

**Г. Т. ДЖУСУПБЕКОВА¹, Ә. Ж. САПАРБАЕВ², А. Т. МАКУЛОВА^{3*},
Ж. Д. ИЗТАЕВ¹, Г. К. ОРДАБАЕВА²**

¹М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент қ., Қазақстан

²Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан

³Нархоз университеті, Алматы қ., Қазақстан

БҰЛТТЫ ҚЫЗМЕТТЕРДІ ОҢТАЙЛАНДЫРУ ЖАҒДАЙЫНЫҢ ӨЗЕКТІЛІГІ ЖӘНЕ ДАМУ БОЛАШАҒЫ

Қазіргі уақытта бұлтты жүйелер адам өміріндегі көп функциялы көмекиілер болып табылады. Бұлтты жүйелер мен ірі деректер орталықтарының даму тенденциялары ақпараттық технологиялардың жаңа дәуіріне жақында көшуді көрсетеді. Ақпарат одан да қол жетімді болады, оны іздеу және өңдеу одан да тез және ыңғайлы болады.

Түрлі бұлттық жүйелерді, олардың артықшылықтары мен кемшіліктерін салыстыру ІТ-компаниялардың өз өнімдерін жетілдіруге және бәсекеге қабілетті болуға ұмтылысын айқын көрсетті.

Осылайша, жоғарыда айтылғандарға сүйене отырып, бұлтты жүйелер мен бұлтты есептеулерді Ақпараттық технологиялар мен есептеу ғылымдарының одан әрі дамуына күшті серпін беретін жаңа тәсіл ретінде қарастыру керек деп қорытынды жасауға болады.

Мақалада қолданушыға бұлтты қызметтердің ресурстарының құрамы мен қауіпсіздік деңгейін заманауи бұлтты ресурстар көмегімен мониторингтау арқылы оңтайландыру қарастырылған.

Қолданылу аясы ретінде Интернет желісін қажет ететін мекеменің, ІТ-компаниялардың өз өнімдерін жетілдіруге және ұсынылатын бұлтты қызметтерінің қауіпсіздік деңгейін оңтайландыру, осалдықтарды білу және оған шаралар қолдану жағдайларын алуға болады.

Цифрлық Қазақстанның Интернет желісі арқылы бұлтты қызметтерді жетік пайдалану негізгі мақсаты, сондықтан да, жасалынған оңтайландыру жұмысының көмегі әрбір қолданушыға қажет болатынына сенімдіміз.

Түйін сөздер: бұлтты қызметтер, бұлтты қызметтердің ресурстарының құрамы, оңтайландыру, SaaS, PaaS, IaaS.

Кіріспе. Бұлтты есептеу әр адамның өмірімен қатысты. Ол интернет арқылы қызмет ретінде қосымшалар мен сақтау орындарын ақысыз ұсынады. Біздің көпшілігіміз күн сайын бұлтты есептеу қызметтерін қолданамыз.

Бұлтты қызметтер – бұл жаңа операциялық модель және есептеу ресурстарының жалпы пулдарын басқаруға арналған технологиялар жиынтығы. Бұл бірлескен жұмысты, икемділікті, масштабтауды және қол жетімділікті жақсартуға мүмкіндік беретін және оңтайландырылған және тиімді есептеулер арқылы шығындарды азайтуға мүмкіндік беретін революциялық технология. Бұлтты модель компоненттерді тез ұйымдастыруға, дайындауға, енгізуге және пайдаланудан шығаруға, сондай-ақ ұқсас утилитаны сұраныс бойынша тарату және тұтыну моделін қамтамасыз ету үшін кеңейтуге немесе азайтуға болатын әлемді болжайды [1].

Бұлтты есептеулерді анықтау үшін стандарт ретінде National Institute of Standards and Technology (NIST) моделі қолданылады. NIST бұлтты есептеулерде бес негізгі

* E-mail корреспондирующего автора: aiymzhan.makulova@narхоз.kz

сипаттаманы, үш бұлтты қызмет моделін және төрт бұлтты орналастыру моделін сипаттайды (1-сурет).



1-сурет – Бұлтты қызмет модельдері

Бұлтты есептеудің негізгі сипаттамаларына есептеу қызмет түрі ие болмаса, ол бұлтты есептеу қызметі ретінде қарастырылмайды [2].

Ресурстарды біріктіру ең іргелі сипат болып табылады. Ол жеткізуші ресурстарды абстракциялайды, пулларға жинайды және олардың бөліктерін әртүрлі тұтынушылар арасында бөледі (әдетте саясат негізінде).

Әкімшілік саясатқа тәуелсіздік – тұтынушылар сұраныс бойынша бұлт ресурстарын ұсынады. Демек, тұтынушы өз ресурстарын әкімші – адамға жүгінбестен басқарады.

Желіге кең қол жеткізу – барлық ресурстардың тікелей физикалық қол жетімділіктің қажеттілігінсіз желі арқылы қол жетімді екенін білдіреді және желі міндетті түрде қызметтің бөлігі болуы шарт емес.

