкен және кіші кәсіпорындар, ұйымдар үшін, сонымен бірге интернет арқылы байланыс құралымен мониторинг үшін барады. Бағдарлама Web-технологияда базаланады. Басқарылатын параметрлерден кез-келгені бойынша ұзақмерзімді статистика кестесі және аспаптық тақта панелінде ағымдағы жағдай бойынша белгілі бір ақпаратты шығару бар.

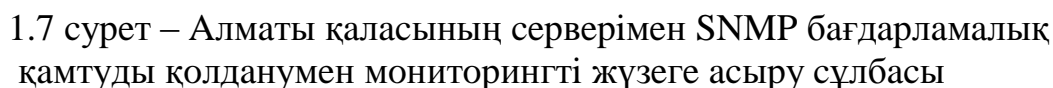
Бағдарламаның негізгі параметрлері:

- Бір немесе екі сервер (негізгі, резервтік);
- 1 сауалнама;
- 10 қашықтан сауалнама;
- 1-2 жергілікті консол;
- Java-консоль;
- Қашықтағы консолдың шектелмеген саны, құрылғының шектелмеген саны (лицензиядан 100000 мыңға дейінгі құрылғыдан тәуелді 1.7 сурет).

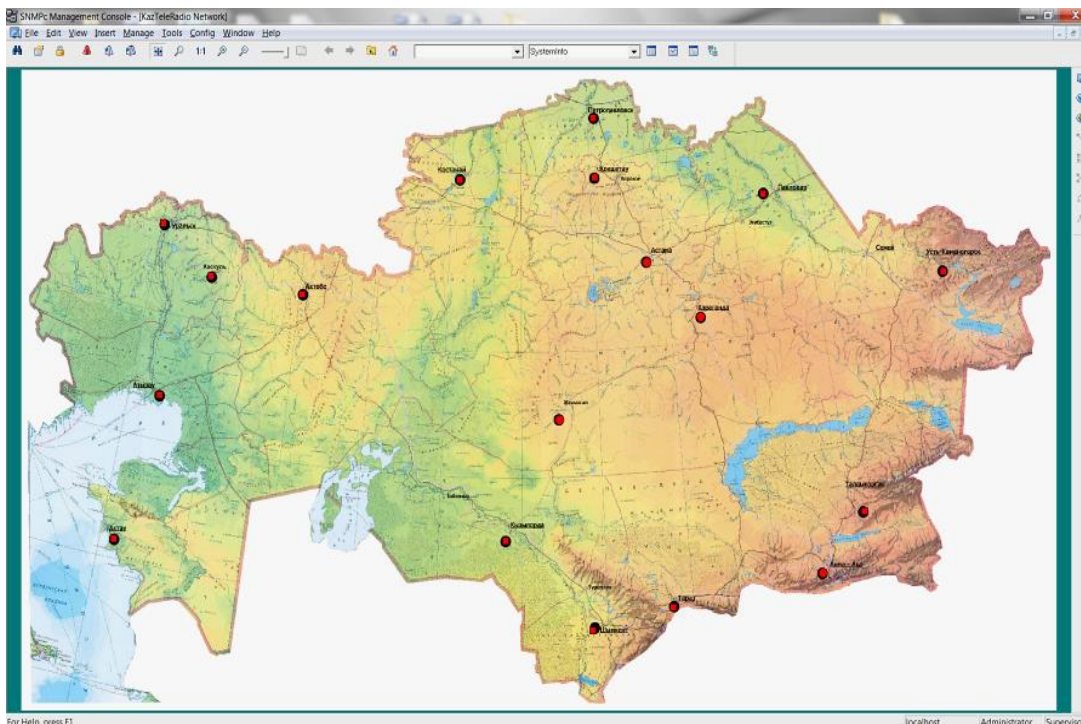
Б.Қ. SNMP негізгі мүмкіндіктері:

- интеграция — SNMP-пен жеңіл интеграция;
- шаблондар — тестілік шаблондарды қолдану кіші деңгейлі басқарумен

– **Windows** қызметі— Easy Status Poller **Windows** қызметі ретінде жіберіледі.







1.8 сурет - Байланыс жүйесі, сондай-ақ Қазақстан Республикасы бойынша жүйеде барлық сандық жабдықтағы мониторингінің жалпы картасы

## 1.6 Тапсырманың қойылымы

Дипломдық жұмыс мақсаты байланыс жүйесі үшін, сондай-ақ «Казтелерадио» АҚ-на, телекоммуникациялық жабдыққа мониторинг жүйесін енгізу болып табылады.

Міндеттер:

- а) Байланыстың қолданыстағы жүйесін талдау;
- б) Мониторингтің бар жүйесінің проблемасын талдау және үйрену;
- в) Жүйе кемшіліктері және жүйе пайдасы;
- г) Функционалды мүмкіндіктер;
- д) Мониторингтің бағдарламалық әдісін үйрену;
- е) Жүйе мониторингінің қолданыстағы әдісін шолу;
- ж) Таңдалған бағдарламаны негіздеу;
- и) Мониторингтің таңдалған бағдарламасының жетістігі;
- к) Аталған жоба бойынша мониторинг жүйесі үшін функционалы және барлық талаптарды қамту;
- л) SNMP және Zabbix бағдарламасын таңдау функционалдылығы және маңыздылығы;
- м) Таңдалған Б.Қ. мүмкіндіктері мен сипаттамалары;
- н) Таңдалған жабдықты негіздеу және сипаттамалары;
- о) Енгізілген және ұсынылған жоба бойынша қорытынды;
- п) Өмір тіршілік қауіпсіздігі бөлімін талдау;
- р) Жобаның экономикалық негіздемесі.

## **2 Байланыс жүйесі мониторингін жүзеге асыру. Zabbix және SNMP бағдарламасын пайдалану**

### **2.1 Zabbix-пен мониторинг әдістері. Zabbix мүмкіндіктері**

Сонымен, бүгінгі таңда серверге барлық ақпаратты логирлеумен, нақты уақытта жабдықпен керек параметрді «тірі» карттан бейнелеумен, жөнге келтірудің үлкен әлеуетіне ие, жүйе мониторингі үшін еркін бағдарламалық қамту өте аз.

Тегін және көпфункционалды бағдарламалық қамтулардың бірі П.О. Zabbix болып табылады. Бағдарламалық қамту Zabbix өзінің барлық мәліметтерін сақтау үшін MySQL, PostgreSQL, SQLite немесе Oracle қолданады. Web-интерфейс PHP тілінде жазылған.

Zabbix мониторингтің бірнеше түрін ұстайды:

- ZabbixAgent- осындай UNIX – жүйеде, немесе процессорды пайдалану және жүктеу, жүйені жүктеу, жүктеу және байланыс каналын пайдалану және т.с.с. жөнінде, ақпаратты алу үшін ОС Windows астында орнатылуы(2.3 сурет) мүмкін;
- SimpleChecks- бақылауды жүзеге асыратын, хоста арнайы Б.Қ. орнатусыз SMTP немесе HTTP секілді мұндай сервистер реакциясына және қолжетімділігіне тексеру;
- ExternalCheck- сыртқы бағдарламалардың орындалысы. Мониторинг Zabbix-пен SNMP-хаттама арқылы;

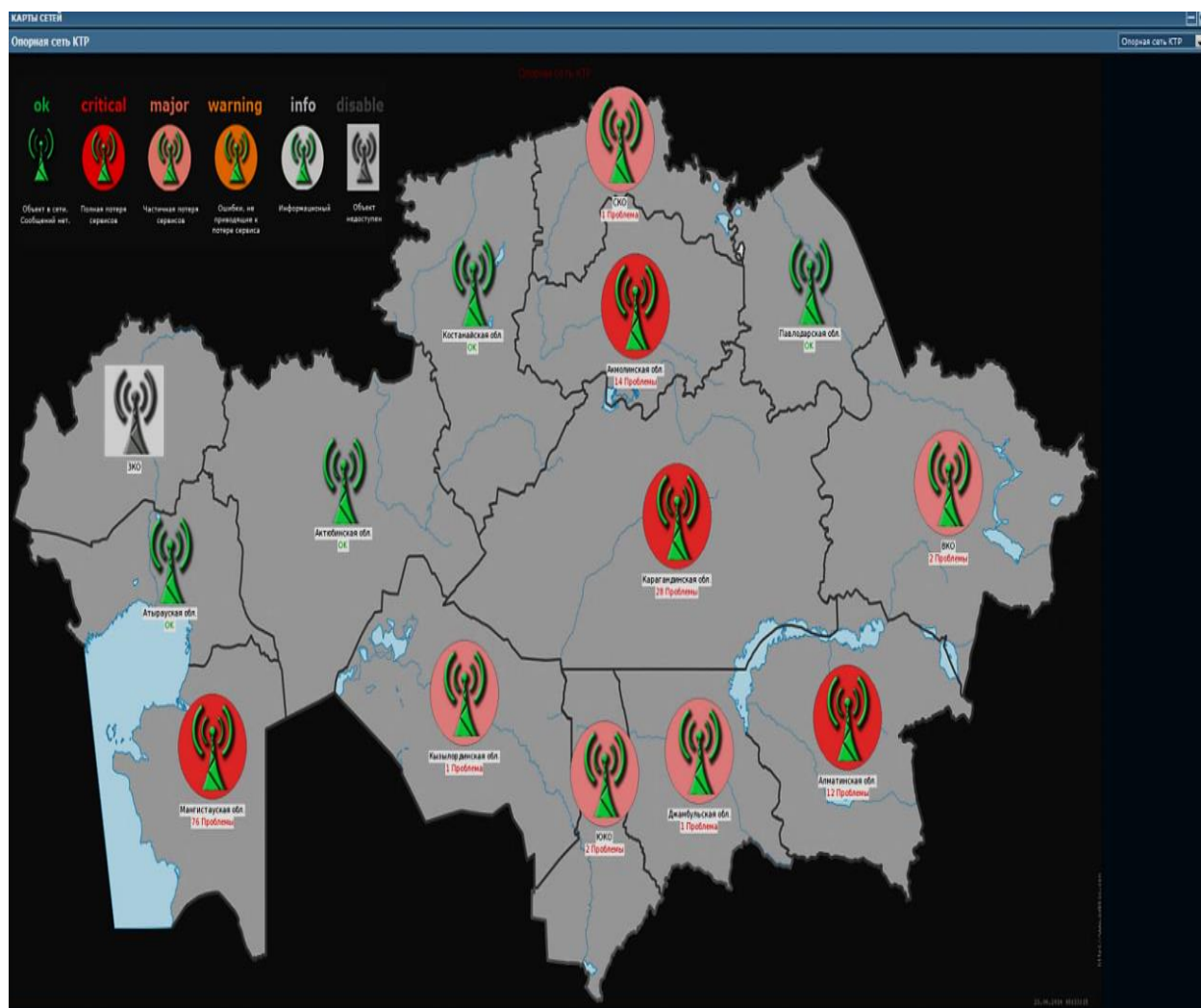
Zabbix жобасы ішкі ПО жобасы секілді, 1998 жылы ашылды. Үш жылдан соң, 2001 жылы Zabbix GPL лицензиясымен әйгілі түрде шығарылды. Тұрақты нұсқасы 2004 жылы шығарылды. Жасақтаушы-Zabbix SIA – IT-инфрақұрылым (жүйе, сервер, қосымшалар, құрылғылар) мониторинг үшін танымал бүкіл әлемдегі ашық бастапқы код, ZABBIX жасақтаумен айналысатын, Латвия компаниясы.

Мәліметтерді жинақтауда аталған функция мәліметтерді алудан тұрады. Жүйе оны Poller қолдау барысында орындайды. Poller операциялық жүйені жобалаушыдан жіберіледі, мысалға, crontab-ты Unix ОС үшін. Қолданыстағы IT-инсталляциядан сіз әртүрлі типтегі құрылғының үлкен санымен істес боласыз, мысалға, жүйелік жарықтандыру, тұрмыстық техника және сол сияқтылар.

Алыс мақсат-хосттан мәлімет алу үшін, жүйе Simple Network Management Protocol қолдануда басты бағдарлама болады. Осылайша қайсысы SNMP қолдануға барлық құрылғылар, барлық мүмкіндікке ие және де 2.4 суретте проблемаларды бақылау, табу артықшылықтары көрсетілген. БҚ Zabbix еркін көмегі барысында байланыс жүйесі мониторинг.

Zabbix құрылымының басты ұяшығы – Zabbix сервер болып табылады – бұл бағдарламалық қамту ұяшығы. Сервер жүйелік сервис тексеру функциясына ие, барлық конфигурациялар, шұғыл және статикалық мәліметтер сақталатын,

сақтаушы болып табылады, бақыланатын жабдықта проблемалар туралы әкімшіні құлақтандырудың басты звеносы болып табылады.



2.1 сурет - Қазақстан Республикасы бойынша жабдық және байланыс жүйесі мониторинг үшін КТР басты тіректік сұлбасы

ZabbixProxy- оның функциясы Zabbix сервер атынан қолжетімділігі және өнімділігі туралы барлық мәліметтерді жинақтау. Жинақталған мәліметтер жергілікті деңгейде буферге қатталады және прокси-сервер жататын, Zabbix серверге беріледі. Zabbix-proxy-бұл жергілікті әкімшілерсіз, жүйенің орталықтандырылған алыс мониторинг үшін тамаша шешім. Ол сондай-ақ Zabbix бір серверін жүктеме бөлу функциясына ие. Осы орындалатын функцияға proxy тек мәліметтерді жинақтайды, сонымен бірге ЦПУ-ді жүктей түседі.

Zabbixagent- темір және қосымшаға бақылау (жады, HDD, CPU). Бұл жүйелер жіберілген Zabbixagent жұмыс жасайды.

Web-интерфейс- бұл Zabbix сервердің бөлігі. Жіберілген негізінен сол Zabbixserver секілді және PhysicalCPU (ұяшықта). PHP-ге жұмыс істейді, оның жұмысы үшін Webserver талап етіледі, мәселен, Apache, Ubuntu және басқалары.

Платформа	ZABBIX-сервер	ZABBIX-агент
AIX	Поддерживается	Поддерживается
FreeBSD	Поддерживается	Поддерживается
HP-UX	Поддерживается	Поддерживается
Linux	Поддерживается	Поддерживается
Mac OS X	Поддерживается	Поддерживается
Novell Netware	-	Поддерживается
OpenBSD	Поддерживается	Поддерживается
SCO Open Server	Поддерживается	Поддерживается
Solaris	Поддерживается	Поддерживается
Tru64/OSF	Поддерживается	Поддерживается
Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows 2003, Windows XP, Windows Vista	-	Поддерживается

## 2.2 сурет – Қолдау көрсетілетін платформалар

Ресурс	Минимум	Ұсынылған
	10 MB	100 MB
RAM	64 MB	256 MB
CPU	Pentium	Pentium IV немесе мүмкіндіктер.

## 2.3 сурет - Zabbix-server орнату үшін жүйелік талаптар

<b>ZABBIX</b>		Help   Get support   Print   Profile   Logout						
Monitoring	Inventory	Reports	Configuration	Administration				
Dashboard	Overview	Web	Latest data	Triggers	Events	Graphs	Screens	Maps   Discovery   IT services
History: Configuration of IT services » IT services » IT services availability report » Latest data » Latest events								
HISTORY OF EVENTS [04 Jun 2012 11:45:37]								
Export to CSV								
Events								
Group: all Host: all Source: Trigger:								
Displaying 1 to 50 of 629 found								
Filter								
1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   11   Next > Last >>								
Time	Host	Description	Status	Severity	Duration	Ack	Actions	
31 May 2016 09:59:15	FreeBSD	Interface le0 incoming multicast packets increased by more than 80% on FreeBSD	PROBLEM	Average	4d 1h 46m	No		
31 May 2016 09:37:24	Jira CRM	No response from Zabbix agent on Jira CRM	OK	Warning	4d 2h 8m	No		
31 May 2016 09:36:24	Jira CRM	No response from Zabbix agent on Jira CRM	PROBLEM	Warning	1m	No		
31 May 2016 09:29:22	FreeBSD	Interface le0 outgoing traffic increased by more than 80% on FreeBSD	OK	Average	4d 2h 16m	No		
31 May 2016 09:29:21	FreeBSD	Interface le0 outgoing unicast packets increased by more than 80% on FreeBSD	OK	Average	4d 2h 16m	No		
31 May 2016 09:28:21	Eucalyptus	No response from Zabbix agent on Eucalyptus	OK	Information	4d 2h 17m	No		
31 May 2016 09:24:22	FreeBSD	Interface le0 outgoing traffic increased by more than 80% on FreeBSD	PROBLEM	Average	5m	No		
31 May 2016 09:24:22	FreeBSD	Interface le0 outgoing unicast packets increased by more than 80% on FreeBSD	PROBLEM	Average	4m 59s	No		
31 May 2016 09:24:15	FreeBSD	Interface le0 incoming multicast packets increased by more than 80% on FreeBSD	OK	Average	35m	No		
31 May 2016 09:22:24	Jira CRM	No response from Zabbix agent on Jira CRM	OK	Warning	14m	No		
31 May 2016 09:21:24	Jira CRM	No response from Zabbix agent on Jira CRM	PROBLEM	Warning	1m	No		
31 May 2016 09:19:15	FreeBSD	Interface le0 incoming multicast packets increased by more than 80% on FreeBSD	PROBLEM	Average	5m	No		
31 May 2016 09:17:25	Jira CRM	70% mp Tenured Gen used on Jira CRM	OK	Average	4d 2h 28m	No		
31 May 2016 09:08:09	Solaris Cluster	No response from Zabbix agent on Solaris Cluster	OK	Information	4d 2h 37m	No		
31 May 2016 08:59:00	Jira CRM	Jira CRM is not reachable	OK	Average	4d 2h 46m	No		
31 May 2016 08:58:30	Jira CRM	Jira CRM is not reachable	PROBLEM	Average	30s	Yes (1)		
31 May 2016 08:49:31	CentOS	No response from Zabbix agent on CentOS	OK	Warning	4d 2h 56m	No		
31 May 2016 08:48:31	CentOS	No response from Zabbix agent on CentOS	PROBLEM	Warning	1m	No		

## 2.4 сурет – РТС-тің біреуінен, жүйе жабдығына проблемалар туралы хабарлау



Zabbix-пен мониторинг әдістері. Zabbix мүмкіндіктері.

Мүмкіндіктер және әдістер:

– Мыңға дейінгі тораптардың таратылған мониторинг. Үлкен тораптар бақылауы астында кіші тораптарды толығымен реттеу және конфигурациясы. Үлкен тораптар иерархияның аса жоғарғы деңгейде орналасқан;

– Мониторинг негізіндегі сценарии;

– Автоматты табу;

– Лог-файл мониторингі орталықтандырылып жүзеге асырылды;

– Реттеу және әкімшілеу үшін Web-интерфейс;

– Есептілік және тенденциялар;

– SLA-мониторинг;

– Бүгінгі күнде іс жүзінде барлық платформаның жоғары өнімділігімен агентті ұстай (Zabbix agent);

– SNMP version V1, V2, V3 ұстай. Сондай-ақ SNMP-трап қолдау.

– IPMI қолдау 2.2 суретте;

– Сыртқы скриптер қолдану есебінен кеңейту;

– Шаблон мен топтардың көпфункционалды жүйесі қолданылады;

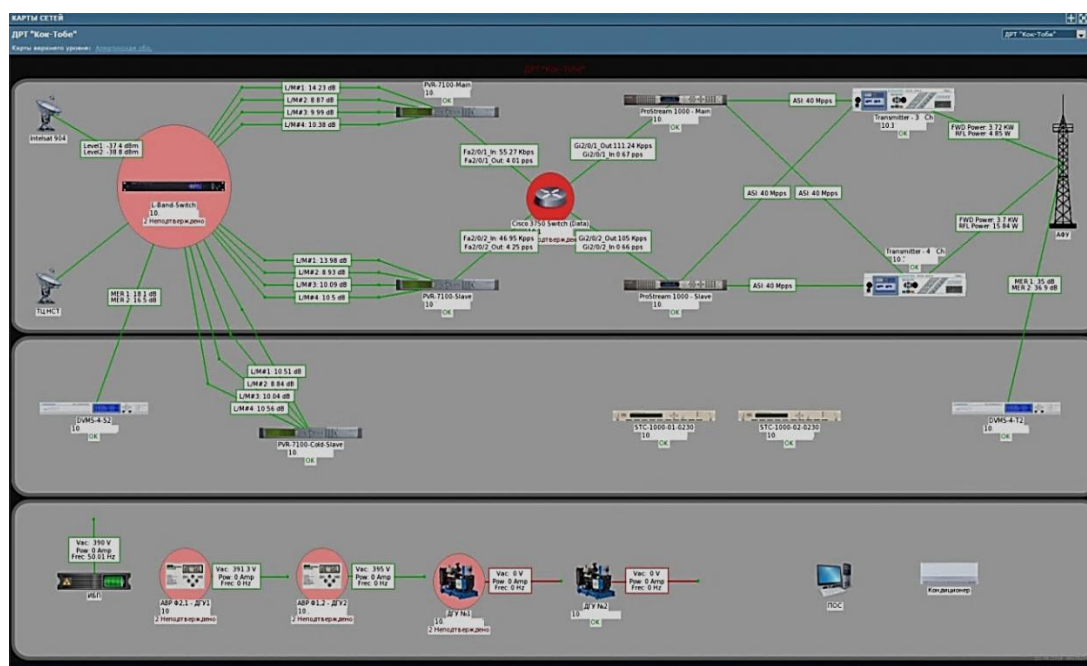
– Жүйенің «тірі» картасын құру (2.5 сурет).

– Zabbix-ке құрылғыны автоматты іздеу;

– IP-адрес, SNMP және қолжетімді сервисімен диапазонмен автоматты іздеу;

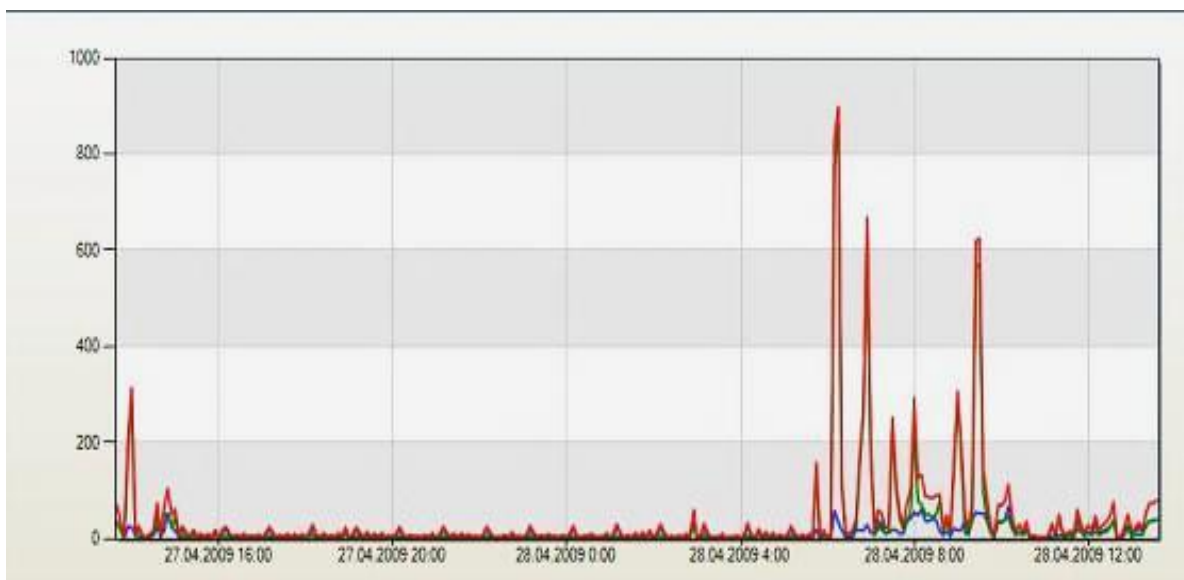
– Табылған құрылғылардың автоматты мониторингі;

– Автоматты тізімде болмайтын хостарды жою.



2.5 сурет – Жүйе картасы. Алматы қаласының РТС-на құрылғы мен байланыс жүйесі мониторингін жүзеге асыру схемасы





2.8 сурет - Cisco 2960 коммутатор портының біреуіндегі трафик

**Configuration**

Item

Host: Zabbix server [Select]

Name: Available memory

Type: Zabbix agent

Key: vm.memory.size[available] [Select]

Host interface: 192.168.3.243 : 10050

Type of information: Numeric (unsigned)

Data type: Decimal

Units: B

Use custom multiplier: ☐ 2.4:manual:config:item.png

Update interval (in sec): 60

Flexible intervals	Interval	Period	Action
No flexible intervals defined.			

New flexible interval: Interval (in sec) 50 Period 1-7,00:00-24:00 [Add]

Keep history (in days): 7

Keep trends (in days): 365

Store value: As is

Show value: As is [show value mappings]

New application:

Applications: -None-, CPU, Filesystems, General, Memory, Network interfaces

Populates host inventory field: -None-

Description: Available memory is defined as free+cached+buffers memory.

Enabled: ☒

[Save] [Cancel]

Item attributes:

2.9 сурет - Zabbix жабдығына шаблондар құру

SNMP және Zabbix мониторинг жүйесін үздіксіз қадағалайтын, DVB-T2 стандарты сандық телевидениедегі жүйе құрылғысының кейбір бақыланатын параметрлері (2.9 сурет).

2.1 кесте – Б.Қ. Zabbix орындалу барысында нақты уақытта мониторинг үшін кейбір маңызды параметрлер

№	Параметр	Мерзімділік	Деңгейлі мағына
	Құрылғы статусы	Үздіксіз	Түзетілген/Түзетілмегенн
1	Level (ВЧ сигнал деңгейі)	Үздіксіз	минус 60.0dBm/-15.0dBm
2	Synchronization (кіру сигналымен синхрондау)	Үздіксіз	Иә/Жоқ
3	C/N (Сигнал/Шу)	Үздіксіз	10.0 dB
4	Eb/N0(Шудың энергетикалық спектральдытығыздығына сигнал энергиясының қатынасы)	Үздіксіз	10.0 dB
5	MER(Модуляция қателік коэффициенті)	Үздіксіз	10.0 dB
6	BER before LDPC (LDPC алдында өлшенген, BER биттік қателік коэффициенті)	Үздіксіз	1.0E-04
7	BER after LDPC (LDPC кейін өлшенген, BER биттік қате коэффициенті)	Үздіксіз	1.0E-04
8	PER (Дестетер қате коэффициенті)	Үздіксіз	1.0E-08
10	Көліктік ағын құрылымы қатесінің бірінші басымдығы (СТ РК TR 101 290-2013)	Үздіксіз	Иә/Жоқ
11	Көліктік ағын құрылымы қатесінің екінші ағымдығы (СТ РК TR 101 290-2013)	Үздіксіз	Иә/Жоқ
12	Eb/N0, дБ	Үздіксіз	5 dB
13	BER	Үздіксіз	1.0E-04
14	Packet Error Status	Үздіксіз	Иә/Жоқ
15	Detected Modulation Status	Үздіксіз	Иә/Жоқ
16	Demodulator Lock Status	Үздіксіз	Иә/Жоқ
17	Link Margin Status	Үздіксіз	Иә/Жоқ
18	C/N, дБ	Үздіксіз	5 dB
19	MIB сәйкес құрылғы қателігінің бары	Үздіксіз	Иә/Жоқ
20	Бастапқы трафик, bps	Үздіксіз	ПНУ талабы бойынша
21	Кіретін трафик, bps	Үздіксіз	ПНУ талабы бойынша
22	Процессорды жүктеу, %	Үздіксіз	ЭПУ талабы бойынша
23	Қолданылатын шұғыл жады, %	Үздіксіз	ЭПУ талабы бойынша
24	Коммутатор ішіндегі	Үздіксіз	ЭПУ талабы бойынша

## 2.2 Жобаны жүзеге асыру орны

Мониторинг жүйесі енгізілген, кәсіпорын, бұл «Казтелерадио» АҚ. Бүгінгі таңда «Казтелерадио» АҚ – телевидение мен радиотарату бағдарламаларын қабылдаумен республика тұрғындарын қамтамасыз етуші, Қазақстан Республикасындағы эфирлік таратудың ірі операторы. Байланыстың спутниктік операторымен бірігу аясында – «Қазақстандық телекоммуникациялар» АҚ, «Казтелерадио» АҚ Қазақстанның барлық аймағында таралудың кепілді жабынымен эфирлік және спутниктік жүйеде телерадио бағдарламаларын тарату бойынша Қазақстандағы алдыңғы оператор болып табылады. Қызметтің стратегиялық бағыты. Эфирлік цифрлық телевидение мен радиотарату жүйесін енгізу және дамыту.

Спутниктік телерадиотаратудың ұлттық жүйесін дамыту.

Республиканың барлық аймағында жоғары техникалық сапамен телевизиялық және радиосигналдың үздіксіз қабылдау мүмкіндігін қамтамасыз ету. Мәліметтерді беру қызметін ұсыну. Телекөпірлер жүргізу және бейне қуу бойынша қызметтер. Спутниктік және эфирлік телевидениенің көпбағдарламалық қызметін ұсыну бойынша ҚР-да алдыңғы ұстанымдарды алу.

Мақсаттар:

«Казтелерадио» АҚ 2011-2017 ж.ж. арналған қызметтің стратегиялық бағытын қамтамасыз етуші, негізгі мақсаттар мыналар болып табылады:

1. Эфирлік сандық таралымды енгізуге инфрақұрылымды дайындау;
2. 2017 жылға эфирлік сандық телевидениемен тұрғындарды қамтуды 95% дейін кезең-кезеңмен жеткізу;
3. Эфирлік радиотаралыммен тұрғындарды қамтуды арттыру;
4. 2018 жылға «OTAU TV» тікелей спутниктың таралымының жүйесіне жазылушылар санын 800 000 абонентке дейін көбейту және одан да арттыру;
5. Телерадиотарату және мәліметтерді беруде ұсынылатын қызметтің географиясы мен тізімін кеңейту;
6. Трансляцияның республикалық жүйесінің қызмет істеудегі техникалық сапасы мен сенімділігін арттыру;
7. Аймақтық таралымды дамыту;

Жоғарыда аталған мақсаттарға қол жеткізу үшін келесі міндеттер анықталған:

1. Ұзақмерзімді АМС қамту бойынша шараларды жүзеге асыру. РТС электрмен жабдықтау сенімділігін көтеру.
2. Телевизиялық және радиотарату жабдығы жұмысының нормативтік климаттық жағдайын қамтамасыз ету. Сандық таралым жабдығын орналастыру үшін антенді-мачтық құрылымдарда (АМС) өндірістік алаң мен орындарды дайындау.
3. Мемлекеттік телерадиобағдарламаларды бастапқы таратуда спутниктік жүйені резервілеуді ұйымдастыру. Телевизиялық таралымды республикада сандық стандартқа көшіру. Азқуатты радиотелевизиялық станциялардың



жабдығын орналастыруға нормативтік талаптарды қамту үшін мобильді типтегі станцияны алу. Әрекеттегі РТС-ке қосымша радиотаратушы ОВЧ таратқыштарды орнату есебінен мемлекеттік радиотарату бағдарламасы трансляциясы жүйесін кеңейту. ДВ, СВ және КВ радиоорталықтар инфрақұрылымын жаңғырту (АМС қоса отырып).

4. Диапазондағы ДВ, СВ және КВ-да мемлекеттік радио бағдарламасын таратуды ұйымдастыру. Телерадиотарату құралдарымен басқару және мониторинг жүйесін құру. Астана қаласында резервтік қабылдау-беруші спутниктік станция құрылысы. Эфирлік сандық таралымның жүйесін метрологиялық қамту. Жаңа буында телевизия және радиотаратуды енгізу мен пайдалануды қамтамасыз ету үшін мамандарды оқыту.

«Казтелерадио» АҚ қызметінің негізгі түрлері:

1. Жердегі телевидение, радионы ұсыну;
2. Қазақстан Республикасында сандық телевидениеді дамыту;
3. ОТАУТV сандық телевидение қызметін ұсыну;
4. DVB-T2 стандарттағы эфирлік сандық радиотаратумен тұрғындарды қамтуды арттыру;
5. Телетарату аумағында жаңа жобаны енгізу;
6. Телерадиотарату және мәліметтерді беруде ұсынылатын қызметтің географиясы және тізімін кеңейту;
7. Мәліметтерді беру қызметін ұсыну.

### **2.3 Таңдалған Б.Қ. SNMP және жабдық сипаттамасы мен ерекшеліктері**

ТЗ мониторинг бойынша құрылған талаптар мүмкіндігі мен функционалды ойлаудан бағдарламалық қамту таңдалды. Толықтай автоматтандыруға және операторларға жұмысты жеңілдетуге міндеттер қойылды. Көптеген функциялар мен артықшылықтарға ие болатындай, сонымен қатар сол уақытта орта кластағы мамандар түсіну үшін қарапайым болатындай, мониторингтің функционалды және алдыңғы жүйесін енгізу. Алынған Б.Қ. SNMP Enterprise - Products - Castle Rock Computing бірмезгілде құрылғының 100 000 дейінгі ұстаумен болашаққа кеңейтумен, Zabbix бағдарламалық қамту алынбады, өйткені ол еркін бағдарламалық өнім болып табылады. 24/7 жұмыс аралығымен үмітпен серверлік бөлікпен өзін көрсеткен Dell Power Edge R510 серверлік бөлігі, 2.10 суретте сервер ұсынылған.



2.10 сурет – Сервер Dell Power Edge R510

Екінші деңгей коммутаторлары жоғары деңгейлі қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін, сондай-ақ Cisco 2960 функционалын және IGMPsnooping қолдаумен және SFP-модульдармен таңдалынған, ұсынылған коммутатор 2.11 суретте төменде көрсетілген.



2.11 сурет - Коммутатор Cisco 2960 SFP

SNMP бағдарламалық қамту туралы жалпы ақпарат:

SNMP — сіздің жүйе жағдайының мониторингі және жүйелік құрылғылармен басқару үшін, оның өлшемі мен күрделілігінен тәуелсіз, арналған алдыңғы SNMP менеджер.

- SNMP базасында шешімді пайдалана отырып, қызмет жұмысын қадағалай отырып, кеңге жұмыс туралы есепті және көптеген басқаларын талдай отырып, сіз Өзіңіздің жүйелік инфрақұрылымды бақылай аласыз.
  - DES шифрлаумен аутентификациян SNMPv.1, v.2C, v.3 SHA/MD5 қолдау;
  - Автоматты табу және SNMP немесе ICMP (ping) құрылғы сұрастыру;
  - SNMP, ICMP, Telnet, FTP, HTTP, FTP және төртке дейін TCP портты орнату мүмкіндігін қоса отырып, әрбір құрылғыда ұсталатын сервисті табу;
  - Бір иконға 16 портқа дейінгі орнатылған қолданушымен ұстау. Әрбір портқа күтілетін/берілген жолдан алу/жіберуді орнатуға болады;
  - Көпдеңгейлі иерархия. Сұрастыру агенті аумағында жүйені ұсақтау. Шинамен бөлінген, бөлінген, шеңберлі немесе топологиялар;
  - Сүзгілеу, дубльді елемеу, жіберілу, E-mail, пейджер, апаттық терезені шығару, немесе оқиға бойынша қосымшаны жіберу;
  - Графикалық қойылымдар, гистограммалар, бөлу және статистика. Басуға және WEB шығару;
  - Автоматты ауыстырумен активті/пассивті серверді қолдау;
- ODBC және мәтіндік экспорт. SNMPtrap түрінде апаттық хабарламаны жіберу.

Жүйеге талаптар:

- Процессор Pentium III 1 ГГц
- Жады 512 Mb
- 2 Gb дискідегі кеңістік

- Экран 800х600
- Тышқан қажет
- Windows XP/2K/2K3/NT\*/Win7 сұрастырушы/сервер үшін ОС
- Windows XP/2K/2K3/NT/ME/98/Win7 консолі үшін ОС

Лицензия- кілт . SNMP Enterprise Edition қолдаумен 100 000 мыңға дейінгі құрылғыны бірізділікте.

Жалпы ақпарат.

ZABBIX — мониторингтің еркін жүйесі және Алексей Владышевпен жазылған, компьютерлік жүйе, сервер және жүйелік жабдықтың әртүрлі сервисінің статусын қадағалау

Қолдау.

- Мәліметтерді сақтау үшін MySQL, PostgreSQL, SQLite немесе Oracle пайдаланады. Веб-интерфейс PHP-ға жазылған. ZABBIX мониторингтің бірнеше түрін ұстайды;
- ZABBIX сондай-ақ SNMP арқылы мониторинг ұстайды. Бөлінген мониторинг 1000 торапқа дейін. Кіші тораптар конфигурациясы толығымен иерархияның аса жоғары деңгейінде табылатын, үлкен тораптармен қадағаланады;
- Мониторинг негізіндегі сценарии;
- Автоматты табу;
- Лог-файлдың орталықтандырылған мониторингі;
- Басқару және жөнге келтіру үшін Веб-интерфейс;
- Есептілік және тенденциялар;
- SLA мониторинг;
- Іс жүзінде барлық платформадағы жоғарыөнімді агенттерді (zabbix-agent) қолдау;
- Оқиғаға кешенді реакция;
- SNMPv1, 2, 3 қолдау;
- SNMP тұзақты қолдау;
- IPMI қолдау;
- Қораптан ұсыныстарды JMX мониторингін қолдау;
- Скрипті бекіткішті пайдалану қажеттілігінсіз мәліметтердің әртүрлі базасына сұранысты орындауды қолдау;
- Сыртқы скрипті орындау есебінен кеңейту;
- Шаблондар мен топтардың жатық жүйесі;
- Жүйе картасын құру мүмкіндігі.

Жүйеге талаптар

- Процессор Pentium III 800 МГц
- Жады 128 Мб
- 500 Мб дискідегі кеңістік
- Экран 800х600

OCWindows XP/2K/2K3/NT\*/AIX/FreeBSD/Mac OS X/Linux/Tru64/OSF/SCO  
Open Server/Solaris/OpenBSD/Novell Netware

Dell R510 және Cisco 2960 жабдықтың жалпы сипаттамасы

Dell Power EDGE R510

- Процессор - 2 x Intel Xeon X5650 (Westmere 2.66 ГГц, LGA1366, L3 12 Мб, QPI)
- Шұғыл жады- 2 x 4 Гб DDR3 1333 МГц ECC REG
- Қатқыл диск- 6 x 146 Гб (SAS, 6Гбит/сек, 10000 об/мин)
- Rackmount 2U корпус типі
- Салқындату жүйесі - желдеткіш
- Чипсет- Intel 5500
- RAID Контроллер- PERC H700 (6 Гбит/с)
- Бейнекарта- Matrox G200eW (32 Мб)
- Оптикалық жинақтағыштар - DVD±RW
- Жүйелік карта 2 x 10/100/1000 Мбит/с
- Қосымша 8-24,6 Тбайт (корпустан тәуелді) HDD жалпы сыйымдылығымен
- 750 Вт қуаттылықпен қоректің екі блогы
- 128 Гбайтқа дейінгі (8 разьеі DIMM) DDR3 жадыда, LVDIMM қолдау
- Лицензиялық Б.Қ. Windows Server 2008 R2

Cisco 2960 + SFP

- WS-C2960S-24TS-L Overview
- Layer 2 Full Giga Ethernet Switch
- Жүйе- 24 Ethernet 10/100/1000 Base-T and 4 GE SFP Ports
- If use GE optical port, additional SFP Module will be required
- Құйылуда пайдалану- Stackable switch, use C2960S-STACK
- Forwarding bandwidth: 88 Gbps
- Switching bandwidth: 176 Gbps
- Forwarding Rate (64-Byte Packet): 41.7 mpps
- Forwarding bandwidth 88 Gbps
- Switching bandwidth 176 Gbps
- Flash memory 32 MB
- Memory DRAM 64 MB
- Max VLANs 255
- VLAN Ids 4000
- Forwarding Rate 41.7 mpps
- IPv4 IGMP groups Default:255 QoS:255 Dual:255
- IPv4 MAC QoS access control entries Default:128
- IPv4 MAC security ACEs Default:384 QoS:128 Dual:256

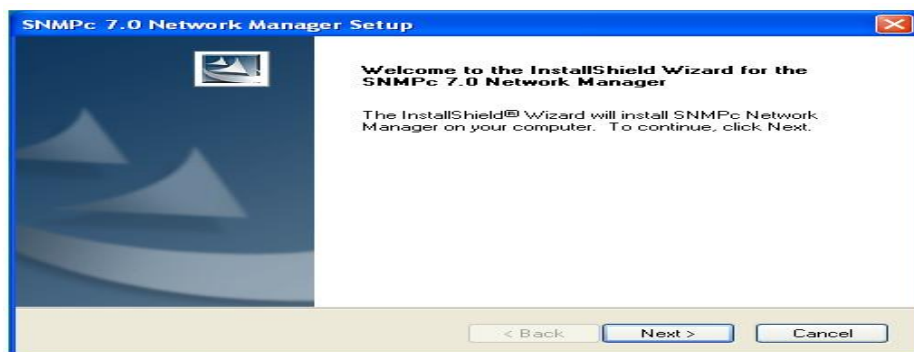
- Standards IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol IEEE 802.1p CoS Prioritization
- IEEE 802.1Q VLAN IEEE 802.1s
- IEEE 802.1w IEEE 802.1X
- IEEE 802.1ab (LLDP) IEEE 802.3ad
- IEEE 802.3af IEEE 802.3ah (100BASE-X single/multimode fiber only)
- IEEE 802.3x full duplex on 10BASE-T, 100BASE-TX, and 1000BASE-T ports
- IEEE 802.3 10BASE-T specification IEEE 802.3u 100BASE-TX specification
- IEEE 802.3ab 1000BASE-T specification IEEE 802.3z 1000BASE-X specification
- RFC compliance RFC 768 - UDP RFC 783 - TFTP
- RFC 791 - IP RFC 792 - ICMP
- RFC 793 - TCP RFC 826 - ARP
- RFC 854 - Telnet RFC 951 - Bootstrap Protocol (BOOTP)
- RFC 959 - FTP RFC 1112 - IP Multicast and IGMP
- RFC 1157 - SNMP v1 RFC 1166 - IP Addresses
- RFC 1256 - Internet Control Message Protocol (ICMP) RFC 1305 - NTP RFC 1492 - TACACS+
- RFC 1493 - Bridge MIB RFC 1542 - BOOTP extensions
- RFC 1643 - Ethernet Interface MIB RFC 1757 - RMON

## 2.4 SNMP серверлік бөлігінің конфигурациясы және жөнге келтіру

SNMPEnterpriseEdition- дайын бағдарламалық қамту. Б.Қ.-мен дистрибутивтерді ғаламтордан жүктеуге болады, ол еркін таралады. Тек лицензия-кілт алынады.

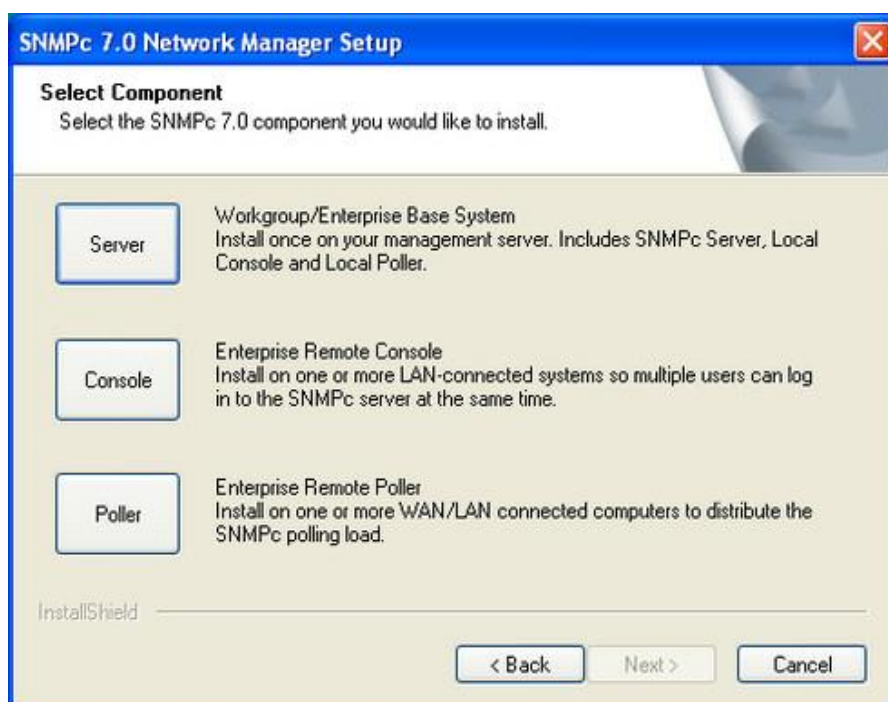
Дистрибутивтен (2.12 сурет) Б.Қ. қондырғысын өзіне қосатын серверлік бөлікті орнату.

«Таңдау» алаңына 2.13 суреттегі <server> қалау таңдалады. Жасыру бойынша орнату жолы таңдалады. Әрі қарай, қамту орнатылады және SNMPEnterpriseEdition өнімінің лицензиялық кілті енгізіледі. Кілт лицензия кілтін және ұсталатын құрылғы санын анықтайды.