Жылдам серпімділік тұтынушыларға бұлттан пайдаланатын ресурстарды кеңейтуге немесе азайтуға мүмкіндік береді (ресурстарды бөлу және рұқсаттарды алу). Бұл оларға ресурстарды тұтынуды сұраныспен дәлірек сәйкестендіруге мүмкіндік береді (мысалы, сұраныс өскен сайын виртуалды серверлерді қосу, ал сұраныс төмендеген кезде оларды өшіру).

Бұлтты қызметтердің әртүрлі негізгі санаттарын сипаттайтын үш қызмет моделі анықталған:

- ✓ Бағдарламалық жасақтама қызмет ретінде (Software as a service, *SaaS*);
- ✓ Платформа қызметі ретінде (Platform as a Service, *PaaS*);
- ✓ Инфрақұрылым қызметі ретінде (Infrastructure as a Service, *IaaS*).

Бағдарламалық жасақтама қызметі ретінде (*SaaS*) – бұл провайдер басқаратын және өзі орналастыратын толық бағдарламалық қызмет. Тұтынушылар оған веб-шолғыш немесе мобильді қосымшасы арқылы қол жеткізе алады [3].

Платформа қызметі ретінде (*PaaS*) – бұл дерекқорлар, қосымшалар платформалары, файлдарды сақтау, бірлесіп жұмыс істеу, жеке қосымшаларды өңдеу (мысалы, машиналық оқыту, үлкен деректерді өңдеу немесе қолданбалы бағдарламалау интерфейстерінің толық *SaaS* қосымшасының функцияларына тікелей қол жетімді ету) сияқты даму платформаларын немесе қосымшаларды абстракциялайды. Негізгі айырмашылық – серверлерді, желілерді немесе басқа инфрақұрылымды басқара алмау.

Инфрақұрылым қызметі ретінде (*IaaS*) – ол компьютер, желі немесе сақтау сияқты негізгі есептеу инфрақұрылымының ресурстар пулына қол жетімділігін ұсынады.

Бұлтты орналастырудың негізгі моделі қызмет көрсету модельдерінің барлық спектрінде қолданылады (1 - кесте):

- ✓ ашық бұлтты инфрақұрылым - көпшілікке немесе ірі салалық топқа қол жетімді;
- ✓ жеке бұлтты инфрақұрылым - тек бір ұйым үшін жұмыс істейді. Оны үшінші тарапта басқара алады және ұйым аумағында, одан тыс жерлерде де орналасуы мүмкін;
- ✓ қауымдастық бұлтты инфрақұрылым - бірнеше ұйымдар үшін ортақ және мәселелері ұқсас белгілі бір қауымдастықты қолдайды;
- ✓ гибриді бұлтты инфрақұрылым - екі немесе одан да көп бұлттардың жиынтығынан тұрады, бірақ деректер мен қосымшалардың тасымалдануын қамтамасыз ететін стандартталған немесе патенттелген технологиямен байланысты. Гибрид, әдетте, бұлтты қызмет провайдеріне тікелей қосылған бұлтты емес деректер орталығын сипаттау үшін қолданылады.

1 кесте – Бұлтты орналастырудың негізгі моделі

	Тиесілі инфрақұрылым	Инфрақұрылым локациясы	Қол жетімділік және тұтынушылық
Ашық	Үшінші тарап жеткізушісі	Ұйымнан тыс	Сенімсіз
Жабық және қауымдастық	Үшінші тарап жеткізушісі, ұйым	Ұйымда және одан тыс	Сенімді
Гибрид	Үшінші тарап жеткізушісі, ұйым	Ұйымда және одан тыс	Сенімді және сенімсіз

Жалпы алғанда, осы процестердің ауқымы болашақта заңнамалық реттеудің негізіне айналуы мүмкін проблемаларды шешу жолдарын іздеу мақсатында оларды одан әрі түсінуді қажет етеді, өйткені мұндай ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалану әлеуеті өте үлкен және оның қоғамдағы рөлін күшейтуді талап етеді.

Әдістер, материалдар және нәтижелер. Физикалық нысандар мен инфрақұрылымдық жабдықтар *IaaS* негізін құрайды. Бұлтты есептеулермен бұл ресурстар абстракцияланады және біріктіріледі, бірақ ең негізгі деңгейде құрылыс үшін әрқашан физикалық жабдықтар, желілер мен қоймалар қажет. Абстракция көбінесе виртуализация арқылы ресурстарды физикалық шектеулерден босатады, бұл оларды пуллдарға біріктіруге мүмкіндік береді. Келесі негізгі байланыс және жеткізу құралдарының

оркестрі осы дерексіз ресурстарды бір-бірімен байланыстырады, олардан пулл жасайды және тұтынушыларға жеткізуді автоматтандырады.