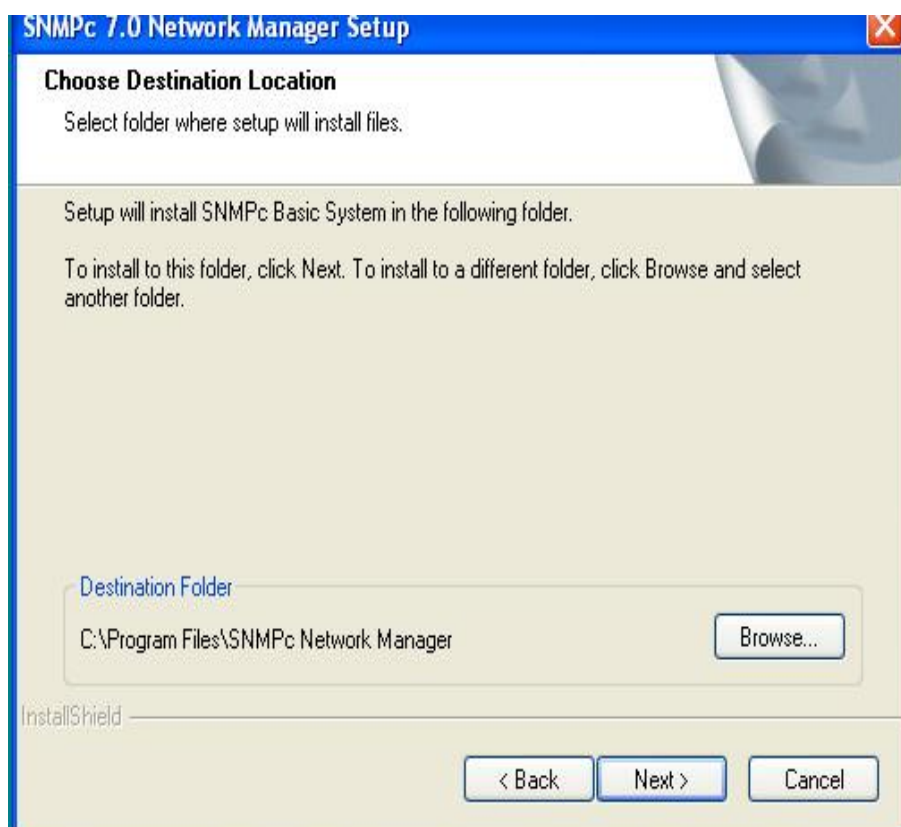


2.12 сурет - Б.Қ. SNMP орнату





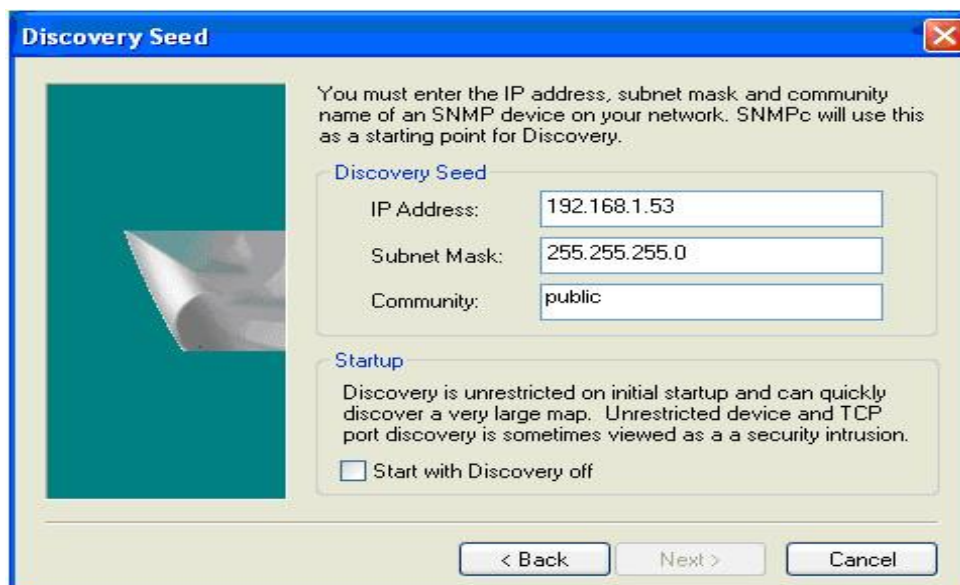
2.13 сурет - SNMP серверлік бөлігін орнату



2.14 сурет – Серверлік бөлікті орнату үшін директорияны таңдау

Б.Қ. орнатылғаннан кейін, қондыру бағдарламасы сервердің IP – мекенжайын енгізуді, жүйе маскасын және комьюнитиді сұрайды. Сәйкесінше

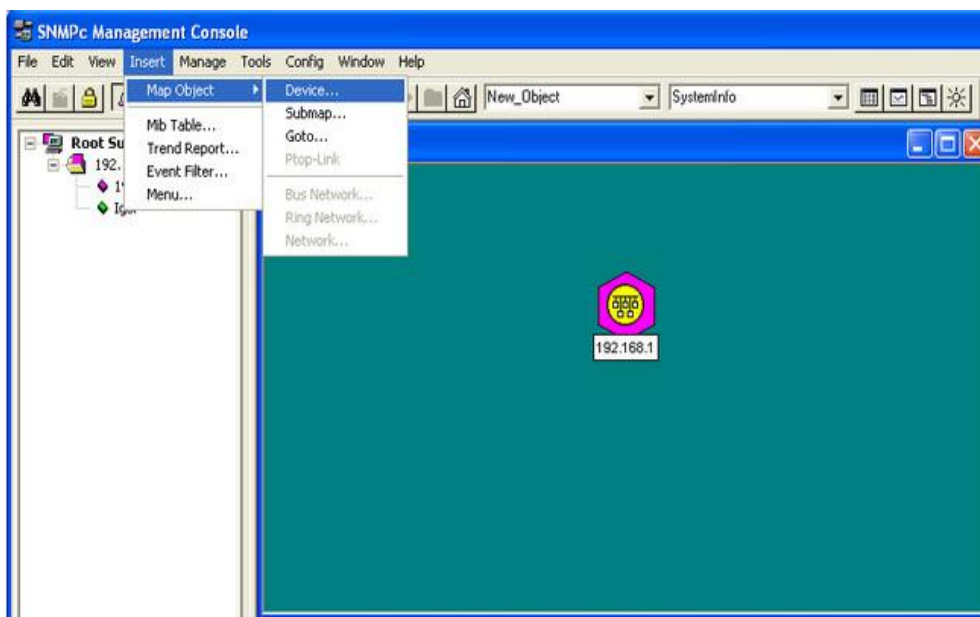
сіздің жүйеңізге сәйкес IP-мекенжай және community мәліметтерін енгіземіз (сурет 2.15).



2.15 сурет - IP- мекенжайын, жүйе маскасын және сервердегі community жөнге келтіру

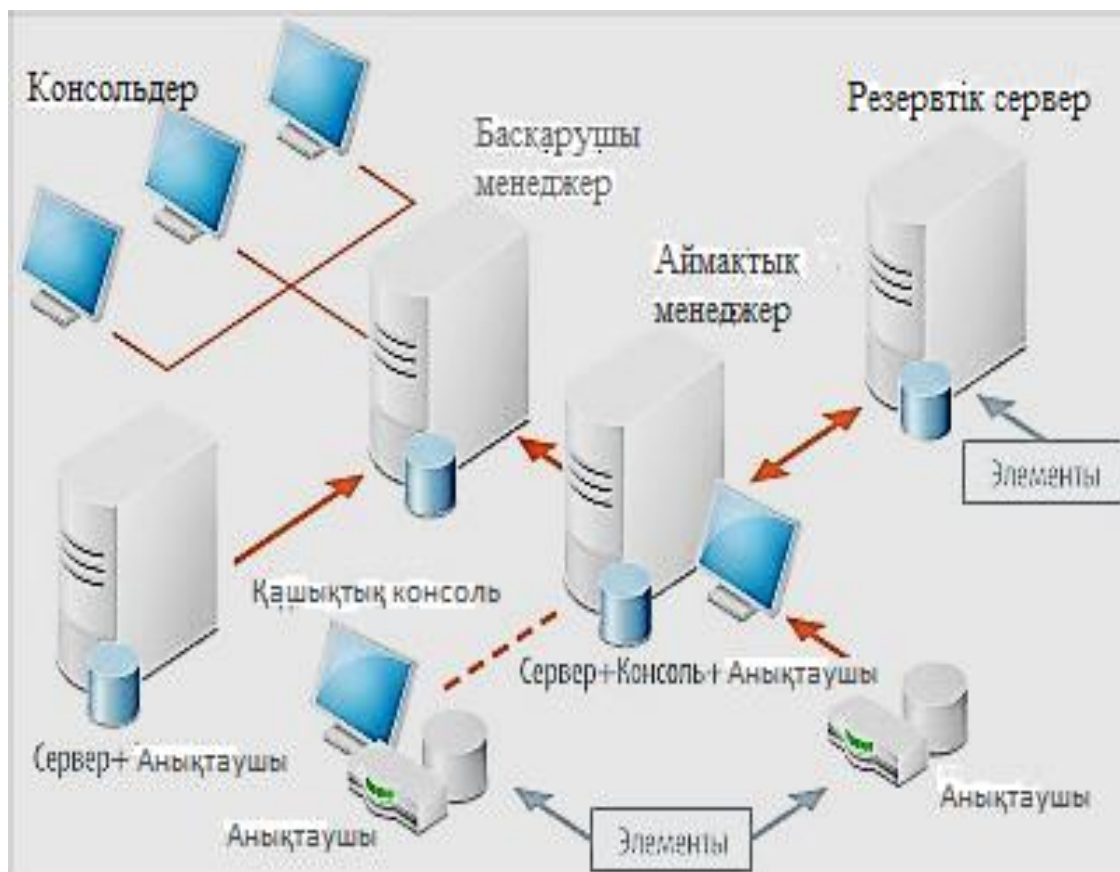
“Next” басамыз сервер орнатылды. Әрі қарай бірден Login мен сіздің серверіңіздің password ауыстыруға болатын, консоль SNMP автоматты жіберіледі.

Содан соң, сервер сіздің жүйеңіздің IP-мекенжай тізімін сұрауды және активті құрылғыларды қосуды бастайды (сурет 2.16). Әрі қарай автоіздеуді ажыратып және мониторинг үшін тек қажетті жабдықты қосуға болады.



2.16 сурет - Активті жабдық серверімен автоматты сұрау

Консоль SNMP ұқсас түрде қойылады, тек <server> орнына <console> қосымша парақты таңдау қажет. Шақыру керек әрі қарай, орнатылған консоль жіберу барысында орталық сервердің IP-мекенжайын, логині мен құпия сөзін сұрайды. Картада барлық өзгерістер және құрылғыны жоюмен немесе қосумен “Administrator” құқығы бар кезде ғана жүргізуге болады. Консолдан картада және серверден өзгеріс бірізгілікте нақты уақытта өтеді.



2.17 сурет – Консольмен байланысында, резервілеудің қосымша мүмкіндігімен SNMP жұмыс қағидалары

Менің тәжірибемде Қазақстан Республикасы бойынша байланыстың барлық жүйесінің мониторингі үшін, сондай-ақ барлық қабылдау-жіберу құрылғылары, сервердің көліктік ағынының мультиплексирлеу құрылғылары, DVB-T2форматының жердегі сандық таралу сандық таратқыштары, байланыстың спутниктік каналы үшін 100 000 мың құрылғыға дейін қолдаумен CastleRockComputing компаниясының SNMPEnterpriseEditionVersion 8.0.3 от July 7, 2015 year лицензиялық бағдарламалық қамту.

Өткізілген жоба 2015 жылдың аяғында жіберілді. Жүйе мониторингі SNMPEnterpriseEditionVersion 8.0.3 бағдарламалық қамтуға және Zabbix қамтуда еркін, көпфункциональды бағдарламалық қамтуға негізделген.

Жоба бойынша негізгі және резервтік ЦУМС жобаланған (Қамту және жүйе мониторинг орталығы). Негізгі ЦУМС «Көк-Төбе» ДРТ-да, резервтік Астанадағы ДРТ-да (Астана қаласы) табылады. Екі орталық арасында

«Қазақтелеком» АҚ арқылы өтетін, байланыстың оптикалық каналы бар. Оптикалық канал жылдамдығы шамамен 1024 кб/с тең. Мониторингтің екі орталығында SNMP Enterprise Edition Version 8.0.3 бағдарламалық қамтумен сервер орнатылған. Алматы қаласында Республика бойынша барлық жабдықтаң мәлімет жинақтау, байланыс жүйесі мониторинг үшін (Primary server) SNMP басты сервер орналасқан. Астана қаласында да резервтік (Backup server) болып табылатын, сервер бар. Сервер былайша жөнге келтірілген, байланыс каналы жоғалу барысында, немесе негізгі сервердің қатардан шығуы барысында полинг (polling-опрос) мониторингтің резервтік серверінен жүргізуді бастайды. Негізгі серверден резервтікке өту уақыты 10 секунд шамасында құрайды. Яғни негізгі сервердің қатардан шығуы немесе байланыс каналының жоғалуы кезінде мониторинг орталықтарының біреуінен резервтік сервер негізгі серверден сұрастыруды бастайды. Егер де негізгі сервер резервтік серверден сұранысқа 10 секунд ішінде жауап бермесе, онда барлық мониторинг және басқару өзіне резервтік (backup) сервер SNMP алады.

Байланыс каналын қалпына келтіру және ақаулықты жою барысында, сауалнама екі серверден бірмезгілде жүргізуді бастайды. Резервтік серверден сауалнама бағдарлама мәзіріне қолмен ажыратылады. Базалар және есептер серверлер арасында синхрондалады.

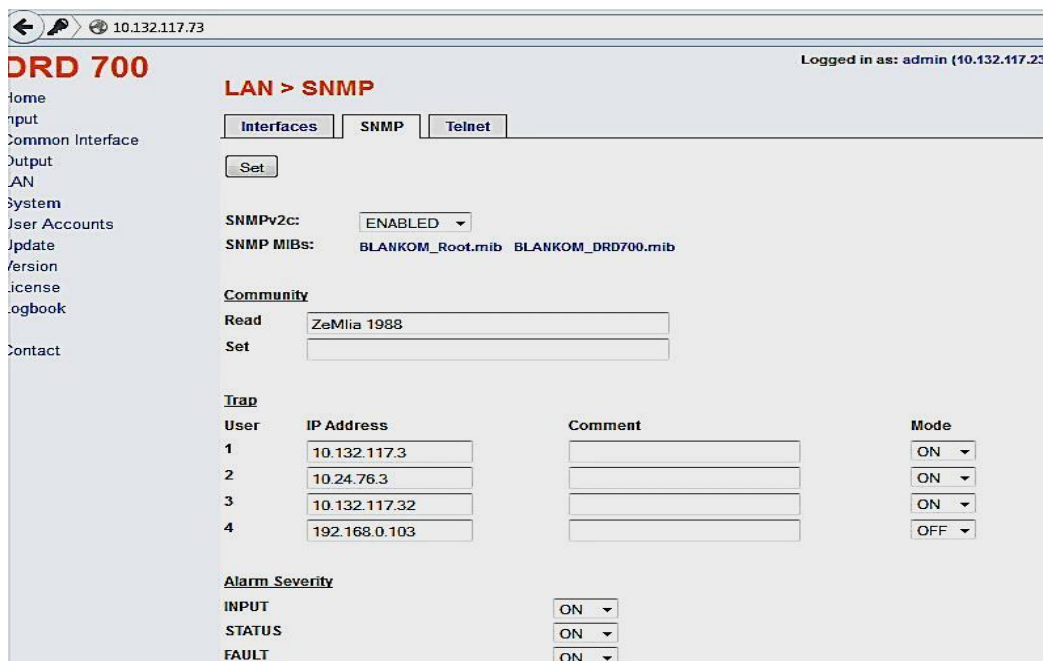
## **2.5 Трап-хабарлама алу үшін DVB-T2 Blankom DRD 700 және Cisco 2960 жабдығына SNMP-агентінің конфигурациясы**

Барлық құрылғылар; коммутаторлар, маршрутизаторлар, I-Direct спутниктік модемдер, Hughes, S2 кәсіби спутниктік қабылдағыштар, сандық таратқыштар, мониторинг серверлері, құрылғыда активтелетін, орнатылған SNMP-агентке ие. Құрылғыда Read “community” или Read, Write “community” жолында SNMP-комьюнити жазылады, яғни трап-хабарламаны беру үшін және SNMP-хаттама арқылы жабдықпен алыстан басқару үшін, сізбен ойлап табылған белгілі бір кілт. SNMP-комьюнити жазылғаннан кейін, құрылғыға оның IP-мекенжайы көрсетіледі. Содан соң құрылғы SNMP-ке менеджер-консолді пайдалану құралымен апарылады. Консолда IP-мекенжай құрылғысы көрсетіледі, SNMP-комьюнити жазылады, құрылғы ұстай алатын SNMP нұсқасы таңдалады (негізінен бұл версиялар SNMPv1 және v2). Стандарттық тізімнен құрылғы үшін иконка таңдалады (белгілі бір өлшеммен өзінің икон жабдықтарының жүктеме функциясы бар), содан соң, жабдықты өзге ұқсас құрылғылармен топтастыруға немесе оларды бейберекет немесе белгілі бір қажетті тәртіпте, әр топқа орналастыруға болады.

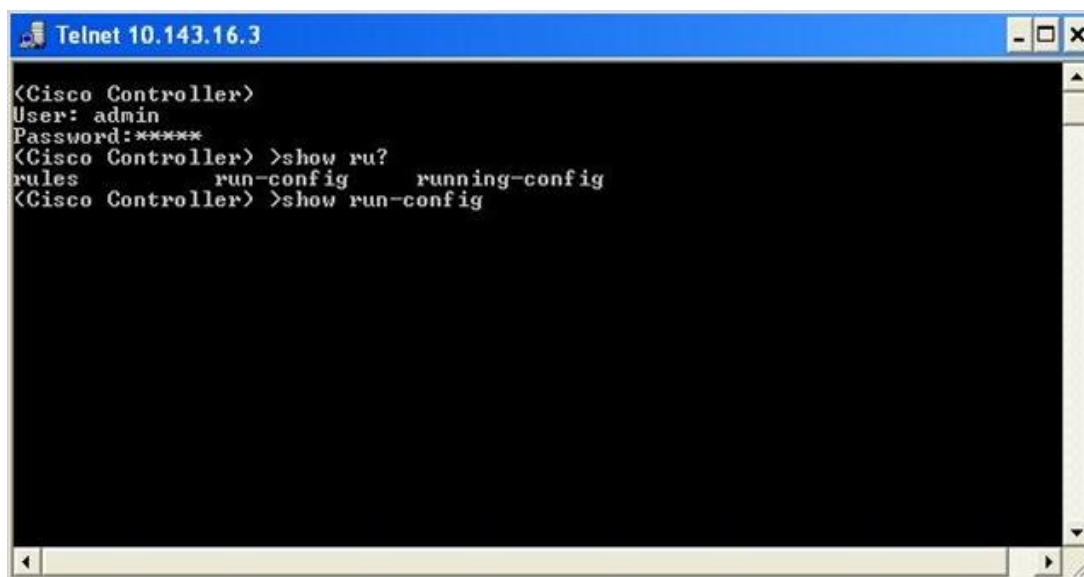
### **Cisco 2960 -қа SNMP жөнге келтіру**

Қауіпсіздік мақсатында Web-интерфейс барлық коммутаторларда бағдарламалық ажыратылған. Жабдықты жөнге келтіру Telnet (сурет 2.19) арқылы немесе SSH қолдаумен Putty бағдарламасы арқылы жүргізіледі. Корпоративтік ақпаратты таратпау мақсатында тратптар жіберілетін,

құрылғының толық IP-мекенжайын, сондай-ақ құрылғыдағы мекенжайдың өзге тізімін, логині мен құпия кілтсөздерін көрсетпедім (2.18 сурет).



2.18 сурет – SNMP-ке трап-хабарлама алу үшін BlankomDRD 700 жабдық конфигурациясы



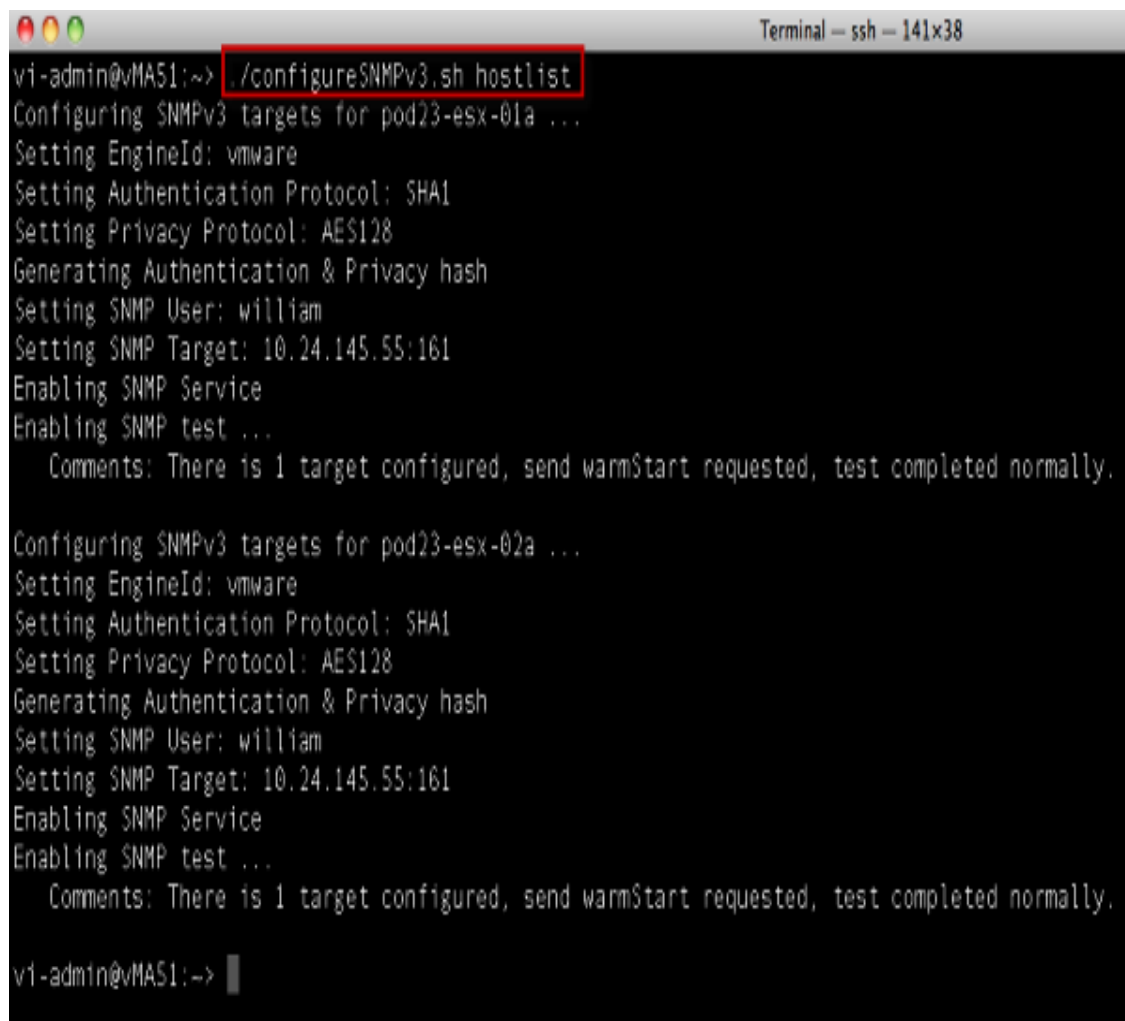
2.19 сурет – Хаттаманың SNMP жөнге келтіру“Telnet # арқылы Cisco 2960 коммутаторға рұқсат

```

switch> configure terminal
switch(config)# snmp-server community <you_community> ro
switch(config)# snmp-server location RTS-On... (Құрылғы РТС-та
табылады, қауіпсіздік жинақтаудан РТС көрсетілмейді)
  
```



```
switch(config)# snmp-server contact 24....
switch(config)# exit
switch> copy running-config startup-config
```



```
vi-admin@vMA51:~> ./configureSNMPv3.sh hostlist
Configuring SNMPv3 targets for pod23-esx-01a ...
Setting EngineId: vmware
Setting Authentication Protocol: SHA1
Setting Privacy Protocol: AES128
Generating Authentication & Privacy hash
Setting SNMP User: william
Setting SNMP Target: 10.24.145.55:161
Enabling SNMP Service
Enabling SNMP test ...
Comments: There is 1 target configured, send warmStart requested, test completed normally.

Configuring SNMPv3 targets for pod23-esx-02a ...
Setting EngineId: vmware
Setting Authentication Protocol: SHA1
Setting Privacy Protocol: AES128
Generating Authentication & Privacy hash
Setting SNMP User: william
Setting SNMP Target: 10.24.145.55:161
Enabling SNMP Service
Enabling SNMP test ...
Comments: There is 1 target configured, send warmStart requested, test completed normally.

vi-admin@vMA51:~>
```

2.20 сурет – Хаттаманың SNMP нұсқасын таңдау, SNMP жіберілуін тексеру

# "SNMP" мониторинг серверіне Traps жіберілуді жөнге келтіру

```
switch> configure terminal
switch(config)# snmp-server enable traps
switch(config)# snmp-server host 10.13.....(IP-мекенжай сервер ойлау
қауіпсіздігінен көрсетілмеген )<your_community_trap>
switch(config)# exit
switch# copy running-config startup-config
# қажетті жіберілуді қосу (2.21 сурет) 'Trap'
switch> configure terminal
switch(config)# snmp-server enable traps snmp authentication warmstart
linkdown linkup coldstart
```

switch(config)# snmp-server enable traps config

```
NexusA# show snmp trap
```

Trap type	Description	Enabled
entity	: entity_mib_change	Yes
entity	: entity_module_status_change	Yes
entity	: entity_power_status_change	Yes
entity	: entity_module_inserted	Yes
entity	: entity_module_removed	Yes
entity	: entity_unrecognised_module	Yes
entity	: entity_fan_status_change	Yes
entity	: entity_power_out_change	Yes
link	: linkDown	Yes
link	: linkUp	Yes
link	: extended-linkDown	Yes
link	: extended-linkUp	Yes
link	: cieLinkDown	Yes
link	: cieLinkUp	Yes
link	: connUnitPortStatusChange	Yes
link	: fcTrunkIfUpNotify	Yes
link	: fcTrunkIfDownNotify	Yes
link	: delayed-link-state-change	Yes
link	: fcot-inserted	Yes
link	: fcot-removed	Yes
callhome	: event-notify	No
callhome	: smtp-send-fail	No
cfs	: state-change-notif	No
cfs	: merge-failure	No
fcdomain	: dmNewPrincipalSwitchNotify	No
fcdomain	: dmDomainIdNotAssignedNotify	No
fcdomain	: dmFabricChangeNotify	No
rf	: redundancy_framework	Yes
aaa	: server-state-change	No
license	: notify-license-expiry	Yes
license	: notify-no-license-for-feature	Yes
license	: notify-licensefile-missing	Yes

## 2.22 cypet - cisco 2960-қа SNMP-траптар тізімі

switch(config)# snmp-server enable traps copy-config

switch(config)# snmp-server enable traps syslog

switch(config)# snmp-server enable traps entity

switch(config)# snmp-server enable traps flash insertion removal

switch(config)# snmp-server enable traps c2900

switch(config)# snmp-server enable traps bridge

switch(config)# snmp-server enable traps stpx

switch(config)# snmp-server enable traps vtp

switch(config)# snmp-server enable traps vlancreate

switch(config)# snmp-server enable traps vlandelete

switch(config)# snmp-server enable traps port-security

switch(config)# snmp-server enable traps mac-notification

switch(config)# snmp-server enable traps envmon fan shutdown supply  
temperature status

switch(config)# snmp-server enable traps cluster

switch(config)# snmp-server enable traps vlan-membership.

### 3 Есептік бөлім

#### 3.1 Мониторинг үшін SNMP-ға құрылғыны қосу және конфигурациялау

Жасыру бойынша тізімнен жабдық иконкасын қосамыз (SNMP серверге белгілі бір стандартта және өлшемде өзінің иконын жүктеу мүмкіндігі бар)

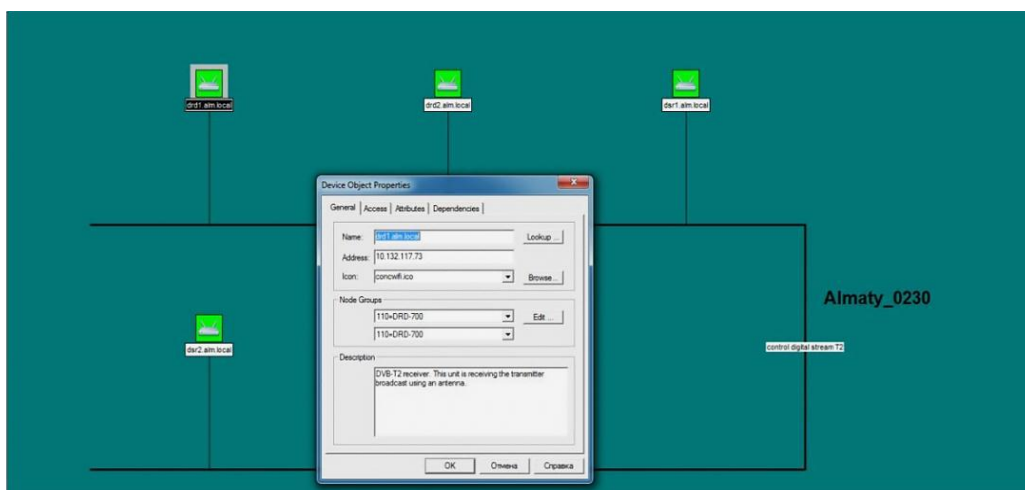
Құрылғының жүйелік атауын немесе жәй өндіруші атауын және құрылғы моделін береміз (мәселен, Cisco 2960).

Сіздің жүйелік құрылғыңыздың IP-мекенжайын қосамыз.

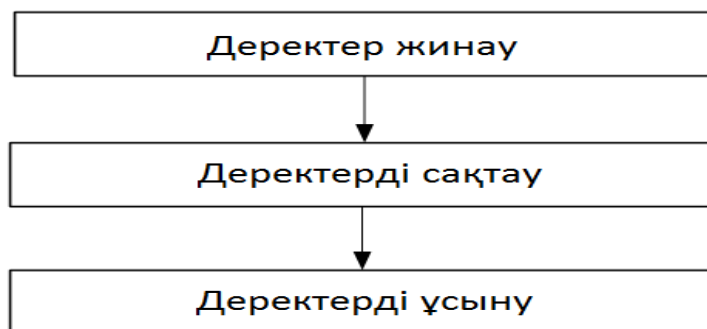
“Accses” бағанында, құрылғыны ұстайтын SNMP нұсқасын таңдаймыз (жабдыққа құжаттамалар бойынша мәліметтер).

Сондай-ақ, егер де, оларды тікелей жабдық арқылы, мәселен MIBBrowser трап сілтеу және сұрау үшін “Trapcommunity” (3.3 сурет) керек болса төменгі “Accses” бағанда осындай “Read/Writcommunity” жазамыз.

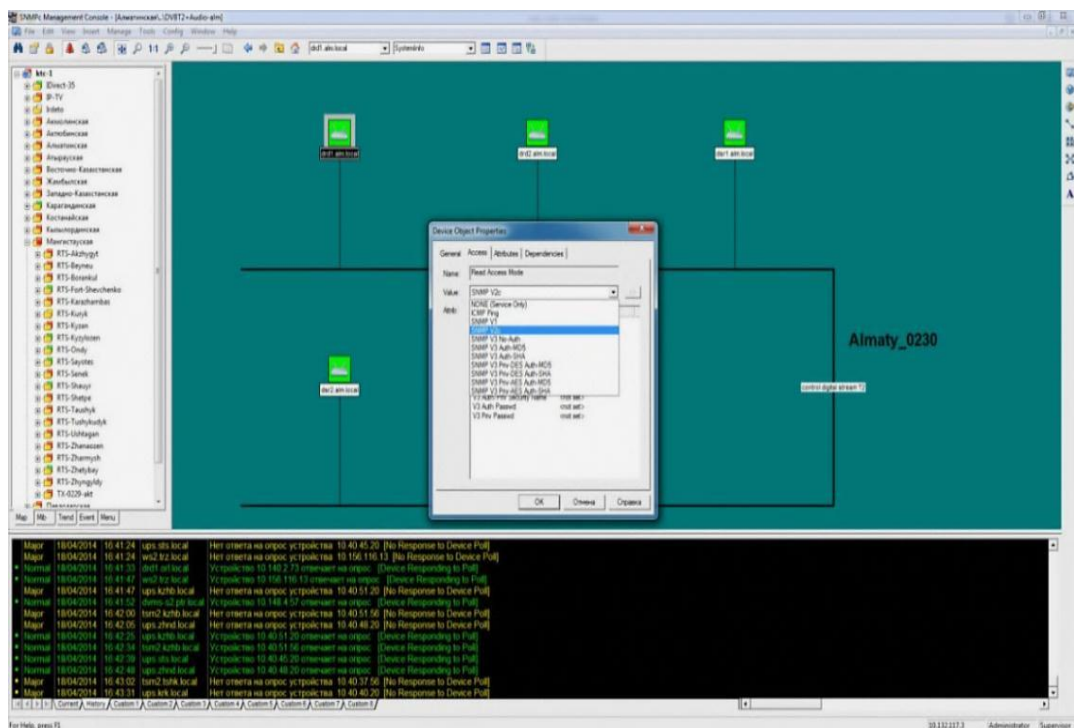
“Description” бағаны (ағылшыннан - Description- сипаттау) сипаттауды қосу үшін немесе белгілі жабдық бойынша иконка үшін түсініктемеге қызмет етеді. SNMP-ға құрылғының әр-мекенжайы, иконы (3.1 сурет).



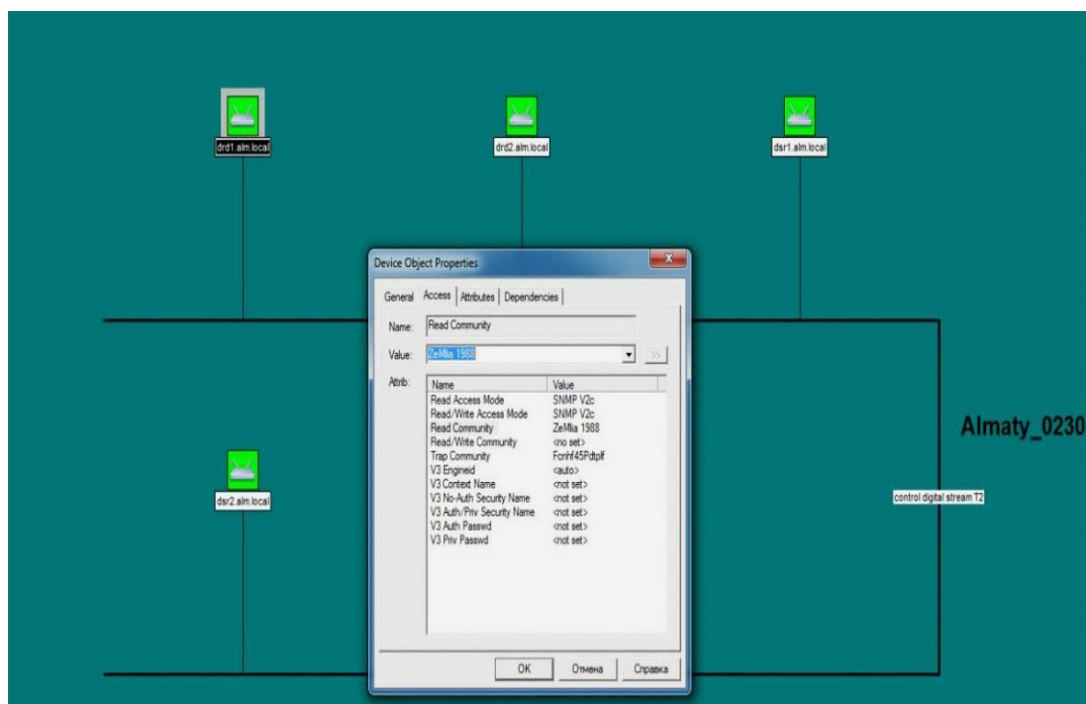
3.1 сурет – SNMP-ға құрылғының әр-мекенжайы, иконы, жабдық қосу және конфигурациясы



3.2 сурет – SNMP және Zabbix-ке мониторингтің үш деңгейлі архитектурасы



3.3 сурет – SNMP-ға жабдық конфигурациясы



3.4 сурет – SNMP - ға құрылғы конфигурациясы, Community” қосу

Сондай-ақ SNMP-ға ға құрылғы конфигурациясы, Community” қосу “Accses” бағанында мониторингті жөнге келтіру (3.3 сурет) үшін өзге әртүрлі тандалатын параметрлер бар, мәселен, егер де оны реттелетін жабдық ұстап тұратын болса, әртүрлі SNMP-нұсқаулар таңдауға болады, SNMP бойынша



SNMP консоль арқылы қашықтан басқару және авторландыру үшін құпия сөз немесе жұмбақ атаулар қосуға болады (3.4 сурет).

### **3.2 РТС ішінде жергілікті желіге жүктеме есебі**

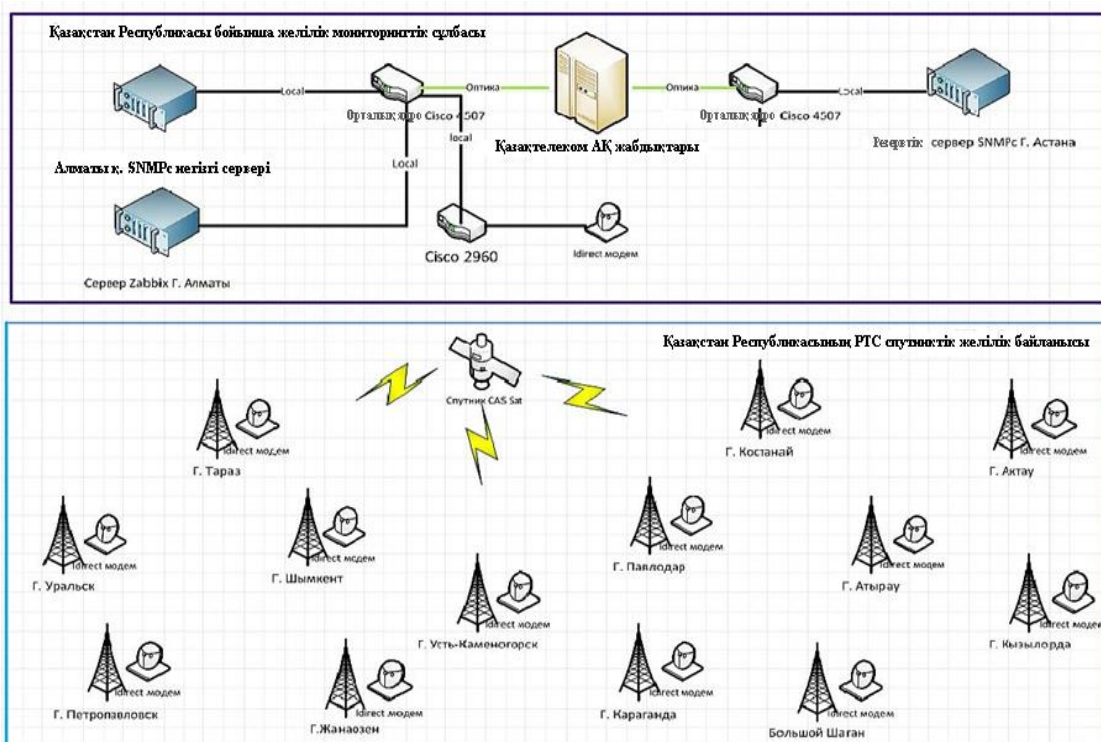
Байланыс жүйесі мониторингі менің жұмысымда SNMP бірнеше серверінен, негізгі және резервтік, сондай-ақ Zabbix мониторингі серверінен тұрады. SNMP негізгі сервері «Көк-Төбе» ДРТ, резервтік Астана қаласындағы ДРТ орналасқан. Екі қала арасындағы «Қазақтелеком» АҚ арқылы өтетін, оптикалық байланыс бар. Сондай-ақ жергілікті жүйені DVB-T2 стандарт жабдығын беруші, барлық коммутаторлар, маршрутизаторлар, IDirect модемдер, спутниктік жабдықтар ұсынады. Жүйе үлкен тармақталуға ие. Жүйе құрамына жабдықтың басым саны кіреді (қазіргі уақытта 4000 мың құрылғы шамасында), бұл құрылғының басым пайызы байланыс жүйесі құрайды. Бұдан басқа мониторинг үшін қажет, кәсіби жабдықтар, таратқыштар, мультиплексорлар, ЦАП, кәсіби спутниктік қабылдағыштар бар. Жүйе мынадай түрде қалыптасқан, яғни әрбір тіпті азқуатты РТС ішінде, байланыстың спутниктік каналы арқылы серверімен және мониторинг орталығымен байланысты, өзінің жергілікті жүйесі бар. Әрбір алыстағы РТС-те қалыптастыру және қабылдау, мәліметтерді спутникке жіберу үшін арналған, IDirect модем бар.

Байланыс каналын қалыптастыратын, cisco 2960 екінші деңгейдің түбірлі коммутаторлар, сондай-ақ жүйе мониторингі және рұқсат үшін барлық жабдықтар қосылған, HPProcurve 2910 типіндегі, өзге де коммутаторлар. Бөлек Vlan-оп SIP телефонияға қосылған. Әрбір облыстық РТС-те бірнеше SIP- телефондар Polysom, жұмыс станцияларын, DVB-S2 и DVB-T2 стандарты сандық телевидениевизуалды мониторинг сервері бар.

Негізі – жергілікті жүйе (LAN, Local Area Network) – бұл жоғары жылдамдықпен, үлкен өткізгіштік қабілеттілікпен, беру қателігінің төменгі деңгейімен, алмасумен сапалы, жылдамәрекет етуші механизммен және жүйеге қосылатын, шектеулі, дәл анықталған, компьютерлер саны. Өзінің тікелей белгілеуінен бөлек, РТС жергілікті жүйесі күзет тетіктері, қорған бақылау құрылғысы, IP-телефония, бейнебақылау жүйесі, қарапайым телефон байланысы секілді қызметтерді ұстауы тиіс. Өндірістік кеңсе секілді РТС қызмет істеуі жүйеге қосымша талаптарды: ыңғайлылық, жоғары жұмысқа қабілеттілік, икемділік, және беріктілік ұсынады.

Сондықтан, ақпараттық ағын (трафик) есебіне негізделген, жабдықты дұрыс таңдау, жақсы жергілікті жүйе негізі болып табылады. Бұдан басқа алыстағы РТС-ке әрбір жергілікті жүйе мониторинг орталығымен байланыстың спутниктік каналы көмегі барысында байланысады. Күрделі жүйенің мұндай жоспары үшін – жабдықтың жұмысқа қабілеттілігін ұстау, байланыс жүйесінің қызмет істеуіне толық талдау және ауытқу мониторингі және құрылғылар параметрі керек.

Алыстағы РТС арасындағы байланыстың спутниктік каналы РТС-тің ішінде әрқайсысына 256 кб/с тең жақын өткізгіштік қабілетке ие.



3.5 сурет – Байланыс жүйесі мониторингі сұлбасы. Алыстағы РТС-пен спутниктік байланыс сұлбасы

Алыстағы РТС арасындағы байланыстың спутниктік каналы РТС-тің ішінде әрқайсысына 256 кб/с тең жақын өткізгіштік қабілетке ие (3.5 сурет).

Бір облыстық РТС жүйе жүктемесін және 50 құрылғы санымен жүйе каналын жоғары деңгейде пайдалану барысында мәліметтермен алмасу жылдамдығын есептейміз. Жүйелік стандарт Ethernet қолданылатын, болжамда, және жүйеде бірдей активті пайдаланушылардың басым көпшілігі, әрбір пайдаланушы үшін өткізгіштік қабілеттілік мына қатынастан анықталады:

$$C_{\text{орт.ө}} = \frac{C_{\text{сети}}}{N}$$

мұндағы  $C_{\text{орт.ө}}$  – пайдаланушының орташа өткізгіштік қабілеті,

$C_{\text{ж}}$  – жүйенің өткізгіштік қабілеті,

$N$  – жүйе пайдаланушылар және активті жабдық саны.

$$C_{\text{орт.ө}} = \frac{C_{\text{желі}}}{N} = \frac{100 \text{ Мб}}{50} = 2 \text{ Мб}$$

1 пайдаланушыға алмасу жылдамдығы.

Жүйенің өткізгіштік қабілеттілік мағынасы формула бойынша табылады:

$$C_{\text{желі}} = \frac{V \cdot l_{\text{пайдалы}}}{l},$$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000
date_time	A	event_id	C	B	priority	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572</																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									



Жүйенің ішкі өткізгіштік қабілетілігі 100 Мбит/с Ethernet пайдалану барысында жүйе жабдығы және өзге элементтерді қосқанда жүйенің бір сегментіндегі 20-25 компьютер үшін әдетте жеткілікті. Егер де жүйеде бір активті пайдаланушы болса, онда Десте берудің, өткізгіштік қабілеттіліктің (пайдалы ақпаратты беру жылдамдығы) және жүйе тиімділігінің (пайдалы мәліметтерге қатынасы бойынша жүйе берудің физикалық жылдамдығын пайдалану) мүмкіндіктегі жылдамдығы есебінен, мәліметті берудің нақты жылдамдығы хабарланғаннан шамамен 53% құрайды. Байланыс желісі жабдығы бойынша құрылған есеп уақыт бойымен көрсетілген (3.6 сурет).

$$C_{ж} = \frac{10\text{Мб} \cdot 12000\text{бит}}{672\text{бит}} = 178,57\text{кб/с}$$

мұндағы  $V$  – берудің хабарланған жылдамдығы,  
 $l_{\text{пайдалы}}$  – дестедегі пайдалы ақпарат бит саны,  
 $l$  – десте ұзындығы.

Есептеу шығару қажет, жүйенің өткізгіштік қабілеттілік мағынасын жүйелік реттеу есебінен ауыстыруға болады. Ethernet технологиясында Дестенің жоғары деңгейлі ұзындығы 12000 битке пайдалы ақпарат көлемімен 12304 бит, кіші деңгейлі ұзындық десте үшін бұл көлемдер сәйкесінше 672 және 368 бит құрайды. Егер де жүйе жоғары деңгейлі ұзындық Дестенің беруге бағытталған болса, онда беру жылдамдығы кіші деңгейде болады, 100 Мб/с жүйе үшін өткізгіштік қабілеттілік 12,2 Мб/с құрайды, кіші деңгейлі ұзындық Десте беру барысында беру жылдамдығы ұлғаяды, ал өткізгіштік қабілеттілік 6,8 Мб/с дейін төмендейді.

Телефондық трафикті есептейміз.