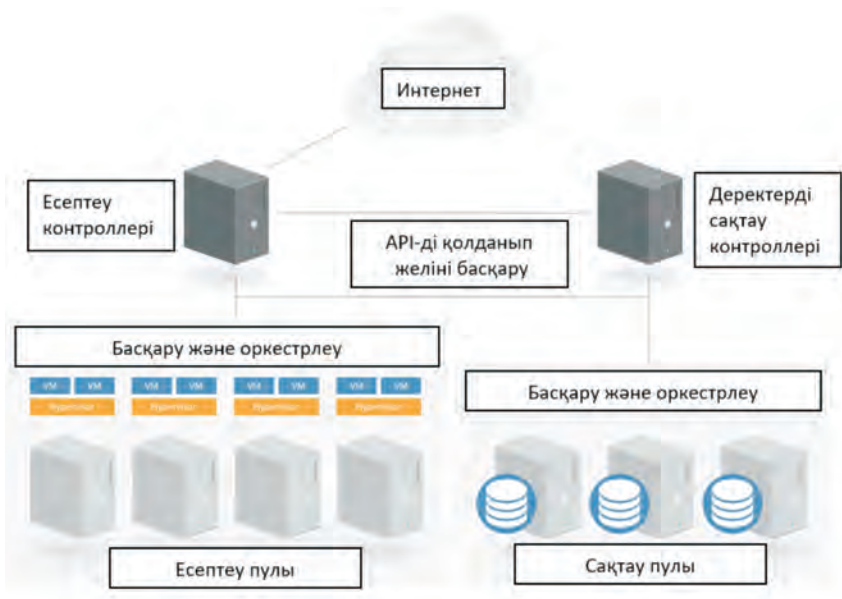
Мұның бәрі қолданбалы бағдарламалау интерфейстерін қолдану арқылы жеңілдетіледі. Application programming interface (API) интерфейстері бұлттағы компоненттер үшін негізгі байланыс әдісі болып табылады және олардың кейбіреулері бұлтты қолданушыға олардың ресурстары мен конфигурацияларын басқару үшін қол жетімді. Қазіргі уақытта бұлтты API-дің көпшілігі HyperText Transfer Protocol (HTTP) протоколы арқылы жұмыс істейтін Representational State Transfer (REST) қолданады. Ал бұл оны интернет қызметтері үшін өте қолайлы етеді [4].

Көп жағдайда API интерфейстері қашықтан қол жетімді және веб-пайдаланушы интерфейсіне біріктірілген. Бұл комбинация бұлтты басқару жазықтығы болып табылады, өйткені тұтынушылар оны виртуалды машиналарды іске қосу немесе виртуалды желілерді орнату сияқты бұлтты ресурстарды басқару және конфигурациялау үшін пайдаланады. Қауіпсіздік тұрғысынан бұл физикалық инфрақұрылымды қорғаудың ең үлкен айырмашылығы және бұлтты қауіпсіздік бағдарламасын жасау кезінде басты басымдылық болып табылады. Егер шабуылдаушы сіздің басқару деңгейіңізге енсе, онда ол сіздің барлық бұлтты орналастыруыңызға қашықтан қол жеткізе алады.

Осылайша, *IaaS* ресурстарды қашықтан басқару және тұтынушыларға жеткізу үшін келесі деңгейлерден тұрады:

- объектіден;
- аппараттық құралдан;
- абстракция деңгейінен;
- оркестр деңгейінен (негізгі қосылу және жеткізу).

IaaS есептеу платформасының жеңілдетілген архитектуралық мысалы 2 -суретте келтірілген:



2-сурет – *IaaS* архитектурасы

Физикалық серверлер сериясы екі компонентпен жұмыс істейді:

- гипервизор (виртуализация үшін);
- басқару (оркестр) бағдарламалық жасақтамасы.

Тұтынушы белгілі бір көлемдегі ақпараттың данасын виртуалды серверден сұрайды, ал бұлт контроллері қай сервердің өткізу қабілеті жеткілікті екенін анықтайды және сұралған өлшем данасын бөледі.

Содан кейін контроллер сақтау қоймасынан сақтауды сұрайтын виртуалды қатты дискіні жасайды, ол қойманы сақтау пулынан бөледі және оны тиісті хост серверіне және желі данасына қосады (сақтау трафигі үшін арнайы желі). Желі, соның ішінде виртуалды желі интерфейстері мен мекен-жайлары да қажетті виртуалды желіге бөлініп, қосылады.

Үшінші қадамда контроллер сервер кескінінің көшірмесін виртуалды машинаға жіберіп жүктейді және конфигурациялайды. Бұл дұрыс конфигурацияланған виртуалды желі мен сақтау қоймасы бар виртуалды машинада жұмыс жасайтын деректерді құрайды. Бүкіл процесс аяқталғаннан кейін метадеректер мен қосылу туралы ақпаратты бұлт контроллері жібереді. Сонан соң, ақпарат тұтынушыға қол жетімді болады.

PaaS қосымшаларды келесі мүмкіндіктермен интеграцияның қосымша қабатын қосады:

- әзірлеу орталары;
- аралық бағдарламалық жасақтама мүмкіндіктері;
- мәліметтер базасы;
- хабар алмасу және кезек ұйымдастыру.