Желінің өткізгіштік қабілеттілігі, мәліметтермен алмасу бір мезгілде екі бағытта өтетіндігін ескере отырып, қолданушылар саны және ақпаратты беру жылдамдығымен анықталады, сонда есеп үшін формуланы аламыз:

$$C_{\text{линии}} = 2 \cdot V \cdot N, \quad (3.1)$$

мұндағы  $C_{\text{линии}}$  – желінің өткізгіштік қабілеттілігі,

$V$  – беру жылдамдығы,

$N$  – пайдаланушылар саны.

SIP телефониясын пайдаланушылар саны 5 тең.

$$C_{\text{линии}} = 2 \cdot 256\text{кб/с} \cdot 5 = 2560\text{байт}$$

Ішкі желі саны тәуелсіз пайдаланушылар санына сәйкес келеді. Сыртқы желі саны, сыртқы желіні пайдаланушылар коэффициентін анықтайтын, РТС трафигі басымдығымен анықталады. Ішкі телефондық желі санына сыртқы желісанының қатынасы тұрақты шама болып табылмайды. Аталған қатынасты есептеу барысында ескеру қажет, яғни сыртқы желі санын арттыру барысында

оларды пайдалану артады: егер де 3 желі үшін пайдалану коэффициенті 10% тең болса, онда 20 шақты желі үшін ол енді 30% тең, бұнымен бірге байланыс сапасы нашарламайды. Байланыстың сыртқы желі санының ішкі санына қатынасының теориялық есебі арнайы кестелерден анықталады, әдетте базалық мағына есебінде мына қатынасты пайдаланады: 10 ішкі желіге байланыстың сыртқы 6 желісі талап етіледі.

### 3.3 РТС абоненттерінің негізгі тобынан десте санының есебі (IP-телефония)

#### 3.1 кесте – Абоненттер үлесі

Абоненттер тобы	Абоненттер	10
Негізгі топ	Негізгі топ абонентінің үлесі, $\pi_1\%$	65

Телефония үшін кодекті таңдау байланыстың спутниктік каналы арқылы өтетін трафикті барынша азайтуға негізделген.

#### 3.2 кесте - IP-телефонияның кодек параметрлері

Кодек	Беру жылдамдығы, кбит/с	Ұзақтық мерзім грамм, Мс	Дестенің тоқтап тұруы, Мс	Екібағытты жалғау үшін өткізу жолағы, кГц	Буферде джиттербуферде тоқтап тұруы	MOS теориялық жоғары деңгейлі баға
G.711 u	64	20	1	174,4	2 датаграммалар, 40 мс	4,4
G.726-32	32	20	1	110.4	2 датаграммалар, 40 мс	4,22

Ертерек таңдалған кодекті пайдаланушы, телефония қолданушылармен құрылушы десте санын есептейміз. Кодек параметрлері 4 кестеде көрсетілген.

RFC 1889 ұсынысқа сәйкес, диаграмма ұзындығы  $T_{PDU}$  тең 30 мс. Бұнымен бірге секундқа беріледі

$$n_j = 1 / T_{PDU}, \quad (\text{секундқа кадрлар})$$

$$n = \frac{1}{20 \cdot 10^{-3}} = 50 \quad (\text{секундқа кадрлар})$$

Дестеленген мәліметтер өлшемі

$$h_j = v_j \cdot T_{PDU}$$

мұндағы  $v_j$  – кодтау жылдамдығы, байт/с;

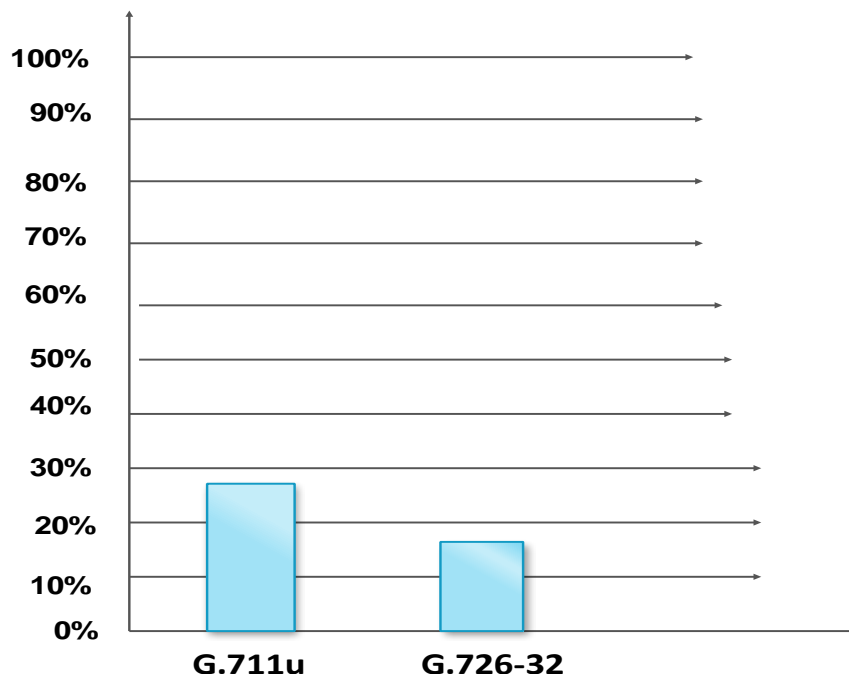
$h_j$  – Дестеленген мәліметтер өлшемі;

$T_{PDU}$  – бір сөйлеуді таңдау ұзақтығы (десте ұзақтығы).



Есептеу  $v_j$  – кодтау жылдамдығы, байт/с;  $h_j$  – кодек нұсқасына сәйкес екі таңдалған үшін дестеленген мәліметтер өлшемі (индекс  $j$  сығусыз 1-кодекке, 2-сығумен екінші кодекке сәйкес келеді).

Кодекті пайдалану барысында кодтау жылдамдығы, хаттамаларды пайдалану (3.7 сурет).



3.7 сурет – IP-телефонияда хаттамаларды пайдалану

$$v_j = R_{Gj}/8, \text{ (байт/с)},$$

$$h_j = v_j \cdot T_{PDU}, \text{ (байт)}.$$

G.711u үшін

$$v = \frac{64}{8} = 8 \text{ кбит/с} = 8 \cdot 1024 = 8192 \text{ байт}$$

$$h_j = 8192 \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 163,84 \text{ байт/сек}$$

G.726-32 үшін

$$v = \frac{32}{8} = 4 \text{ кбит/с} = 4 \cdot 1024 = 4096 \text{ байт}$$

$$h_j = 4096 \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 81,92 \text{ байт/сек}$$

Десте өлшемін анықтау үшін атын ескеру қажет:

- Ip – 20 байт;
- UDP – 8 байт;

– RTP – 12 байт.

Сығусыз кодек үшін дестенің сомалық өлшемі

$$h_{\Sigma G1} = h_j + I_p + \text{UDP} + \text{RTP} = 163,84 + 20 + 8 + 12 = 203,84 \text{ байт.}$$

Сығумен кодек үшін дестенің сомалық өлшемі

$$h_{\Sigma G2} = h_j + I_p + \text{UDP} + \text{RTP} = 81,92 + 20 + 8 + 12 = 121,92 \text{ байт.}$$

РТС арасындағы абоненттердің негізгі тобымен генерирленетін, десте санын анықтау үшін, пайдаланушының жалпы құрылымында олардың үлесін, аса үлкен жүктеме сағатына шақырулар санын, сөйлеудің орташа ұзақтығын ескеру қажет.

$$N_{1j} = n_{1j} \cdot t_1 \cdot f_1 \cdot \pi_1 \cdot N,$$
$$N_{1j} = 50 \cdot 150 \cdot 5 \cdot 0,65 \cdot 10 = 24375 \cdot 10^3$$

мұндағы  $N_{1j}$  – аса үлкен жүктеме сағатына пайдаланушылардың негізгі тобымен генерирленетін, десте саны, біздің жағдайда 10;

$n_{1j}$  – бір абонентпен секундқа генерирленетін, дестелер саны;

$t_1$  – абоненттердің бірінші тобы үшін секундқа сөйлеудің орташа ұзақтығы;

$f_1$  – абоненттердің бірінші тобы үшін аса үлкен жүктеме сағатына шақырулар саны;

$\pi_1$  – абоненттердің жалпы құрылымына 1 топты пайдаланушылар үлесі;

$N$  – пайдаланушылардың жалпы саны

$$N_{секj} \frac{N}{3600} = N \cdot (n_j \cdot t \cdot f + \frac{\pi_{2H} \cdot V_2}{h_j}) / 3600$$

$$N_{секj} = \frac{186271230}{3600} = 51742,008$$

$$N_{секj} = \frac{267542461}{3600} = 74317,35$$

Пайдалану коэффициенті:

$$\rho_j = \lambda_j \cdot \tau_j (0.005)$$

$$\rho_j = 51742,008 \cdot 1,928 \cdot 10^{-5} = 0,998$$

$$\rho_j = 74317,35 \cdot 1,343 \cdot 10^{-5} = 0,998$$

50%-ға жүйені пайдалану барысында:

$$\beta_j = \frac{1}{\tau_j}$$

$$\beta_j = \frac{1}{1,641 \cdot 10^{-6}} = 1037$$

$$\beta_j = \frac{1}{0,717 \cdot 10^{-6}} = 1389$$

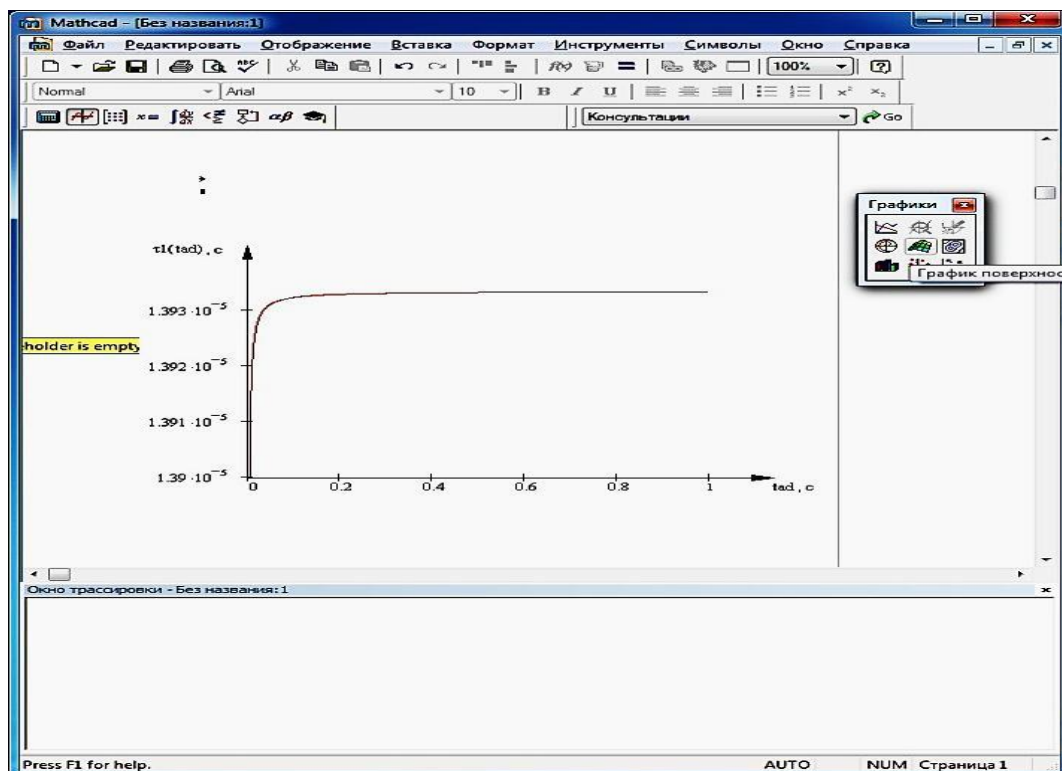
Талап етілген өткізгіштік қабілеттілік:

$$\varphi_j = \beta_j \cdot h_j, \text{ (бит/с)}$$

$$\varphi_j = 1037 \cdot 163,84 \cdot 8 = 1359216,64 \text{ бит/с} = 1,29 \text{ Мбит/с}$$

$$\varphi_j = 1389 \cdot 81,92 \cdot 8 = 910295,04 \text{ бит/с} = 0,87 \text{ Мбит/с}$$

SNMP бағдарламалық қамту серверде негізінен жабдық сұрау функциясын атқарады. Әрбір 5 секунд сайын серверге жабдық туралы барлық мәліметтер тоғысады. Бұл мәліметтерде коммутаторлардағы, порт жүктеу туралы, бұл порттардағы трафик және т.с.с. ақпараттар тізімі бар. G.711u кодекі үшін қатынау желісінде орташа уақыттың кешігуінен бір пакеттің қызмет көрсетуінің орташа ұзақтығына арналған максимал өлшемнің тәуелділігі (3.8 сурет).



3.8 сурет - G.711u кодек үшін қатынау желісінде орташа уақыттың кешігуі

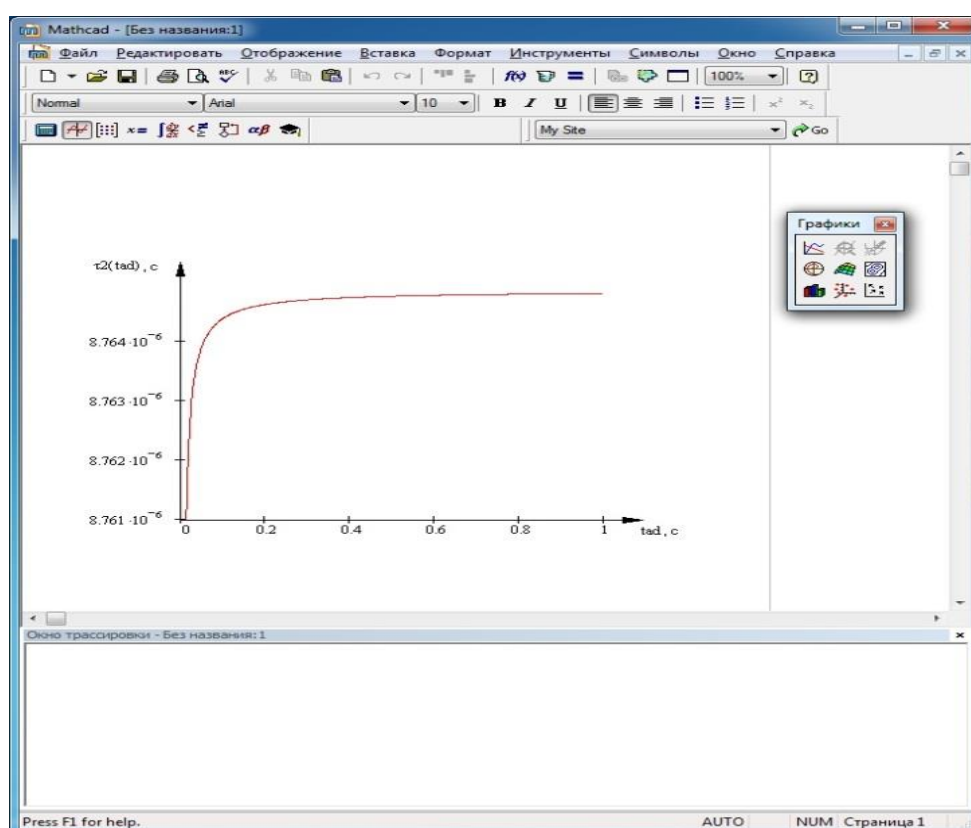
5 мс ұстау нормасы барысында бір дестенің қамтудың орташа уақыты:

$$\tau_j(0.005) = \frac{1}{N_{сек} + \frac{1+0.2}{2 \cdot 0.005}}$$

$$\tau_j(0.005) = \frac{1}{51742,008 + \frac{1+0.2}{2 \cdot 0.005}} = 1,928 \cdot 10^{-5} (\text{секунд})$$

$$\tau_j(0.005) = \frac{1}{74317,35 + \frac{1+0.2}{2 \cdot 0.005}} = 1,343 \cdot 10^{-5} (\text{секунд})$$

G.726-32 кодекі үшін қатынау желісінде орташа уақыттың кешігуінен бір дестенің қызмет көрсетуінің орташаланған ұзақтығына арналған ең үлкен өлшемнің тәуелділігі төменде 3.9 суретте бейнеленген.



3.9 сурет - G.726-32 кодекі үшін қатынау желісінде орташа уақыттың кешігуі

SNMP-хаттама бойынша жіберілген ақпараттың бір дестеінің көлемі, техникалық құжаттамадан маған белгілісі, шамамен 2 байтқа тең. Бір РТС-те

(67 құрылғы) табылатын жабдық санын біле отырып, формула бойынша әрбір 5 секунд сайын SNMP сервермен өңделетін трафик санын есептеуге болады.

### 3.4 Zabbix және SNMP серверлері үшін белгілі бір уақыт аралығындағы мониторинг жүйесі трафиінің есебі

Жабдықтан байланыс каналы арқылы өтетін, трафик анықтау үшін, әрбір алыс РТС-тен берілген байт санын ескеру қажет. Уақыт аралығындағы Дестетер саны. Өтізгіштік қабілеттілікті үнемдеу үшін және толудан қашу немесе байланыстың спутниктік каналын қабыл алмау үшін ТЗ бойынша әрбір алыс РТС-те сайт-контроллер базасында өсіру жүзеге асырылды. Сайт контроллер жабдықтан келетін, 16-24 – байт бойынша Дестеге мәліметті сығу және жинақтау функциясын, сондай-ақ сыни және маңыздылығы бойынша ақпаратты сұрыптау және Zabbix мониторинг жүйесіне оны жөнелтуді орындайды. Дестеті жөнелту кезектілігі 7 секундты құрайды. Яғни әрбір 7 секундта Zabbix мониторинг жүйесіне қателік туындауы туралы мәліметтер түсуі мүмкін. 10 минут ішінде 25 РТС-ке бірден апат туындау барысында байланыс жүйесінің толық жүктемесін есептейміз.

1 минут = 60 секунд

Уақыт бірлігіне жіберу санын формула бойынша анықтаймыз:

$$Vn = \frac{tm}{tn},$$

мұндағы Vn- минутқа десте саны,

tm- бір минутқа тең, уақыт,

tn –бес секундқа 1 рет, десте жөнелту кезектілігі

$$Vn = \frac{60сек}{7сек} = 8,57 \sim 8,6рет \text{ минутқа}$$

Әрі қарай бір РТС-тан 10 минут ішінде мәліметтер трафиігін анықтаймыз және сол бойда 20 ұқсас РТС-тен трафик табамыз:

$Rppm. = 206,4 \cdot 10м = 2064байт$  10 минут ішінде бір РТС-тен сервермен өңделетін ақпарат көлемі

Жалпы саны РТС =25 болса, онда Zabbix мониторинг серверімен өңделетін трафиікті білеміз

$$Roob. = 2064байт \cdot 25РТС = 51600байт \text{ немесе } 50.390625 \text{ килобайт}$$

SNMP мониторинг серверінен жүктеу есебі. Жабдықтан өңделетін трафик есебі.

SNMP бағдарламалық қамту серверде негізінен жабдық сұрау функциясын атқарады. Әрбір 5 секунд сайын серверге жабдық туралы барлық мәліметтер тоғысады. Бұл мәліметтерде коммутаторлардағы, порт жүктеу туралы, бұл порттардағы трафик және т.с.с. ақпараттар тізімі бар.



Хаттама бойынша минутқа десте санын табамыз:

$$Vn = \frac{tM}{tn} \quad ,$$

мұндағы  $V$ - минутқа десте саны,

тм- уақыт, минут,

tn – әрбір 5 секундқа, дестені жіберу кезектілігі

$$V_n = \frac{60 \text{сек}}{5} = 12 \text{десте минутқа.}$$

Хаттама бойынша 1 минутқа 12 дестелер саны анықталды.

[illegible]

### 3.10 сурет - SNMP мониторинг жүйесіне белгілі-бір уақыт арасында келетін трап-хабарламалар тізімі

Есептеу  $v_i$  – кодтау жылдамдығы, байт/с;  $h_i$  – кодек нұсқасына сәйкес екі таңдалған үшін дестеленген мәліметтер өлшемі, белгілі-бір уақыт арасында келетін трап-хабарламалар (индекс  $j$  сығусыз 1-кодекке, 2-сығумен екінші кодекке сәйкес келеді). Мониторинг жүйесіне белгілі-бір уақыт арасында келетін трап-хабарламалар тізімі (3.10 сурет).

Содан соң әзірше бір РТС-тен уақыттың бір минутына серверге сайт-контроллермен жіберілетін трафик-санын анықтаймыз:

$$R_{б.м.} = Vn \cdot Lб ,$$

мұндағы  $R_{б.м.}$  – уақыттың 1 минутына берілген байт саны

$Lб = 24$  байтқа тең, бір десте өлшемі

$$R_{б.м.} = 8.6 \cdot 24 = 206,4 \text{ байт} \text{ минутқа}$$

Әрі қарай, SNMP-хаттама бойынша мониторинг жүйесіне жіберілген, трафиктің жалпы санын таба отырып, формула бойынша 1 сағатқа трафик бойынша мәліметтерді есептеуге болады:

$$R_{толы.} = roo \cdot Vn ,$$

мұндағы  $R_{толы.}$  – SNMP-хаттама бойынша жіберілетін жабдықпен толық трафик

$roo$  – трафиктің жалпы саны

$Vn$  – 12 тең, минутқа десте саны

$$R_{толы.} = 134 \text{ байт} \cdot 12 \text{ дес} = 8040 \text{ байт} \text{ минутқа}$$

Неше байт екендігін біле отырып, 67 құрылғымен минутқа жіберіледі, 1 сағатқа бір РТС-тан формула бойынша толық трафикті табамыз:

$$R_{сағ.} = R_{толы.} \cdot Tчч. ,$$

мұндағы  $R_{час.}$  – SNMP хаттама бойынша 1 сағатқа немесе 60 минутқа берілетін трафик саны

$R_{толы.}$  – 1 минутқа толық трафик

$Tчч.$  – 1 сағатқа немесе 60 минутқа тең, уақыт кезеңі

$$R_{сағ.} = 8040 \cdot 60 \text{ мин} = 482400 \text{ байт} \text{ немесе } 471.09375 \text{ килобайт.}$$

Бір РТС-те (67 құрылғы) табылатын жабдық санын біле отырып, формула бойынша әрбір 5 секунд сайын SNMP сервермен өңделетін трафик санын есептеуге болады:

$$r_{жалпы.} = L \cdot N ,$$

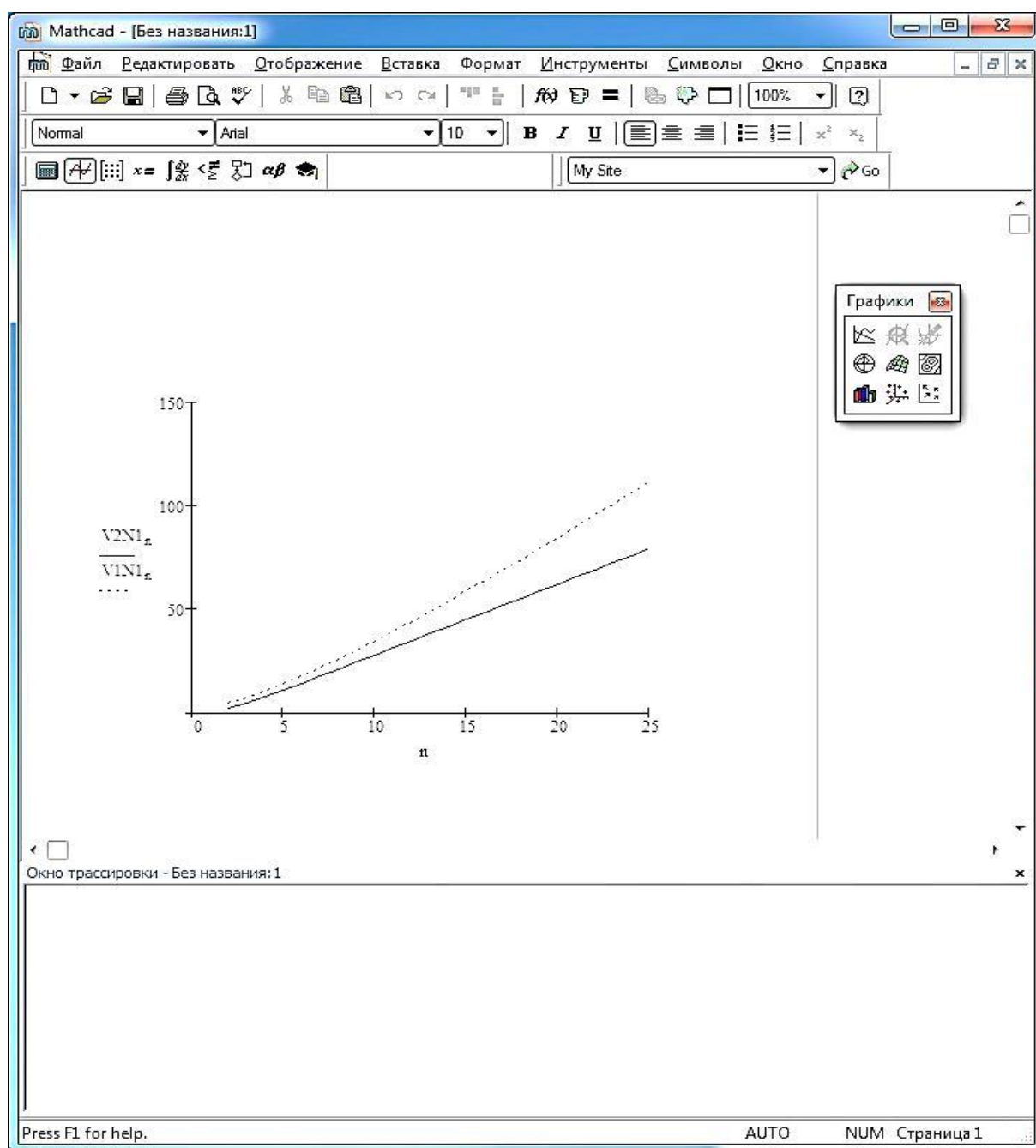
мұндағы  $r$  – трафиктің жалпы саны,

L- бір десте көлемі (байт, килобайт),  
 N- Құрылғы саны немесе жабдық саны.

$$r_{\text{жалпы}} = 2 \cdot 67 = 134 \text{ байт},$$

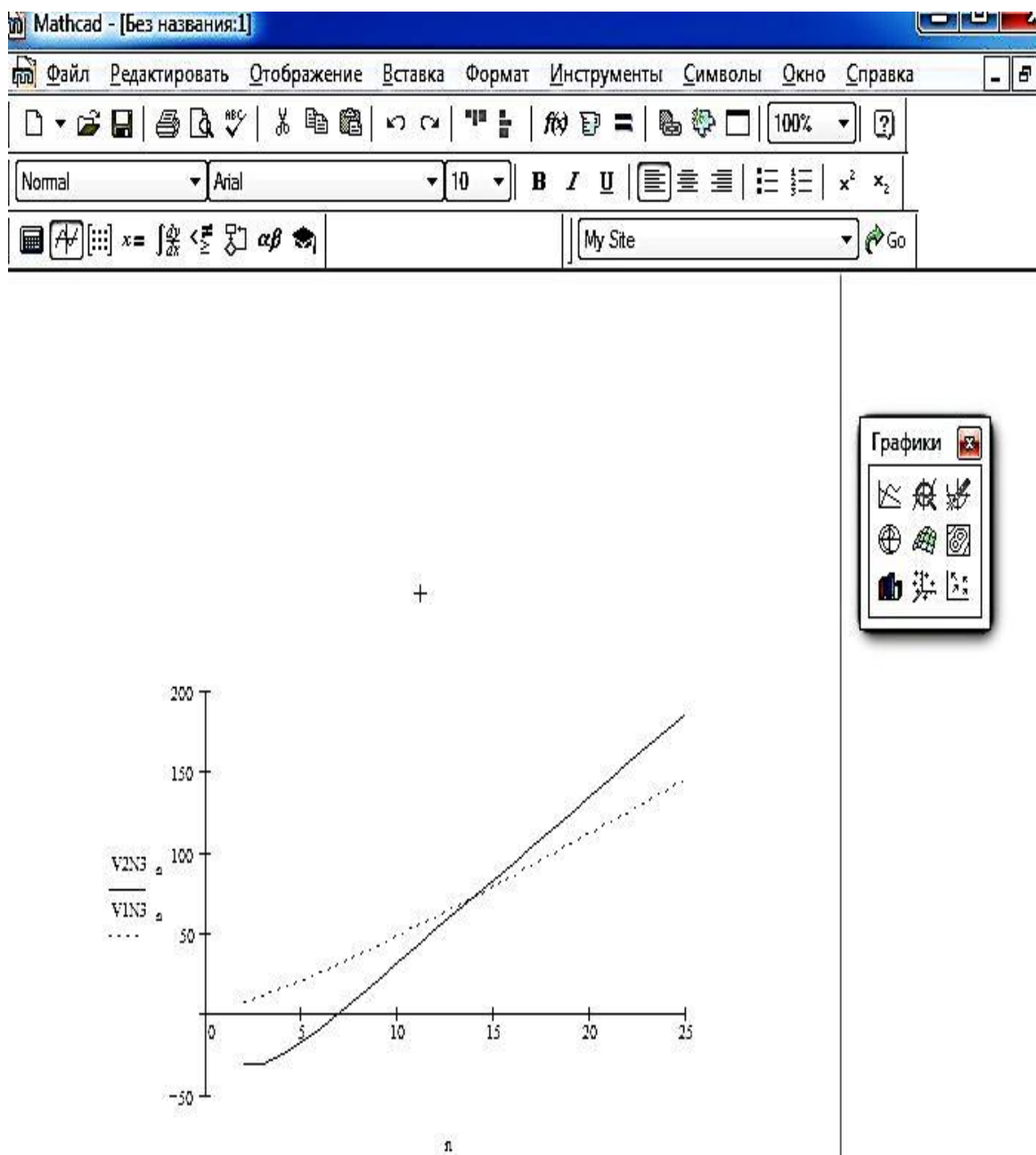
Әрбір 5 секунд сайын SNMP сервермен өңделетін трафиктің жалпы санын 134 байтты құрады.

SNMP-хаттама бойынша жабдыктан жіберілген ақпараттың бір Дестеінің көлемі, техникалық құжаттамадан маған белгілісі, шамамен 2 байтқа тең. Трафиктің пайда болуы мен мониторинг сервері арқылы түскен мәліметтің өңдеу көлемінің тәуелділігі (3.11 сурет).



### 3.11 сурет – Трафиктің пайда болуы мен мониторинг сервері арқылы түскен мәліметтің өңдеу көлемінің тәуелділігі

SNMP мониторинг серверінен жүктеу есебі. Жабдыктан өңделетін трафик есебі. Желі түйінінен уақыт бойынша дестенің келу тәуелділігі сызбасы (3.12 сурет).



### 3.12 сурет – Желі түйінінен уақыт бойынша дестенің келу тәуелділігі

SNMP бағдарламалық қамту серверде негізінен жабдық сұрау функциясын атқарады. Жабдықтың бақыланатын параметрлері 3.13 суретте көрсетілген. Әрбір 5 секунд сайын серверге жабдық туралы барлық мәліметтер

ЦУС-1

Поиск

Группа: **ДРТ "Кок-Тобе"** | Приемник: **Hampton RVR-7100 (осн.)** | Уэлл сети: **Hampton-RF**

Фильтр: **8** | Зк

27 Feb 2014 09:00 - 28 May 2014 09:02 (сейчас)

Настройка: **1A 2A 3A 4A 5A 6A 7A 8A 9A 10A 11A 12A 13A 14A 15A 16A 17A 18A 19A 20A 21A 22A 23A 24A 25A 26A 27A 28A 29A 30A 31A 32A 33A 34A 35A 36A 37A 38A 39A 40A 41A 42A 43A 44A 45A 46A 47A 48A 49A 50A 51A 52A 53A 54A 55A 56A 57A 58A 59A 60A 61A 62A 63A 64A 65A 66A 67A 68A 69A 70A 71A 72A 73A 74A 75A 76A 77A 78A 79A 80A 81A 82A 83A 84A 85A 86A 87A 88A 89A 90A 91A 92A 93A 94A 95A 96A 97A 98A 99A 100A 101A 102A 103A 104A 105A 106A 107A 108A 109A 110A 111A 112A 113A 114A 115A 116A 117A 118A 119A 120A 121A 122A 123A 124A 125A 126A 127A 128A 129A 130A 131A 132A 133A 134A 135A 136A 137A 138A 139A 140A 141A 142A 143A 144A 145A 146A 147A 148A 149A 150A 151A 152A 153A 154A 155A 156A 157A 158A 159A 160A 161A 162A 163A 164A 165A 166A 167A 168A 169A 170A 171A 172A 173A 174A 175A 176A 177A 178A 179A 180A 181A 182A 183A 184A 185A 186A 187A 188A 189A 190A 191A 192A 193A 194A 195A 196A 197A 198A 199A 200A 201A 202A 203A 204A 205A 206A 207A 208A 209A 210A 211A 212A 213A 214A 215A 216A 217A 218A 219A 220A 221A 222A 223A 224A 225A 226A 227A 228A 229A 230A 231A 232A 233A 234A 235A 236A 237A 238A 239A 240A 241A 242A 243A 244A 245A 246A 247A 248A 249A 250A 251A 252A 253A 254A 255A 256A 257A 258A 259A 260A 261A 262A 263A 264A 265A 266A 267A 268A 269A 270A 271A 272A 273A 274A 275A 276A 277A 278A 279A 280A 281A 282A 283A 284A 285A 286A 287A 288A 289A 290A 291A 292A 293A 294A 295A 296A 297A 298A 299A 300A 301A 302A 303A 304A 305A 306A 307A 308A 309A 310A 311A 312A 313A 314A 315A 316A 317A 318A 319A 320A 321A 322A 323A 324A 325A 326A 327A 328A 329A 330A 331A 332A 333A 334A 335A 336A 337A 338A 339A 340A 341A 342A 343A 344A 345A 346A 347A 348A 349A 350A 351A 352A 353A 354A 355A 356A 357A 358A 359A 360A 361A 362A 363A 364A 365A 366A 367A 368A 369A 370A 371A 372A 373A 374A 375A 376A 377A 378A 379A 380A 381A 382A 383A 384A 385A 386A 387A 388A 389A 390A 391A 392A 393A 394A 395A 396A 397A 398A 399A 400A 401A 402A 403A 404A 405A 406A 407A 408A 409A 410A 411A 412A 413A 414A 415A 416A 417A 418A 419A 420A 421A 422A 423A 424A 425A 426A 427A 428A 429A 430A 431A 432A 433A 434A 435A 436A 437A 438A 439A 440A 441A 442A 443A 444A 445A 446A 447A 448A 449A 450A 451A 452A 453A 454A 455A 456A 457A 458A 459A 460A 461A 462A 463A 464A 465A 466A 467A 468A 469A 470A 471A 472A 473A 474A 475A 476A 477A 478A 479A 480A 481A 482A 483A 484A 485A 486A 487A 488A 489A 490A 491A 492A 493A 494A 495A 496A 497A 498A 499A 500A 501A 502A 503A 504A 505A 506A 507A 508A 509A 510A 511A 512A 513A 514A 515A 516A 517A 518A 519A 520A 521A 522A 523A 524A 525A 526A 527A 528A 529A 530A 531A 532A 533A 534A 535A 536A 537A 538A 539A 540A 541A 542A 543A 544A 545A 546A 547A 548A 549A 550A 551A 552A 553A 554A 555A 556A 557A 558A 559A 560A 561A 562A 563A 564A 565A 566A 567A 568A 569A 570A 571A 572A 573A 574A 575A 576A 577A 578A 579A 580A 581A 582A 583A 584A 585A 586A 587A 588A 589A 590A 591A 592A 593A 594A 595A 596A 597A 598A 599A 600A 601A 602A 603A 604A 605A 606A 607A 608A 609A 610A 611A 612A 613A 614A 615A 616A 617A 618A 619A 620A 621A 622A 623A 624A 625A 626A 627A 628A 629A 630A 631A 632A 633A 634A 635A 636A 637A 638A 639A 640A 641A 642A 643A 644A 645A 646A 647A 648A 649A 650A 651A 652A 653A 654A 655A 656A 657A 658A 659A 660A 661A 662A 663A 664A 665A 666A 667A 668A 669A 670A 671A 672A 673A 674A 675A 676A 677A 678A 679A 680A 681A 682A 683A 684A 685A 686A 687A 688A 689A 690A 691A 692A 693A 694A 695A 696A 697A 698A 699A 700A 701A 702A 703A 704A 705A 706A 707A 708A 709A 710A 711A 712A 713A 714A 715A 716A 717A 718A 719A 720A 721A 722A 723A 724A 725A 726A 727A 728A 729A 730A 731A 732A 733A 734A 735A 736A 737A 738A 739A 740A 741A 742A 743A 744A 745A 746A 747A 748A 749A 750A 751A 752A 753A 754A 755A 756A 757A 758A 759A 760A 761A 762A 763A 764A 765A 766A 767A 768A 769A 770A 771A 772A 773A 774A 775A 776A 777A 778A 779A 780A 781A 782A 783A 784A 785A 786A 787A 788A 789A 790A 791A 792A 793A 794A 795A 796A 797A 798A 799A 800A 801A 802A 803A 804A 805A 806A 807A**



### 3.13 сурет - Жабдықтың бақыланатын параметрлері

## 4. Өмір тіршілік қауіпсіздігі

### 4.1 Бөлім қызметкерлерінің еңбек жағдайын талдау

Ұсынылған жұмыстың кілттік мақсаты телекоммуникациялық жарықтандыру мен байланыс жүйесі мониторингін ұйымдастыру болып табылады. Мониторинг мақсаты – Жабдықтың қабылалмаушылық тұрақтылығын ертерек ескертетін, жарықтандыру қатарынан шығуын болжау және бағаны іске асыру үшін,оның қызмет істеуінің басыт көрсеткіштерінде және Қазақстан Республикасы бойынша барлық РТС-те жабдық пен жүйеге алынатын ақпаратты талдау және жинақтау үшін негіз құру.

Техникалық қызметкерлер 3 қызмет етушіден тұрады: негізгі техникалық инженер және көмектің және байланыс жүйесі мониторингінің және телекоммуникациялық жарықтандырудың 2 диспетчерінен (екінші санат инженерлері). Байланыс жүйесі мониторингі мен көмек диспетчері кестеге сәйкес әр күн сайын өзгеріп тұрады.

Мониторингтің қызмет ететін қызметі компьютермен байланысты, сондықтан зиянды қосымша әрекетпен себептің толық тобы, бұл олардың еңбегінің өнімділігін айтарлықтай төмендетеді.

Мұндай факторға мыналарды жатқызуға болады:

- 1) қате жарықтандыру;
- 2) микроклиматтың бұзылуы;
- 3) кернеудің бары.

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Жұмыс санатынан тәуелді, оңтайлы және микроклиматтың рұқсат етілген нормалары» сәйкес, кеңседегі адамдар жұмысы жеңіл ауырлық (1а) жұмысына жатады, өйткені жабдықпен басқару компьютерлер көмегімен дистанциялық жүзеге асады.

Байланыс кәсіпорыны қызметкерлері үшін қалыпты жағдай құру мақсатымен өндірістік микроклимат нормалары орнатылды. ЭВМ-мен жұмыс барысында кеңседе келесі климаттық жағдайлар сақталуы тиіс:

Жылдың салқын кезеңі:

- 18-26 температура рұқсат етілген, 22-24 С° оңтайлы температура
- 75% ылғалдылық рұқсат етілген, 40-60 % салыстырмалы

ылғалдылығы;

- 0,1 м/с рұқсат етілген және салыстырмалы ауа қозғалысының

жылдамдығы;

Жылдың жылы кезеңі

- 20-30 С° температура рұқсат етілген, 23-25 С° оңтайлы температура;
- 55% ылғалдылық рұқсат етілген, 40-60 % салыстырмалы ылғалдылық;
- 0,1-0,2 м/с рұқсат етілген және 0,1 м/с салыстырмалы ауа

қозғалысының жылдамдығы.

Кеңсе өлшемдерге ие: ұзындық (L) = 8 метр, ені (B) = 6,5 метр, биіктігі (H) = 4 метр. Кеңсе ғимараттың 1-ші этажында табылады, операторлар үшін 3 жұмыс орнына есептелген.

Жабдық пен техникалық қызметкерлерді орналастыру үшін таңдалып алынған ғимарат кеңсесі 4.1 суретте бейнеленген.



4.1 сурет – Жұмыс кеңсесінің жоспары

Жұмыс орны келеі компоненттерден тұрады:

- үш үстел;
- үш эргономикалық үстел;
- үш дербес компьютер

1) 2 коммутатордан cisco 2960

2) Intel Core i7 3770 (3,4 GHz, 8 GB ОЗУ) 3 дана

3) Үш сервер Dell R 510 2 x Intel Xeon X5650 (Westmere 2.66 ГГц, LGA1366, L3 12 Мб, QPI), 2 x 4 Гб DDR3 1333 МГц ECC REG

#### 4.2 Кеңседе жасанды жарықтандыру жүйесінің есебі

Зал кеңсесі бір оң бүйірдегі терезе арқылы табиғи жарықтандыруға, және жасанды жарықтандыруға ие, ол КЕО көрсеткіші нормативке сәйкес келмейтін, орындарда күндіз және тәуліктің қараңғы уақытында жұмысты жүргізу қажет.

Сондықтан мониторинг ұзындығы  $A = 8$  м., ені -  $B = 6,5$  м., биіктігі  $H = 4$  м аппараттық зал кеңсесінің жалпы жарықтандыруын есептейміз. Армстронг төбемен төселген, жарық сырланған қабырғалармен құрылмаған терезелермен. Көрермен жұмысының разряды – жоғары дәлдікпен. Нормаланған жарықтандыру – 400 лк., шамасында, кеңсе үлкен және тек бір терезеге ие [1]. Кеңсе үшін 55 Вт. Қуаттылықпен, 3820 лм. Жарықты ағынмен,

60 мм. Диаметрмен және 1288,6 мм қадамен ұзындықпен ЛБ (ақ түсті) люминесцентті шамды қолданамыз. [1].

Шырағдан биіктігі  $h_c = 4$ -г, мұндағы  $г$ - шам биіктігі

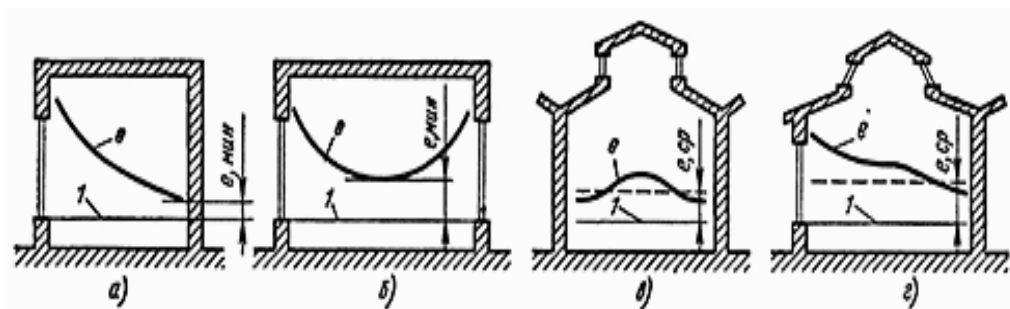
$$h_c = 4 - 3,2 = 0,8 \text{ м}$$

Жұмыс беттік биіктігі  $h_p = 1,2$  м.