Бұл бұлтты қызметтер әзірлеушілерге платформада бағдарламалау тілдері мен стек қолдайтын технологияларды қолдана отырып қосымшалар жасауға мүмкіндік береді.

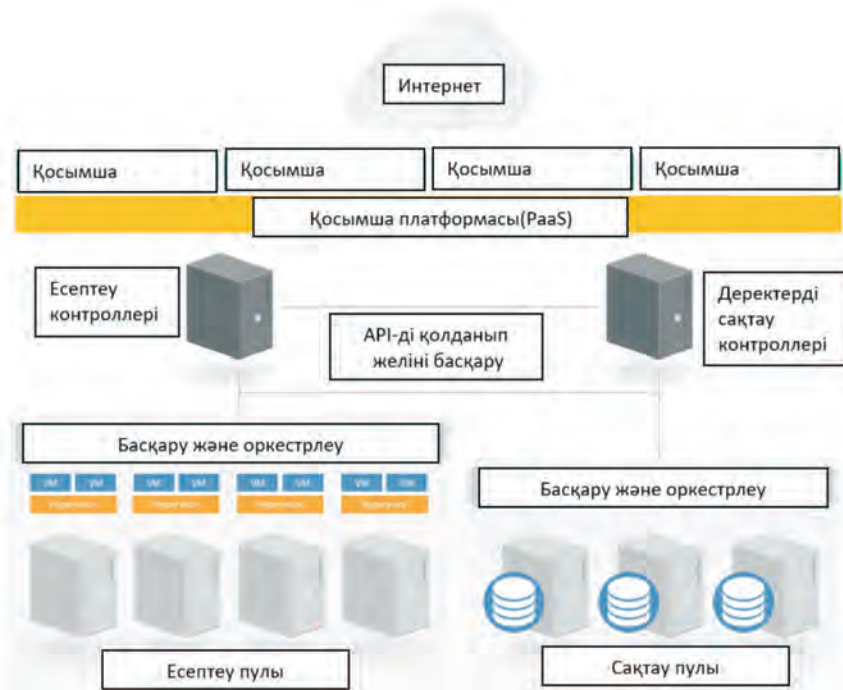
Нақты әлемде жиі кездесетін және модельде суреттелген нұсқалардың бірі – *IaaS* платформасын құру. Интеграция және аралық бағдарламалық жасақтама деңгейі *IaaS* негізінде жасалады, содан кейін біріктірілу, ұйымдастырылу жұмыстары өткізіліп, *PaaS* ретінде API қолданатын тұтынушыларға беріледі.

PaaS-та бұлтты қолданушы негізгі инфрақұрылымды емес, платформаны ғана көреді. Біздің мысалда мәліметтер базасы кеңейтіледі (немесе қысқарады) және қолданылуына байланысты клиент үшін жеке серверлерді, желілерді, түзетулерді және т. б. басқару қажет емес.

PaaS-қа тағы бір мысал – қосымшаларды орналастыру платформасы. Бұл әзірлеушілер өз ресурстарын басқарусыз, бағдарлама кодын жүктей және іске қоса алатын орын. *PaaS*-та кез-келген тілде кез-келген қосымшаны іске қосуға арналған қызметтер бар. Олар әзірлеушілерді серверлерді орнатудан және құрудан босатады, қосымшаны жаңартып отырады немесе кластерлеу және жүктемені теңдестіру сияқты қиындықтарды шешеді [5-8].

3-сурет *IaaS* архитектурасының жоғарғы жағында жұмыс істейтін қолданбалы платформаны (*PaaS*) көрсетеді. Интернет арқылы байланыс орнататын есептеу және сақтау пуллдарына қосымша көмегімен қол жеткізу үшін алдымен, қосымша арқылы API-ді қолданып, есептеу және деректерді сақтау контроллерінде негізгі логиканы

орындай отырып, сұраныстар оскестрлерге жіберіледі. Оскестрлер өз кезегінде әр сұранысты бірнеше серверлерге саны бойынша бөліп тастайды. Осылайша серверлер есептеу және сақтау пулдарымен байланысады.