Шырағдандар арасындағы қажетті арақашықтықты анықтаймыз [1]:

$$L = \lambda \cdot h \text{ м.,} \quad (4.12)$$

мұндағы  $\lambda = 1,2 \div 1,4$  [1]



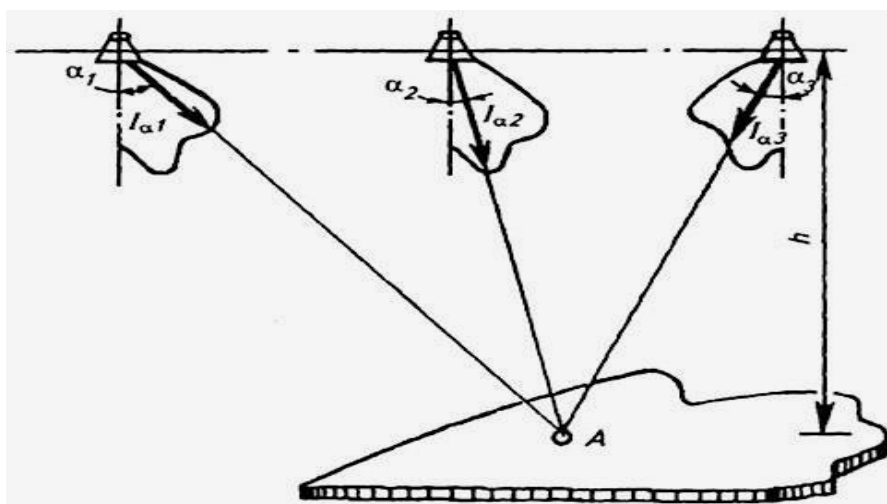
4.2 сурет – Кеңсені кесу бойынша табиғи жарықтандыру коэффициентін бөлу схемасы [1]

Жарықтандырылатын беттік астындағы шырағдан биіктігі:

$$h = H - h_p - h_c = 4 - 1,2 - 0,8 = 2 \text{ м.,} \quad (4.13)$$

Осы мәліметтер бойынша, шырағдандар арасындағы қажетті арақашықтық тең табамыз:

$$L = \lambda \cdot h = 1,2 \cdot 2 = 2,4 \text{ м.,} \quad (4.14)$$



4.3 сурет – Бірнеше шырағдандар нүктесінде құрылатын, жарықтандыру есебіне

Кеңсе индексін анықтаймыз I [1]:

$$I = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)} = \frac{8 \cdot 6,5}{3,2 \cdot (8 + 6,5)} = 1,120, \quad (4.15)$$

2.5 [1] кесте бойынша  $\eta$  пайдалану коэффициентін анықтаймыз  
 $\eta = 0,61$

Шырағдан есебінде 55 Вт қуаттылықпен, 60 мм диаметрмен және 1288,6 қададағы ұзындықпен екі шамға есептелген ЛСПО2 аламыз. Шырағдан ұзындығы 1230 мм., ені 285 мм. ЛБ шырағданның жарықты ағыны 3280 лм., құрайды, Фсв шырағданмен сәулеленген тең:

$$\Phi_{CB} = \Phi_L \cdot 2 = 3820 \cdot 2 = 7640 \text{ лм.} \quad (4.16)$$

Шырағдан санын анықтау формуласы:

$$N = \frac{E \cdot K_3 \cdot S \cdot Z}{n \cdot \Phi_L \cdot \eta}, \quad (4.17)$$

мұндағы S – кеңсе алаңы, S=52 м<sup>2</sup> .;

K3 – қор коэффициенті, K3=1,5[1];

E – берілген кіші деңгейлі жарықтандырушылық,

E= 400 лк.;

Z – жарықтандырудың тегіс еместік коэффициенті,

Z=1,2;

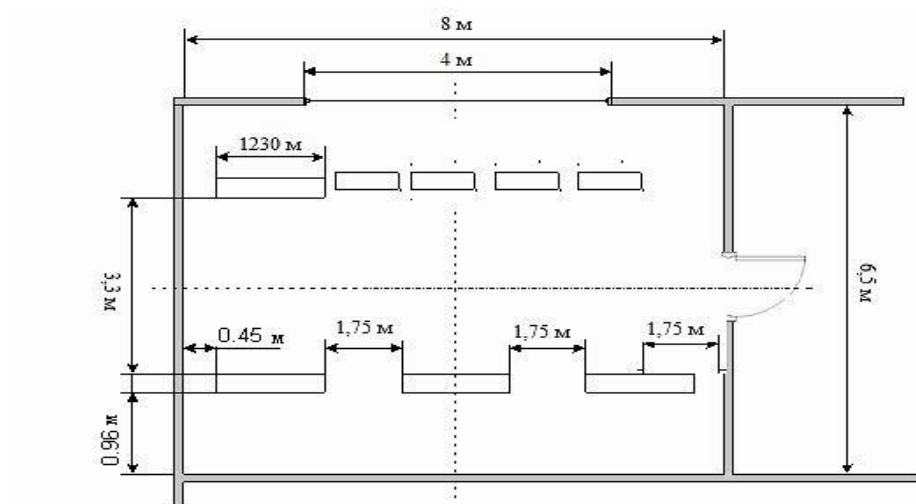
n – шырағдандағы шам саны, n=2;

Фл – таңдалған шамның жарықты ағыны, Фл=3820 лм.;

$\eta$  – пайдалану коэффициенті,  $\eta=0,61$ .

$$N = \frac{400 \cdot 1,5 \cdot 52 \cdot 1,2}{2 \cdot 3820 \cdot 0,61} = 8,033 \approx 8$$

шырағдандар (Шырағдандар орналасуы 4.4 суретте көрсетілген)



4.4 сурет – Кеңседе шырағандардың орналасуы

Нормаланған жарықтандыруды құру үшін нәтижесінде бізге, әрбір шырағанда екі шамнан, әр қатарда төрт шырағданнан, екі қатарға орналасқан 8 шырағданға 16 шам қажет болады.

#### 4.3 Кеңседе өрт қауіпсіздігін талдау

2.04.16.-11 СНиП шыға отырып өрт қауіпсіздігі дәрежесі және материалдарды қолдану бойынша D санатындағы 1-ші топқа жатады.

Өрт туындай себептері мыналар болуы мүмкін:

- Аппаттар элементтерінің жануы;
- Розеткалардың, түзетілмеген ажыратқыштардан бөлек материалдардың жануы;
- Жабдық пайдалану түзімін сақтамай, қызметкерлердің қате әрекеті.

Өрт туындау барысында тек ғимарат ғана емес, сонымен бірге адам өліміне әкелетін, қымбат тұратын аппаратураларға зақым келуі мүмкін. Сондықтан ерте анықтау және өртті болдырмау бойынша шара қабылдау қажет болды. Тұтану көзі әртүрлі зақымданулар нәтижесінде қатты қызған элементтер және басқалары түзілетін, ЭВМ электронды схемалары, техникалық қызмет үшін қолданылатын, аспаптар, электрқорек құрылғылары, ауа кондиционерлері болып табылуы мүмкін.[4]

Өрт қауіпсіздігі ережесі талаптарына сәйкес, кеңседе бір өртсөндіргіш 100 м<sup>2</sup> есебімен ОУ-5 көмірқышқылды өрт сөндіргіштер бар.

Басқару кеңсесінің жалпы алаңы 52 м<sup>2</sup> құрайды, сондықтан кеңседе 1 өртсөндіргіш орнатылады. Өртсөндіргіш қоспасы біріктірілген көмірқышқылды-хладанов сұйықтығынан тұрады. Біріктірілген құрам массасы  $m_d$ , кг өртсөндіру көлемі үшін формула бойынша анықталады

$$m_d = k \cdot g_n \cdot V, \quad (6.18)$$



мұндағы  $k = 1,2$  – көмірқышқылды-хладонов құрамы жоғалтуды ескермейтін өтем коэффициенті [4],

$gn = 0,04$  – көмірқышқылды-хладонов құрамының нормативтік массалық концентрациясы, [4]

$V$  – кеңсе көлемі,

$$V = A \cdot B \cdot H, \quad (6.19)$$

мұндағы  $A = 8$  м – кеңсе ұзындығы,

$B = 6,5$  м – кеңсе ені,

$H = 4$  м – кеңсе биіктігі.

Сонда:  $V = 8 \cdot 6,5 \cdot 4 = 208 \text{ м}^3$

Демек:  $m_d = 1,2 \cdot 0,04 \cdot 208 \approx 9,9 \text{ кг} = 10 \text{ кг}$

Баллонның есептік саны  $\xi$  12 кг көмірқышқылды-хладонов құрамдағы 20-литрлік баллонға сыйымдылық есебінен анықталады.

Магистралдық құбырдың ішкі диаметрі  $d_i$ , мм, формула бойынша анықталады:

$$d_i = 12 \cdot \sqrt{2} = 17 \text{ мм} [4] \quad (6.20)$$

Магистралдық құбырдың эквивалентті ұзындығы 12. М формула бойынша анықталады:

$$l_2 = k_1 \cdot l_2, \quad (6.21)$$

мұндағы  $k_1=1,2$  – жергілікті жоғалтуды ескермейтін өтем үшін құбыр ұзындығын ұлғайту коэффициенті,

$l=4$  м – жоба бойынша құбыр ұзындығы сонда,

$$l_2 = 1,2 \cdot 4 = 4,8 \text{ м}.$$

Көмірқышқылды-хладонов құрамының шығыны  $Q$ , кг/с, эквивалентті ұзындықтан және құбыр диаметрінен тең 1,4 кг/с

Көмірқышқылды-хладонов беру есептік мерзімі  $t$ . мин, формула бойынша анықталады:

$$t = \frac{m_d}{60Q} = \frac{10}{60 \cdot 1,4} = 0,166 \quad (6.22)$$

Көмірқышқылды-хладонов құрам  $m$ , кг, негізгі қорының массасы формула бойынша анықталады:

$$m = 1,1 \cdot m_d \cdot \left(1 + \frac{k_2}{k}\right)$$

мұндағы  $K_2=0,2$  – баллондағы және құбырлардағы көмірқышқылды-хладонов құрамының қалдығын ескеретін коэффициент

$$m = 1,1 \cdot 10 \cdot \left(1 + \frac{0,2}{1,2}\right) = 12,83 \text{ кг}$$

Алынған нәтижелерден қорытынды шығаруға болады, автоматты өрт сөндіру жүйесінің қалыпты

жұмыс жасауын қамтамасыз ету үшін, 12,83~ 13 кг қоспа массасымен, 20 литр сыйымдылықпен көмірқышқылды-хладонов құрамы 1 баллон 1 баллон талап етіледі. Газды өрт сөндіруді автоматты қондыру ГОСТ 12,4.009-83 сәйкес автоматты қосу үшін құрылғыға ие.

#### **4.4 Өндірістік кеңсені, жұмыс орнын түсті және эстетикалық бейнелеу**

Жабдық, қабырға, төбені түсті сырлауды дұрыс таңдау, өндірістік кеңседе атмосфераны көтеруге ықпал етуге, тазалық пен тәртіпті, еңбек белсенділігін арттыруға, оларды қабылдауға жағымды көзқарасты қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Көру анализаторы психикаға әртүрлі әсер ететін және сәйкес эмоцияны шақыратын 150 шамасында түсті тонды адамға ажыратуға мүмкіндік береді (кесте 210). Түрден тәуелді түсті тондар жылы және салқынға бөлінеді. Салқын немесе жылы түсті тонды қолдана отырып, кеңседе ауа температурасын қабылдауға \"төмендету\" немесе \"көтеруге\" болады. Салқын түстермен жүйкелік кернеуді төмендетуге, ал қанықтық жылы тондармен – монотонды жұмыстан шаршағыштықты төмендетуге болады.

Жылы тонға қызыл – қызылкүрең, қызыл, қызғылт сары, сары, сары-жасыл; салқынға: көк-күлгін, көк, көк-жасыл; аралыққа ақшыл көк және жасыл жатады (4.1 кесте ).

#### **Өндірістік кеңсе интерьерінде түс проблемасы**

Интерьерде түсті пайдаланумен байланысты, проблемаларды, шартты түрде функционалды, эстетикалық және композициялық-көркем деп бөлуге болады. Түсті шешімге факторлар қатары әсер етеді: кеңсені, оның өлшемі мен конфигурациясын, жарықтандыру және болжау, адамның кеңседе болу ұзақтығын белгілеу. Интерьердің полихрамиясы адамның психологиялық жайлылығы мен тәжірибелік-технологиялық талаптарына жауап беруі тиіс. Адамның психологиялық жайлылығы көру жұмысының жайлы жағдайынан және кеңістіктің функционалды ұйымының жайлы жағдайынан қатталады. Көру жұмысының жайлылығы фон түсі және бақылау нысаны түсімен анықталады.

#### **4.1 кесте – Әр түрлі түстің адамға әсері,функционалдылығы**

Түс түрі	Адаммен эмоционалды қабылдау
Қызғыл сары	Белсенді қызметке ынталандыратын, ыстық, сергек секілді қабылданады
Көгілдір	Ашық, мөлдір физикалық шаршашуды төмендетеді, жүрек қызметінің ритмін реттейді, тынышталдыратын етіп қабылдайды
Сары	Жақсы көңіл-күй шақырады, көңілді және жылы болып табылады

Жасыл	Көру анализаторына және жүйке жүйесіне тынышталдыра әрекет етеді
Қоңыр	Тынышталдыратын, жылы, бірақ түнеріңкі көңіл-күй шақыруы мүмкін
Сұр	Ауыр күйге түсіреді, елеңдетеді, тынышсыздық шақырады, енжар, бейжайлық, жабырқаулық шақырады
Ақ	Салқын, біртектес, бейжайлықты шақырады
Қызыл	Ыстық, энергиялық, өзін-өзі қорғауға бағытталған шартты рефлекс шақырады
Қара	Ауыр, жабыңқы, тез көңіл-күйді түсіреді, қас

Жұмыс орны фонның екітүріне ие: жұмыс назары объектісімен қатар орналасқан, тегіс, және жақын қоршалған компоненттермен құрылған, кеңістікті. Тегіс фонның түсті сипаттамасы жұмыс орнын құру барысында, ал кеңістікті фонның түсті сипаттамасы жұмыс орнында зарықтырушы әрекет компенсаторы болып табылады. Интерьерде үдерістің функционалды ұйымының жайлылығы физикалық шаршау төмендейтін, психологиялық бағыт жанданатын және эмоционалды тонус көтерілетін, мұндай түсті шешімнен тәуелді. Түсті шешім сондай-ақ кеңсенің жағымсыз микроклиматын, өтеуі, кеңістікте болжауы және санитарлық-гигиеналық жағдайды жақсартуы мүмкін. Кеңсенің кеңістікті болжау тәуелділігінен солтүстікке немесе оңтүстікке не жылы, немесе салқын түстер қолданылады. Ашық гүлді тондарды қолдану, кеңсенің тазалығымен байланысты, санитарлық-гигиеналық жағдайды ұстауды қамтамасыз етеді. Түспен кеңістікте функционалды аумақтың түсті бөлу көмегімен – коммуникациялық қозғалыс жолымен, белгілі-бір үдеріспен технологиялық топпен болжаудың ыңғайлылығы қамтамасыз етіледі. Кеңседе адамның болу ұзақтығы ұқсас зиянмен бірге жүретін: артық жылу бөлінумен, салқынмен, шуммен оның өндірістік қызметінен тәуелді. Мұндай жағдайда түс рөлі жағымсыз фактор өтеміне бітеді (мәселен, жылы түстер дыбыстық сезімталдықты төмендетеді). Түс – бұл интерьер композициясын құру құралы, ал негізгі түсті тасымалдаушылар архитектуралық беттіктер қабырғалар, еден, төбе болып табылады. Жабдық құралдары мен элементтерін сырлау (түсті қосымша тасымалдаушылар) негізгі түске қатынасы бойынша түсті үйлесімділікте шешіледі. Ішкі кеңістікті қорғайтын, жазықтық адам жанарының алаңына бірмезгілде түсе қоймайды: алдымен – қабырғалар және тұрақты бақыланады, содан соң назарды еден алады және соңғы кезекті төбе.

Өндірістік кеңсе интерьерінің түсі

Орындалатын жұмыстан және өндірістік кеңсені белгілеуден тәуелді төбе мен қабырғалар ақ және ашық түстерге боялады: жұмсақ-көңілдір, сары (кремді), жасыл (салаттық). Конторлық (кеңселік) ғимараттар, іскерлік кабинеттері, оқу кластары мен аудиториялар үшін кремді түс мақсатты түрде

қажет, механикалық-шеберлікке – ақ, жарық-көгілдір; демалыс бөлмесі үшін салаттық, жұмсақ-көгілдір. Терезелік қоршаулар мен фрамугаларды, ереже бойынша ақ түске бояйды, өйткені ол өзгеге қарағанда түстен артық шағылысады (80%). Ашық-салаттық, кремді, ашық-көгілдір түстер кеңсенің оңтайлы жұмыс кеңістігін құрайды, ол табиғи және жасанды жарықтандыру тиімділігін айтарлықтай көтереді. Өндірістік жабдықты бояу үшін түс.

Компрессорлар, тоңазытқыш қондырғылар, құрғату камералары және өзге жабдықтарды ашық-сұр, ашық-жасыл түске, термиялық жабдықты – алюминийге бояйды. Қызыл түс – аса жоғары қауіптілік белгісі. Ол қауіптілік белгісін білдіруге, немесе одан қашуға мүмкін болатын көмекші бар, құрал жабдық элементтерін бояу үшін қолданылады. Осыған орай, қызыл түс \"тоқта\", жабдықтың апаттық тоқтауы немесе шұғыл қосу тетіктерінің, электрошкафтардың, ыстық су құбырларының, бу, ыстық зат сыйымдылығымен, жалғаудың өрт қоршауының және басқаларының шамдарына ие. Жабдықтың қозғалушы бөлігі, терінің ішкі беттігі, машина өткізгіштерін қызғылт сары түске бояйды.

Сары түсті қауіптілік туралы ескерту үшін қолданады және әртүрлі машинаның жабдықтың қозғалатын бөлшектерін бояйды. Сары түс сигналдық шамдарға ие. Сары түске қызыл түстен қозғалатын тиеушілерді, жүк көтеру машиналарының элементтерін (крандарды, кран-балдарды, тельферлерді және басқаларын) жолақтармен бояйды. Жасыл түсті машиналардың қалыпты жұмысы туралы куәландыратын, сигналдық шамдарда, ал көкті – көрсетуші белгілерді сырлау үшін қолданады.

Ғимарат контурын тұйықтау шиналары, сондай-ақ жұмыс үстелдері мен жабдықтарды қара түске бояйды. Шиналар белгіленуі тиіс:

Нөлдік жұмыс шинасы N – көгілдірмен, бұл сары және жасыл түстің бойлай жолағымен нөлдік қорғаныш – есебінде, қолданылатын шина;

Түсті белгілеу шинаның барлық ұхындығында орындалуы тиіс, егер де ол жемірілуге қарсы қорғаныш немесе аса қарқынды салқындау үшін қарастырылған болса. Барлық электрқондырғылардағы қорғанышты тұйықтандыру өткізгіштері, сондай-ақ нөлдік қорғанышты өткізгіштер саңылаусыз тұйықталған нейтральмен 1 кВ дейінгі кернеумен электрқондырғыларда, сондай-ақ шиналар әріптік белгі PE – ге және сары және жасыл түстегі бірдей ендегі (15-тен 100 мм дейінгі шиналар үшін) көлденең немесе алмасатын бойлай жолақтармен түсті белгіге ие болуы тиіс.

### **«Өмір тіршілік қауіпсіздігі» тарауы бойынша нәтижелер**

Жұмыс барысында, кеңседегі адамдардың қалыпты және жайлы жұмысы үшін не қажет екендігін, микроклимат қандай болу керектігін, кеңседегі температураны және оны жасанды жарықтандыруды анықтадық. Сондай-ақ үш жұмыс орнымен, биіктігі (H) = 4 метр, ені (B) = 6,5 метр, ұзындығы - (L) = 8 метр кеңсе үшін параметрлермен, 400 лк шамасында, Е барысындағы мониторинг жүйесі операторының жайлы жұмысы үшін қажет шырағандар санын есептедік.

Қызметкерлер жұмысы дербес компьютерлермен және өрт қауіпсіздігі бойынша ғимарат және материалдарды пайдалану D категориясының 1-ші тобына жататындығымен байланысты болғандықтан, сондай-ақ кеңсенің өрт қауіпсіздігі ескерілгендіктен, 52 м<sup>2</sup> алаңмен аталған кеңседе өрт сөндіру үшін баллон саны есептелген, сондай-ақ кеңседе есептеуіш техника және серверлік жабдық қолданылатындықтан, сөндіру үшін алынған көмірқышқылды-хладоновтық баллондар негізделген.

## **5 Экономикалық есептік бөлім**

### **5.1 Мониторинг жүйесін енгізу туралы жалпы ақпарат**

Мониторингтің Басты Мақсаты Қазақстан Республикасы бойынша РТС-те жабдыққа және жүйеге алынған ақпаратты талдау және жинақтау үшін және оның қызмет істеуінің негізгі көрсеткіштерінің, бағаны жүзеге асырудың, жабдықтың қабыл алмаутұрақтылығын ертерек болдырмаудың негізін құру болып табылады.

Сондай-ақ мониторинг мақсаты:

1) Ақпараттық және телекоммуникациялық ресурстармен басқару бойынша ақпараттық-бағдарламалық құралдарды ұсыну;

2) Телекоммуникациялық жүйенің қабылалмаушылық тұрақтылығын көтеру және апаттық жағдайларды ескерту үшін дер мезгілінде құлақтандыру және диагностиканың тиімді қызметін құру;

3) Нақты уақытта жүйенің телекоммуникациялық инфрақұрылымы және байланыс жүйесінің барлық компоненттерінің жағдайы туралы толық ақпаратты бейнелеу және сақтау, өңдеу, жинақтауды орындау;

Телекоммуникациялық құрылым және байланыс жүйесі мониторинг жүйесі платформасына тәжірибеде келесі талаптар ұсынылады:

- масштабталу;
- тұтынушы-сервер сәулетті бөлуді қолдау;
- ашықтық – әртүрлі өндірушілер жабдығымен басқаруға рұқсат ететін;
- операторлар мен қолдау қызметкерлерінің функциясы мен құқығын шектеу.

Телекоммуникациялық жабдық және мониторинг жүйесін құру үшін SNMP коммерциялық бағдарламалық қамту базасында плюс екі сервер, және еркін БҚ Zabbix плюс сервер шешімі таңдалды.

### **5.2 Б.Қ. жабдық құрамы мен таңдау негіздемесі**

Бүгінгі таңда серверлік, коммутациялық жабдық және бағдарламалық қамту нарығы өндірушілердің орасан әртүрлілігімен ұсынылды. Аппараттық бөліктегі телекоммуникациялық жабдық және байланыс жүйесі мониторингі үшін бағдарламалық қамтуды таңдау көптеген факторлар есебінен жүргізілуі тиіс, олардың ішінде маңыздысы бұлар, бәрінен бұрын мониторинг жүйесі функционалы, оның жабдықтың барлық диапазонын қамтитын мүмкіндігі, 100000 дейінгі жабдықтың басым санын қолдау, сыни тоқтаулар барысында



қызметкерлерді құлақтандыру мүмкіндігі, ақпараттылық, пайдалану қарапайымдылығы және жөнге келтірулер, мәлімдеулер мен деректер жиынтығы, белгілі бір мерзім ішінде дайын есептерді қалыптастыру және т.с.с. Серверге қатысты аппараттық бөлікке қатыстылар: бұл сенімділік, қабыл алмаутұрақтылық, рентабельділік, қосымша модульдермен аппараттық бөлікті жаңарту мүмкіндігі, бірнеше «айналық» қатқыл дискілерді пайдалану.

БҚ SNMP есебінде бірмезгілде құрылғыны 100 000 дейін қолдаумен EnterpriseEdition кеңейтумен CastleRockComputingversion 8 компаниясынан лицензия алынды. Серверлік шешім ретінде DellPowerEDGER510 таңдалып алынды. Коммутациялағыш құрылғы есебінде - cisco 2960 екінші деңгей коммутаторлары. Өйткені қауіпсіздік басымдығы cisco коммутаторында өзгелерге қарағанда жоғары

### 5.3 Қаржылық жоспар

Капиталдық салым есебі.

Мониторинг жүйесін енгізіу үшін капиталдық салым шығыны өзіне негізделген жабдық, жабдық монтажы, көліктік шығындар және шығын материалдарын қосады. Мұның барлығы формула бойынша есептеледі:

$$K_{\Sigma} = K_{жс} + K_{м} + K_{к} + K_{жоб} \quad (6.2)$$

мұндағы  $K_{жс}$  – негізгі жабдықты алуға капиталдық салым;

$K_{м.}$  – жабдық монтажы бойынша шығындар;

$K_{к}$  – көліктік шығындар;

$K_{жоб}$  – жобалауға шығындар

$$K_{к} = 0,03 \cdot K_0 = 0,03 \cdot 5\,095\,408 = 152\,862 (\text{тенге})$$

Жабдық монтажы, жіберу-жөндеу инженер-монтаждаушылармен жүргізіледі, шығындар барлық жабдықтың құнынан 1% құрайды және формула бойынша есептеледі:

$$K_{м} = 0,01 \cdot K_0 = 0,01 \cdot 5\,095\,408 = 50\,954 (\text{тенге})$$

Мониторингті енгізу бойынша шығындар барлық жабдықтың құнынан 0,5 % құрайды және формула бойынша есептеледі:

$$K_{жоб} = 0,005 \cdot K_0 = 0,005 \cdot 1\,616\,508 = 8\,082 (\text{тенге})$$

Қажетті негізгі жабдықтың жалпы тізімі мен оның құны 5.1 кестеде келтірілген

Атауы	Саны, дана	Бірлікке баға, теңге	Сума, теңге (НДС-сіз)
SNMPEnterpriseEdition лицензиялық бағдарламалық қамту	2 дана. (негізгі және резервтік сервер)	1739450	3478900

DellPowerEDGER510	2дана	616763	1233526
Коммутатор 2960	2дана	115341	230682
UTP 5E кабельдік өнім	350 м	78	27300
Өзге материалдар			125 000
Қорытынды:			5095408

Көліктік шығындар, барлық жабдықтар құнының 3% құрайды және формула бойынша есептеледі:

Мониторинг жүйесін енгізу бойынша капиталдық салымның жалпы сомасы құрайды:

$$K_{\Sigma} = 5\,095\,408 + 152\,862 + 50\,954 + 8\,082 = 5\,307\,306 \text{ (тенге)}$$

#### 5.4 Пайдалану шығындар

Байланыстың аталған жүйесін пайдалануға ағымдағы шығындар формула бойынша анықталады:

$$\mathcal{E}_p = \Phi OT + O_c + A_o + \mathcal{E} + H \quad (5.2)$$

мұндағы ФОТ – еңбек төлемінің қоры;

$O_c$  – әлеуметтік қажеттерге аударымдар;

ОАО – амортизациялық аударымдар;

$\mathcal{E}$  – өндірістік қажет үшін электрэнергия;

$H$  – үстеме шығындар;

Еңбек ақы қоры

Аталған кәсіпорын штатына екінші санаттағы 3 инженер кіреді (кезекші қызметкер, операторлар). Екінші санатты инженердің айлық еңбек ақысы 90000 теңге құрайды. Қызметкерлердің еңбек ақысы 6.3 кестеде келтірілген.