3-сурет – PaaS архитектурасы

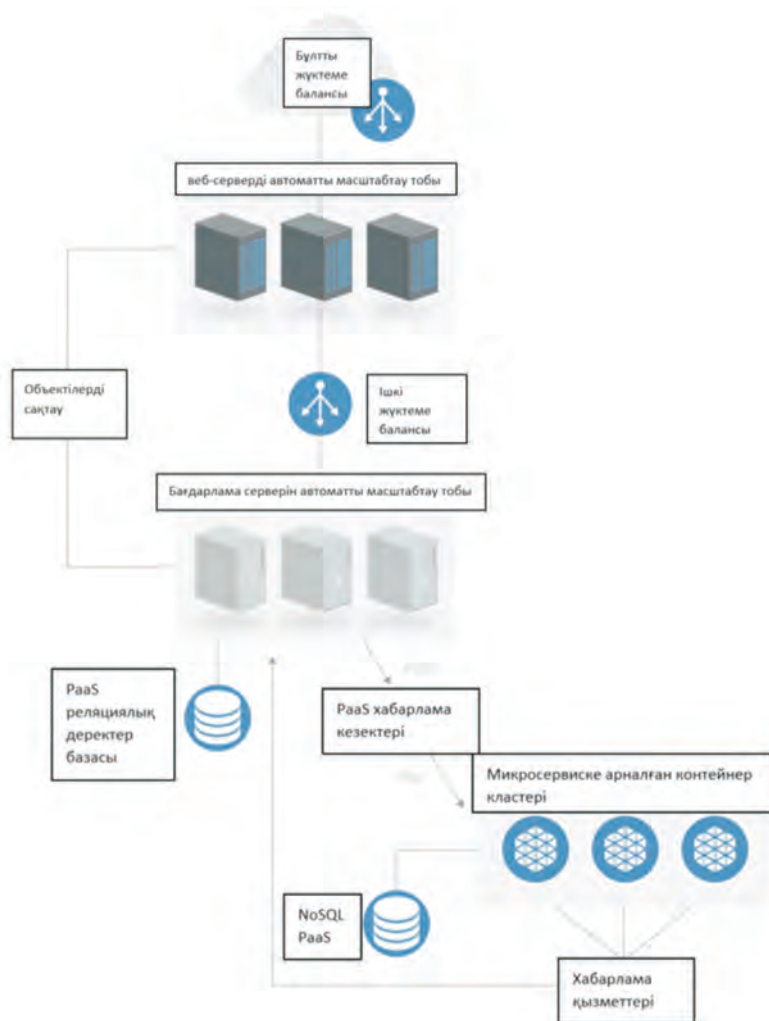
SaaS бұлт қызметтері – кез-келген бағдарламалық платформаның барлық архитектуралық қиындықтары бар толыққанды мультипликациялық қосымшалар. Көптеген *SaaS* жеткізушілері икемділіктің, тұрақтылықтың және экономикалық артықшылықтардың жоғарылауына байланысты *IaaS*, *PaaS*-қа сүйенеді [9-11].

Сонымен, барлық *SaaS* қолданбалы, логикалық деңгейді және API деректер қоймасынан тұрады. Содан кейін веб-шолғыштарды, мобильді қосымшаларды және API-ге жалпыға қол жетімділікті қамтитын бір немесе бірнеше көрініс деңгейлері функцияларын қамтиды (4-сурет).

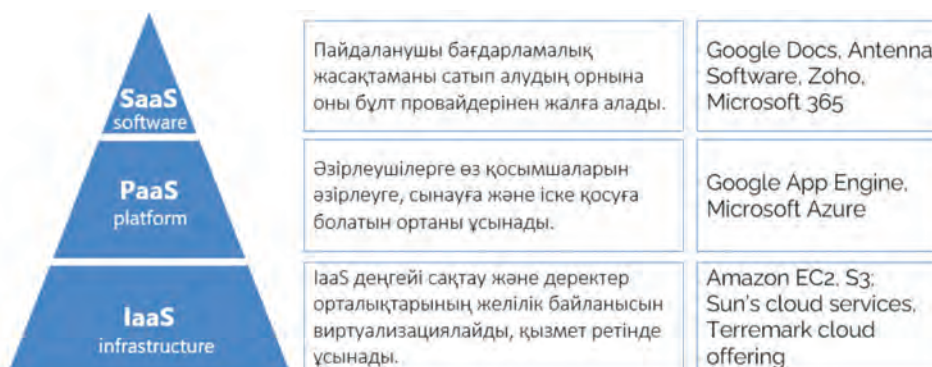
Бұлтты қызметтердің мысалдары болып табылатын қосымша немесе бағдарлама түрлері (5-сурет).

Қазіргі уақытта әлемде үш алпауыт басқарады – AWS, Azure, Google Cloud. Бұл компаниялар бүкіл әлем бойынша нарықтың үлкен үлесін алады әрі технологиялық көшбасшылар болып табылады және бұлтты *IaaS* қызметтерінің даму тенденцияларын белгілейді.

SaaS-тың жалпы қызметтеріне Dropbox, Salesforce, Cisco WebEx кіреді. *PaaS* қызметтеріне Google App Engine, Apache Stratos және OpenShift кіреді. Кейбір танымал бұлтты провайдерлер қызметтері, мысалы, Amazon Web Services (AWS), Cisco Metaprod және Microsoft Azure қолданушылар үшін бірнеше икемді шешімдер ұсынады.



4-сурет – Жалпыланған SaaS нақты платформасының архитектурасы



5-сурет – Бұлтты қызметтер

Бұлтты есептеу қызметтерінің ыңғайлылығы мен төмен құны біздің күнделікті өмірімізді өзгерткеніне күмән жоқ. Дегенмен, бұлтты есептеулермен байланысты қауіпсіздік мәселелері бізді күн сайын болып жатқан киберкылмыстарға осал етеді. Хакерлер бұлттарға заңды рұқсатсыз қол жеткізу немесе белгілі бір мақсаттарға жету үшін бұлтты қызметтердің жұмысын бұзу үшін әртүрлі әдістерді қолданады. Деректердің нақты орналасқан жері анықталғаннан кейін, хакерлердің қылмыстық әрекеттер үшін жеке құпия ақпараттары қол жетімді болады.