5.2 кесте – Қызметкерлердің еңбек ақысы

Лауазым	Саны	Айлық еңбек ақы, теңге	Жылдық еңбек ақы, теңге
Екінші санатты инженер	3	90 000	3 240000

Еңбек ақысы бойынша жалақы негізгі және қосымша еңбек төлемінен тұрады және формула бойынша есептеледі:

$$\Phi OT = Z_{осн} + Z_{доп} \quad (5.3)$$

мұндағы  $Z_{нег}$  – негізгі еңбек ақы,  
 $Z_{кос}$  – қосымша еңбек ақы.  
Жылға негізгі еңбек ақы құрайды:  
 $Z_{нег} = 3\,240\,000$  теңге

Қосымша еңбек ақы негізгі еңбек ақыдан 10% құрайды және формула бойынша есептейді:

$$Z_{кос} = 0,1 \cdot Z_{нег} \quad (5.4)$$

$$Z_{кос} = 0,1 \cdot 3\,240\,000 = 324\,000 \text{ (теңге)}$$

Еңбек ақының жалпы қоры бір жылға құрайды:

$$\Phi OT = 3\,240\,000 + 320\,000 = 3\,560\,000 \text{ (теңге)}$$

Әлеуметтік салық бойынша шығын есебі

ҚР Салық кодексінің 385 бабына сәйкес әлеуметтік салық есептелген кірістен 12% құрайды және формула бойынша есептеледі:

$$Ос = 0,11 \cdot (\Phi OT - ПО) \quad (5.5)$$

мұндағы ПО – зейнетақы қорына аударымдар.

$\Phi OT$  – еңбек ақы қоры

0,12 – әлеуметтік қажетке төлемдер

Әлеуметтік қорға аударымдар  $\Phi OT$ -тан 10% құрайды, әлеуметтік салық салынбайды және формула бойынша есептеледі:

$$ПО = 0,1 \cdot \Phi OT \quad (5.6)$$

$$ПО = 0,1 \cdot 3\,560\,000 = 356\,000 \text{ (теңге)}$$

Сонда әлеуметтік салық тең болады

$$Ос = 0,12 \cdot (3\,560\,000 - 356\,000) = 352\,440 \text{ (теңге)}$$

Амортизацияға шығын есебі

Амортизациялық аударымдар, амортизация нормасы байланыс жабдығына 25% құрайтындықтан шыға отырып алынады және келесі формула бойынша есептеледі:

$$A_0 = H_A \cdot \sum K \quad (5.7)$$

мұндағы  $H_A$  - амортизация нормасы;

$\sum K$  – жабдық құны;

Сонда амортизациялық аударымдар құрайды:

$$A_0 = H_A \cdot \sum K = 0.25 \cdot 5\,307\,306 = 1\,326\,826,5 \text{ теңге}$$

Электрэнергияға шығын есебі

Жыл ішінде өндірістік қажет үшін электрэнергияға шығындар, өзіне жабдыққа электр энергия шығындарын және қосымша қажеттерді қосады және формула бойынша есептеледі:

$$\mathcal{E} = \mathcal{Z}_{\text{эл.жаб.}} + \mathcal{Z}_{\text{қос.қаж.}}, \quad (5.8)$$

мұндағы  $\mathcal{Z}_{\text{эл.жаб.}}$  – жабдық үшін электрэнергияға шығындар;

$\mathcal{Z}_{\text{қос.қаж.}}$  – қосымша қажеттерге шығындар;

Жабдыққа электрэнергия шығындары формула бойынша есептеледі

$$\mathcal{Z}_{\text{эл.жаб.}} = W \cdot T \cdot S \cdot 30 \cdot 12, \quad (5.9)$$

мұндағы  $W$  – тұтынылатын қуаттылық,  $W=0,7$  кВт; 1 кВтч-ға 19,44 теңге – екінші деңгей коэффициенті бойынша есеп жүргізілді

$T$  – жұмыс уақыты;

$S$  – 1 кВтч= 19,44 тг тең, тариф

30 – айдағы күн саны, мониторинг үздіксіз жұмыс жасайды;

12 – жылға ай саны.

$$\mathcal{Z}_{\text{эл.жаб.}} = 0,7 \cdot 24 \cdot 19,44 \cdot 30 \cdot 12 = 1\,175\,73,12 \text{ теңге}$$

Қосымша қажетке шығындар жабдық электрэнергиясына шығыннан 5% құрайды және формула бойынша есептеледі:

$$\mathcal{Z}_{\text{қос.қаж.}} = 0,05 \cdot \mathcal{Z}_{\text{эл.жаб.}} \quad (5.10)$$

мұндағы  $\mathcal{Z}_{\text{эл.ОБОР}}$  – жабдық үшін электрэнергияға шығындар;

Қосымша қажет үшін электрэнергияға шығындар;

$$\mathcal{Z}_{\text{қос.қаж.}} = 0,05 \cdot 1\,175\,73,12 = 5\,878,656 \text{ теңге}$$

Сонда электрэнергияға сомалық шығындар тең болады:

$$\mathcal{E} = 1\,175\,73,12 + 5\,878,656 = 1\,234\,51,776 \text{ теңге}$$

Үстеме шығын есебі

Үстеме шығындар барлық шығыннан 75 % құрайды және формула бойынша есептеледі:

$$H = 0,75 \cdot (\Phi OT + O_c + A_o + \mathcal{Z}_{\text{эл.жаб.}}) \quad (5.11)$$

### 5.3 кесте – Жылдық пайдаланушы шығындар

Көрсеткіш	Сума, теңге
ФОТ	3 560 000
Әлеуметтік қажетке аударымдар (Ос)	352440
Амортизациялық аударымдар (А <sub>0</sub> )	1326826,5
Электрэнергияға шығындар (Э)	1 234 52
Үстеме шығындар (Н)	4022038,5
<b>ҚОРЫТЫНДЫ</b>	<b>9 384 757</b>

мұндағы ФОТ – еңбек ақы қоры;

Сонда үстеме шығындар құрайды:

$$H = 0,75 \cdot (3\,560\,000 + 352\,440 + 1\,326\,826 + 1\,234\,52) = 4\,022\,038,5 \text{ теңге}$$

Мониторинг жүйесін енгізу бойынша жылдық есеп нәтижесі, 5.3 кестеде ұсынылған.

#### **«Бизнес жоспар» тарауы бойынша нәтижелер**

Шығарушы жұмыстың аталған бөлігінде, Қазақстан Республикасы бойынша телекоммуникациялық жабдық және байланыс жүйесі мониторингін енгізу туралы мәселе қарастырылатын, қаржылық – жоспар ұсынылды. Бизнес жоспардың қаржылық бөлігінде 5 307 306 теңге құрайтын, капиталдық салым көлемі, жобаны жүзеге асыруға 9 384 757 теңге құраған, пайдаланушы шығындар, олардың ішінде басым бөлігін 4022038,5теңге, үстеме шығындар тең. Мониторинг жүйесі кәсіпорынның ішкі қолданылуына тұрғызылғандықтан, ол ешқандай кіріс әкеле алмайды. Сондықтан кіріс есебі болмайды.

Мониторинг жүйесін енгізу ақпаратты легирлеу, қажетті кезеңге жбадықтың тоқтауы бойынша автоматты есеп құруға, графиканы шығаруға, телекоммуникациялық сандық жабдық және байланыс жүйесі сапасы жұмыс көрсеткішінің, барлық жабдықта барлық параметрдің ауытқуы туралы анықталған ақпаратты алуға мүмкіндік береді. Әрбір алыс және РТС қиын жететін, қызметкерлердің ауқымды штатын ұстаудың, демек, ай сайын еңбек ақыны төлеудің де және т.с.с. қажеттілігі жоқ. Облыстық станциядан алыс РТС-те жабдықпен проблеманы шешу үшін бригада бар. Мониторинг жүйесінде проблеманы нақтылау барысында қажеттілігіне қарай орынға шығып және қателікті қалпына келтіруге болады. Сондай-ақ мониторинг жүйесі орталық серверге кез-келген параметр өзгерісі, жабдық қатарынан шығуы, есіктің ашылуы, ауа ылғалдылығы, температура параметрінің ауытқуы туралы ақпарат жібере алатын және SNMP-модулге ие, сайт контроллермен



және арнайы тетіктерге орай барлық жабдықты қайтадан қосумен және резервілеумен бақылайды.

Мұндай жүйелер зиянды өндірісте, космостық салада қолданылуы мүмкін. Яғни адамдарды зиянды химиялық және т.с.с. әсерлерден қауіпсіздендіру үшін және сондай-ақ қызметкерлердің үлкен штатын ұстауға шығындарды төмендету үшін. Аталған жүйелер сондай-ақ медицинада және фармацевтикада қолданылған. Сондай-ақ бұрын қайталанылған қателіктің туындауы барысында мониторинг жүйесінде операторға сол немесе басқа проблеманы жоюда көмектесетін, білімнің біртіндеп жинақталған базасы бар.

### **Қорытынды**

Өзімнің дипломдық жобамда «SNMP және Zabbix бағдарламасын қолданумен байланыс жүйесі мониторингі» жобасының негізделуін жүргіздім. Жұмыста жүйе мониторингінің қатысынсыз, байланыс жүйесіне талдау жасалды. Мониторинг жүйесінсіз телекоммуникациялық жабдық және байланыс жүйесі жұмысының кемшіліктері мен проблемалары сипатталды. Жабдық және жүйе мониторингі үшін қолданылатын, екі SNMP және Zabbix бағдарламалық қамтуға, үлкен дамушы жүйедегі мониторингті пайдаланудағы олардың пайдасы туралы артықшылық берілді. Б.Қ. таңдауды негіздеу мына есеппен жүргізілді: бағдарламалық қамту мүмкіндігімен, интеграция икемділігімен, жөнге келтірудің қарапайымдылығы, сенімділіктің, қолдауда және әртүрлі операциялық жүйедегі жұмыста, олардың жалпы функционалдылығына және жылдам әрекетіне, сондай-ақ аз өткізгіштік қабілеттілік пен байланыстың спутниктік каналындағы жұмысқа қабілеттілігіне, құнына және т.с.с. Бағдарламаны таңдау, функционалдықты, параметрлерді шығару, және т.с.с. телекоммуникациялық жабдық және байланыс жүйесі мониторингі үшін Б.Қ.-ға қажетті талаптармен ескертілінген. Техникалық бөлігінде резервілеу мен серверде SNMP және Zabbix мониторинг жүйесін тұрғызудың дайын нұсқасы қарастырылған.

Өміртіршілік қауіпсіздігі тарауында мыналар жүргізілді: мониторинг қызметкерлерінің еңбек жағдайын талдау, өрт қауіпсіздігі және жасанды жарықтандыру жүйесінің есебі, сондай-ақ өндірістік кеңсенің, жұмыс орнын, түсті және эстетикалық безендіру туралы мәліметтер ұсынылған.

Дипломдық жобаның экономикалық бөлігінде серверлік және коммутациялық жабдық, бағдарламалық қамту нарығына талдау жүргізілген. Қажетті есептер жүргізілді.

### Әдебиеттер тізімі

- 1 Лукина В.Е. Қоршаған орта жағдайының мониторингі. Қоршаған орта сапасын нормалау, Донецк, 2002ж.
- 2 «Қазтелерадио» АҚ ресми сайты <http://kazteleradio.kz/>
- 3 Википедия SNMP-хаттама. <http://ru.wikipedia.org/wiki/SNMP>
- 4 <http://www.dissercat.com/content/metody-i-algoritmy-dlya-sistem-monitoringa-lokalnykh-setei>
- 5 [http://ru.wikipedia.org/wiki/Сравнение\\_систем\\_мониторинга\\_сети](http://ru.wikipedia.org/wiki/Сравнение_систем_мониторинга_сети)
- 6 <http://www.dissercat.com/content/metody-i-algoritmy-dlya-sistem-monitoringa-lokalnykh-setei>
- 7 <http://designfire.ru/razvitie-promyshlennykh-kontrollerov/>
- 8 Бургсдорф В.В., Якобс А.И. Электрқондырғылардың тұйықталушы құрылғылары. М: Энергоатомиздат, 1987.
- 9 Долин П.А. Электрқондырғыларда техника қауіпсіздігінің негіздері: Оқулық. 2-ші басылым ЖОО үшін оқулық, өңдеу және қосымша. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 448 б.
- 10 Баклашов Н.И., Китаева Н.Ж., Терехов Б.Д. Қоршаған ортаны қорғау және байланыс кәсіпорнындағы еңбекті қорғау: Оқулық. – М.: Радио және байланыс, 1989.
- 11 Постников Н.П., Рубашов Г.М. Өнеркәсіптік кәсіпорынды электрмен қамту. ЖОО үшін оқулық. – Л., Стройиздат, 1980. – 376 б.
- 12 Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерлік жүйелер. Қағидаттар, технологиялар, хаттамалар. Оқулық. – Санкт-Петербург, Питер, 2001.
- 13 Верховский Е.И. Радиоэлектроника кәсіпорнындағы өрт қауіпсіздігі. – М.: Жоғары мектеп, 1997
- 14 Базылов К.Б., Алибаева С.А., Бабич А.А. 050719 - Радиотехника электроника и телекоммуникациялар мамандығына оқудың барлық

формасының студенттері үшін әдістемелік нұсқаулықтар – Алматы: АИЭС, - 2008. - 20 б.

15 Верховский Е.И. Радиоэлектроника кәсіпорнында өрт қауіпсіздігі. Жаңартылған – М.: Жоғары мектеп, 2009

16 Долин П.А. Электрқондырғыларда өрт қауіпсіздігінің негіздері. – М.: Энергоатомиздат, 2005.

17 А.М. Цымбал Электрқауіпсіздік; Оқу құралы, 2005.

18 Лившиц В.С., Пшеничников А.П., Харкевич А.П. Теория телетрафика. -М.: Связь, 1979.

19 Сигнализация в IP-сетях.//Сети и системы связи.-2000, №5 28-30б.

20 Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: Лабораторный практикум, - М.: Высшая школа, 1989.

21 Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика. Учебное пособие. М.: Евроклимат, 2000 г.

22 Буланов А.В., Буланова Т.А. Основы проектирования электронных АТС типа АТСЭ 200: Учебное пособие, - М.: МИС,1988


23 Атаманюк Т.Г. FAQ: практикум по IP телефонии.//LAN: Журнал сетевых решений.-2000.-№9.

24 Оқу-әдістемелік және оқу жұмыстары " Оқу-әдістемелік және оқу жұмыстарының құрылуына, жазылуына, рәсімделуіне және мазмұнына қойылатын жалпы талаптар" - Алматы: АУЭС, 2004, 42б.

### **Қысқарған сөздер тізімі:**

Б.Қ. – бағдарламалық қамтамасыздандыру  
Мм. - миллиметр  
SNMP- *Simple Network Management Protocol*  
В- *вольттар*  
Вл. – жоғарывольтті желілер  
кВ-киловаттар  
ПУЭ – электрқондырғы құрылғысының ережесі  
ФОТ – еңбек ақы қоры  
ПО – зейнетақы қорына аударымдар.  
ЭВМ – электрондық-есептеуіш машиналар  
ОАО – амортизациялық есептеулер  
Нм – нанометр  
ЛСП02- өндірістік ғимараттар үшін аспалы, тіке түтікті люминесцентті шамдар; 02 – серия номері;  
М.с.- мили секундтар

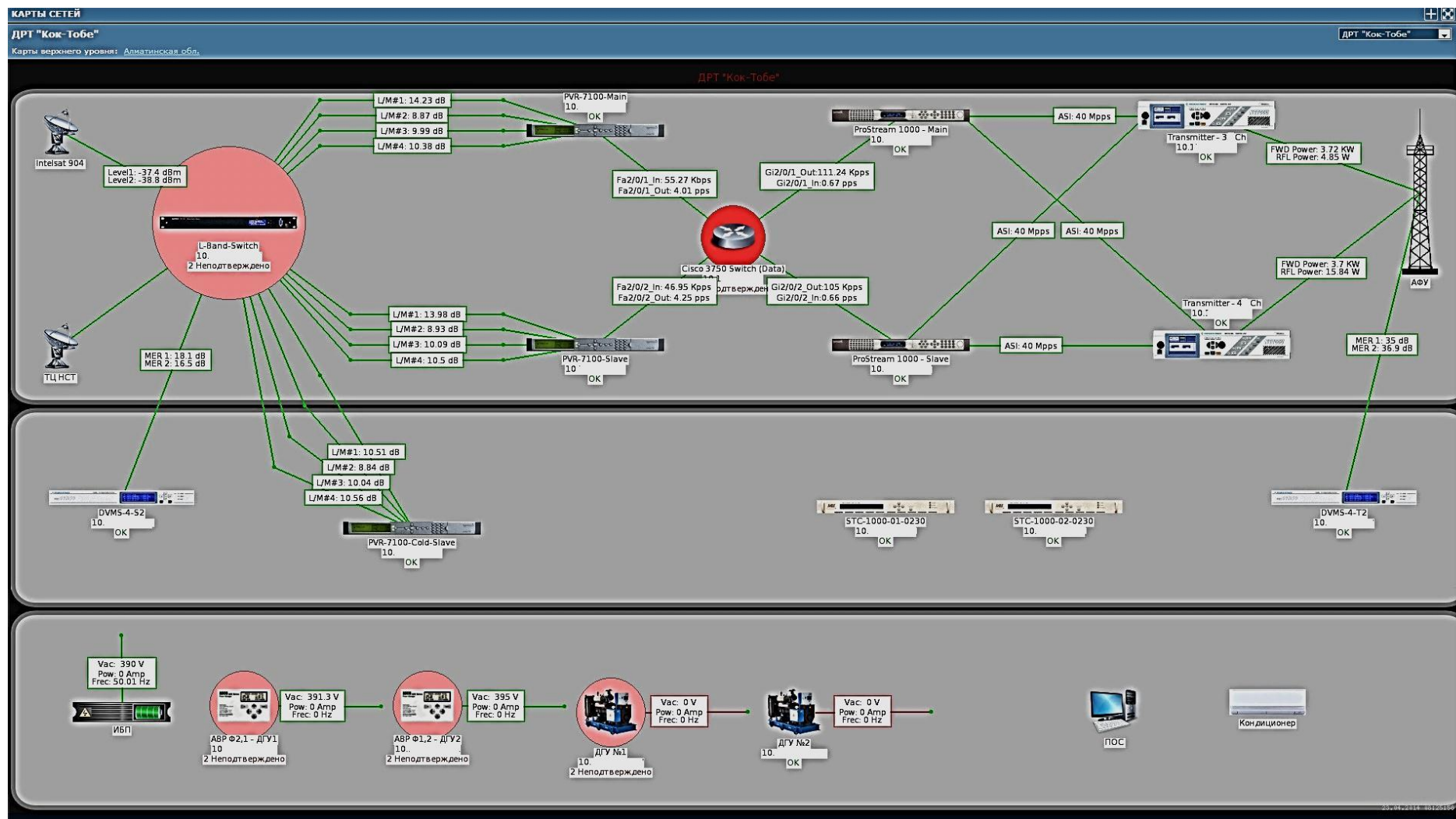
## А қосымшасы Активті тригерлер тізімі

100 НАИБОЛЕЕ АКТИВНЫХ ТРИГГЕРОВ			
Отчет			День 
Узел сети	Триггер	Важность	Количество изменений состояния
10.80.35.55	Input_Data_No_Present_2	Чрезвычайная	479
с. Кызылозен	Напряжение питающей сети выше допустимого	Предупреждение	273
Жанаарзан	Сайт-контроллер недоступен	Высокая	247
с. Жармыш	Сайт-контроллер недоступен	Высокая	195
Курык	Frequency	Высокая	171
Форт-Шевченко	Frequency	Высокая	168
Курык	Frequency	Высокая	167
10.24.76.56	Delta_For_Temperatura	Не классифицировано	161
Каражанбас	Сайт-контроллер недоступен	Высокая	161
Форт-Шевченко	Frequency	Высокая	160
с. Сайотес	Frequency	Высокая	160
с. Сайотес	Frequency	Высокая	160
Передатчик Rohde & Schwarz (резерв.)	Delta_For_Temperatura	Не классифицировано	126
с. Кызылозен	Недоступно по ICMP	Высокая	104
с. Жармыш	Frequency	Высокая	102
с. Жармыш	Frequency	Высокая	100
с. Уштаған	Сайт-контроллер недоступен	Высокая	93
Каражанбас	Frequency	Высокая	92
Форт-Шевченко	#75: Форт-Шевченко =54>ABC75=	Высокая	90
Курык	#75: Курык =54>ABC75=	Высокая	89
с. Сайотес	#75: с. Сайотес =54>ABC75=	Высокая	88
с. Кызылозен	Сайт-контроллер недоступен	Высокая	84
с. Бейнеу	#75: с. Бейнеу =54>ABC75=	Высокая	78
с. Жыңғылды	#75: с. Жыңғылды =54>ABC75=	Высокая	76
10.24.76.55	Delta_For_Temperatura	Не классифицировано	64
с. Сайотес	Carrier_To_Noise	Средняя	61
Передатчик Rohde & Schwarz (осн.)	Delta_For_Temperatura	Не классифицировано	56
с. Ақдигит	Сайт-контроллер недоступен	Высокая	53
10.24.76.61	Eb/No_2 - major	Высокая	50
с. Жыңғылды	Сайт-контроллер недоступен	Высокая	50
с. Бейнеу	Сайт-контроллер недоступен	Высокая	42
Форт-Шевченко	Link_Margin_Status	Предупреждение	38
Форт-Шевченко	Link_Margin_Status_3 - major	Высокая	38
с. Шайыр	Сайт-контроллер недоступен	Высокая	36



## Б қосымшасы

### Zabbix қолданумен, нақты уақыт байланыс жүйесі мониторингі



## В қосымшасы Веб мониторингін жетілдіру