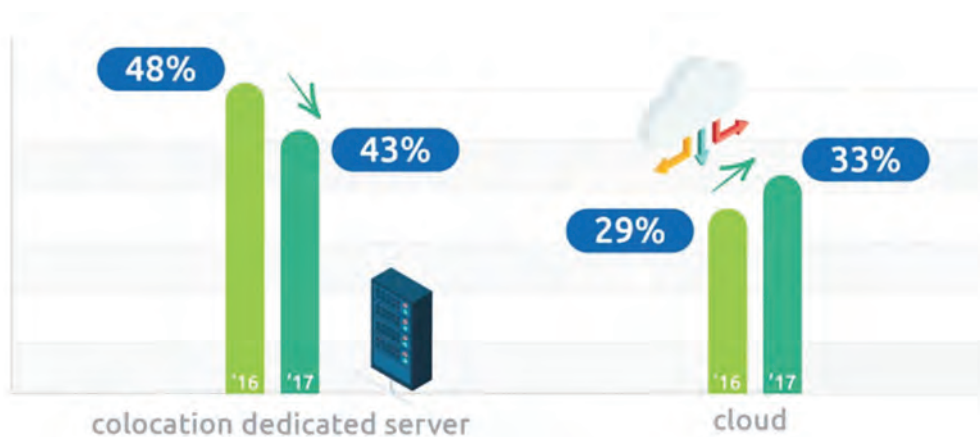
Өз зерттеуінде [12] ізденушілер бағаны қалыптастыру бағдарламалық жасақтама саласындағы бизнес стратегиясы мен тактикасының маңызды элементі ретінде қарастырған. Баға туралы негізделген шешімдер қабылдау әртүрлі мүдделі тараптардың қатысуын және деректерді жан-жақты талдауды талап етеді. Сонымен қатар, *SaaS* бағалары туралы толық білім жиынтығы және *SaaS* жеткізушілеріне бағаны әзірлеу мен енгізуге көмектесетін дәлелденген шешімдер жоқ. Ғалымдар зерттеу үшін “АҚ” және “СҰР” әдебиеттерді зерттейтін *multivocal literature review (MLR)* әдісін қолданды. 387 библиографиялық пункттен тұратын әдебиеттер көлемі ресми хаттаманы пайдалана отырып жиналған. Олардың 57 - сі әдебиеттің ақ мақалалары, ал 330-ы сұр түсті. Әдебиеттерді одан әрі көрсету, жалпылау және есеп беру арқылы бірнеше өлшемдер бойынша жіктеу үшін мазмұнды талдаудың көп сатылы процесі жүзеге асырылған. Нәтижеде бағаға байланысты тұжырымдамалардың таксономиясы құрылған. Онда *SaaS* бағасының аспектілері, әсер етуші факторлар және *SaaS* жеткізушілері кездесетін мәселелер жіктелген. Қорытындыда зерттеушілер *SaaS* баға тәжірибесін түрлендірудің негізгі тақырыптары мен практикалық мәселелерін және осы салада қосымша зерттеулер жүргізу үшін ұсыныстар жинақтаған. Нәтижеде *MLR SaaS* бағалары туралы зерттеулер мен тәжірибелердің нақты көрінісін қалыптастырды және *SaaS* бағасының әртүрлі аспектілері мен әсер ету факторлары анықталды.

Ізденушілер [13] бағдарламалық жасақтамалы анықталған желі (Software Defined Networking, SDN) жұмыс жасап тұрған виртуалды машиналардың трафигіне қойылатын талаптарды динамикалық түрде жаңарта отырып, бұлтты қызметтерді таратуды басқару үшін ресурстарды басқаруды жоспарлаудың жаңа мүмкіндіктерін ұсынды. Бұлтты деректер орталығында инфрақұрылымды басқару үшін SDN қосу ресурстарды бөлуді жеңілдету арқылы бұлтты есептеу мүмкіндіктерін кеңейтеді. Жүргізілген сауалнамада ғалымдар SDN негізіндегі бұлтты есептеулерде ресурстарды бөлуді талқылаған және зерттеген. Бұл зерттеу бұлтты есептеулер мен SDN домендерін қамтитын ресурстарды бөлу тетіктерін жақсартуға арналған. Сондықтан ғалымдар көптеген зерттеушілер қолданатын ресурстарды бөлу механизмдерін талдай отырып; оларды өлшенген параметрлер мен ұсынылған проблемалар негізінде жіктеді және бағалады. Бұл сауалнама сонымен қатар, зерттеушілерге *IaaS* ресурстарын бөлуге қатысты бұлтты есептеу стратегиялары туралы қосымша ақпарат алуға мүмкіндік береді.

Бұлтты қызмет ресурстар технологиясын қолданушылар арасынан тек Қазақстанды бөліп қарастырайық. 2021 жылдың қараша айында жүргізілген зерттеу жұмыстары бойынша, нарық сарапшыларының болжамдары 2022 жылға қарай кәсіпорындардың 70% - дан астамы өз қызметінде бұлтты технологияларды белсенді пайдаланатынын көрсетеді. Алайда, бұлтты технологияларды енгізу деректер

қауіпсіздігі, ақауларға төзімділік және қызметтің үздіксіздігі, басқа ақпараттық жүйелермен және ресурстармен интеграция, сондай-ақ заңнамамен байланысты мамандар мен компания басшылығының алаңдаушылығына кедергі келтіреді. Қазақстан Республикасындағы мемлекеттік және жеке компаниялардың бұлтты технологияларды пайдалану мүмкіндіктері туралы кәсіпқойлардың пікірін білу үшін Жүйелік талдау және бағдарламалық қамтамасыздандыру (Systemanalyse und Programmentwicklung, SAP GbR) зерттеу жүргізіп, өз қызметінің түрі бойынша заманауи технологиялармен тікелей байланысты және оларды енгізу туралы шешім қабылдауға қатысатын 1500-ден астам кәсіпқойлар мен басшылардан сауалнама жүргізді.

Тұтастай алғанда, бұлтты технологиялар Қазақстанда бұрыннан белсенді дамып келеді деп айтуға болады, бірақ дәл соңғы 2-3 жылда мұндай даму қарқыны жеделдеді. Бұл, ең алдымен, бұлтты технологиялардың айтарлықтай жақсаруымен, сондай-ақ қолданыстағы технологиялық шешімдерді масштабтау мүмкіндіктерінің төмендеуімен байланысты. Бұлтта орналастырылған қызметтерді енгізу ақпараттық технологиялар саласындағы мамандар мен компания басшылығының саналы таңдауына айналуға (6-сурет).



6-сурет – Қазақстандағы бұлтты технологиялар өсу әлеуеті

Сауалнамаға барлығы 1666 респондент қатысты. Сауалнама қаңтар-ақпан айларында Қазақстанның интернет пайдаланушылары арасында жүргізілді. Сұралғандардың негізгі бөлігін – 54,6% жеке компаниялар, 28,3% мемлекеттік кәсіпорындар мен мемлекет қатысатын компаниялар, 11,3% мемлекеттік ұйымдар мен түрлі ведомстволар, ал 5,7% мемлекеттік білім беру мекемелері құрайды. Оның ішінде сұралғандардың 23,3% жоғары басшылыққа жататынын, 27,9% бөлімше басшылары болып табылатынын, 48,7% мамандар болып жұмыс істейтінін көрсетті.

Зерттеуге қатысушылардан бұлтты технологиялардың ұйым ішінде қаншалықты кең қолданылатындығын, бұлтты технологияның жалпы қажеттілігін, олардың компанияларында бұлтты технологияны қолдануды тежейтін факторлар бар ма, бұлтты технологияны қолданумен байланысты негізгі артықшылықтар қандай деп санайды секілді сұрақтарға жауап алынды.

Сонымен қатар, зерттеу авторлары SAP мысалында бұлтты технологияларды қолданудың артықшылықтарын көрсетті, атап айтқанда компания тапсырыс берушілердің деректерін қорғаудың көп деңгейлі жүйесін және осындай мәліметтермен жұмыс жасауды қолданады.

Бұлтты технологиялар айтарлықтай кең таралған, алайда оларды Қазақстанда көптеген компаниялар белсенді пайдаланатынына қарамастан, қолданудың жекелеген салалары мен осы технологияларды дамыту үшін мүмкіндіктер жеткілікті жақсы зерттелмеген, сондықтан әлеуетті пайдаланушылардың айтарлықтай саны оларды әлі де пайдаланбайды деп түйіндеуге болады. Сондай-ақ, сауалнамаға қатысушылар заңнамадағы мәселелердің жеткіліксіз пысықталғанына назар аударды, бұл Қазақстан Республикасындағы көптеген компаниялар мен мекемелерге қазіргі заманғы бұлтты сервистердің әлеуетін толық көлемде ашуға мүмкіндік бермейді. Атап айтқанда, респонденттер тежеуші факторлар болмаған жағдайда бұлтты технологияларды неғұрлым белсенді пайдалануға дайын екендіктерін атап өтті.

Қорытынды. Біз күн сайын байқамасақ-та бұлтты қызметтерді қолданып жұмыс істейміз. Интернет желісі арқылы жұмыс істейтін мәтіндік және графикалық редакторлар, тапсырмаларды жоспарлаушылар және кооперативтік бағдарламалар осылай жұмыс істейді. Бұл тақырыпшада бұлтты қызметтер қалай жұмыс істейді және олар неге соншалықты танымал сияқты сұрақтарды зерттеп, талдап жаздым.

Бұлтты қызметтер тек файлдармен шектелмейді, сонымен бірге барлық IT инфрақұрылыммен жұмыс жасауға болады. Бұлт арқылы компаниялар электрондық почтаны, кеңсе бағдарламаларын, виртуалды машиналарды пайдаланады. Демек, жұмыскердің жұмыс міндеттерін кеңседе ғана емес, әлемнің кез келген нүктесінен шешуге мүмкіндік беруі бұлтты қызметтердің күнделікті қолданыста екеніне айқын дәлел.

Бұлт арқылы жұмыс істейтін пайдаланушы үшін деректер мен бағдарламалар серверлерде, яғни арнайы компьютерлерде сақталады. Ал серверлер деректерді қорғау және үздіксіз жұмыс істеу үшін қажетті инфрақұрылымда – деректерді өңдеу орталықтарында (ДӨО) орналасқан.

Жалпы деректерді беру жылдамдығы бірнеше факторларға тәуелді:

- ДӨО геолокациясы;
- желілік құрылым;
- ресурстың жылдамдығы.

ДӨО геолокациясы. Егер пайдаланушыға деректердің үлкен көлемін беру немесе жылдам жауап беретін қосымшаларда жұмыс істеу қажет болса, онда сервердің орналасуы маңызды болады. Пайдаланушыға неғұрлым жақын болса, деректер соғұрлым тезірек және аз шығынмен оған жетеді. Қашықтықтағы мәтіндік деректерді беру кезінде де жылдамдыққа әсер етеді – сондықтан көптеген деректерді өңдеу орталықтары бар қызметтер, алдымен пайдаланушының локализациясын анықтайды, содан кейін оны ең жақын орталыққа тастайды.

Желілік құрылым. Жалпы деректер кабельдер, маршрутизаторлар және басқа жабдықтар арқылы беріледі. Егер деректердің тұтастығы бұзылса болса, онда берілу жылдамдығы төмендейді. Мысалы, егер кабель үзілуі, яғни физикалық жағдайға байланысты, немесе деректер жүретін маршруттың шамадан тыс жүктелуі. Осын-

дай жағдайларға жол бермеудің алдын алу мақсатында деректерді беру үшін арналар қайталанып отырады – егер олардың бірінде сәтсіздік болса, онда ақпарат пайдаланушыға екінші жағынан жетеді.

Ресурстың жылдамдығы. Егер қызмет тым көп пайдаланушыларға ие болса, онда ол пайдаланушылардың сұрауларына ұзақ уақыт жауап бере алады. Барлығы сервердің қуаттылығына байланысты. Көптеген сұраныстарға жауап қайтару үшін қызметтер деректерді қайта бөлуді және қосымша бағыттарды қолданады.

Деректер орталығының сәтсіздіктерден қаншалықты жақсы қорғалғанын түсіну үшін олар «ақауларға төзімділік» терминін қолданады. ДӨО үшін олардың сенімділік деңгейің бағалайтын халықаралық стандарттардың қатаң жүйесі әзірленген. Қорғау деңгейі деректер орталығының қаншалықты автономды болатындығын анықтайды – ол техникалық қызмет көрсетілсе де, желілер мен салқындату жүйелері сақталып жатқан кезде де жұмыс істей береді. Жоғары деңгейдегі ДӨО 99,99% деректерге қолжетімділікті қамтамасыз етеді. Жылына 365 күн немесе 31536000 секунд бар, демек ДӨО жылына 3154 секунд немесе 52 минут жұмыс істемеуі мүмкін.

Деректерді қорғау үшін әртүрлі бағдарламалық шаралар қолданылады. Мысалы, файлдардың сақтық көшімесін үнемі жасау. Көшірмелер басқа серверде орналастырылады, бұл олардың қауіпсіздігін қамтамасыз етеді және жоғалған деректерді қалпына келтіру үшін пайдалануға мүмкіндік береді.

Соңғы жылдары интернет арқылы серверлермен қауіпсіз қосылудың стандартты тәсілі HTTPS хаттамасын пайдалану болып табылады, мұндағы ‘S’ – “Secure”, яғни «қорғалған» дегенді білдіреді. HTTPS арқылы берілетін барлық трафик браузер деңгейінде шифрланады. Деректер ұсталса да, оларды шешу өте қиын болады.

Мақалада келтірілген «бұлттарды» пайдаланудың әлемдік тәжірибесі қазіргі уақытта бұлтты сервистер отандық және шетелдік мемлекеттік органдардың практикалық қызметінде белсенді пайдаланылатынын, бизнес-қоғамдастық және жеке тұлғалар пайдаланатынын көрсетті.

Мақалада бұлттардағы қауіпсіздік осалдығын үш тұрғыдан қарастырылды (бұлтты есептеу ресурстарын теріс пайдалану, деректердің ағуы және бұлт қауіпсіздігіне шабуылдар) және осы осалдықтарды ескере отырып оңтайландыру шешімі ұсынылды. Болашақта бұлт қауіпсіздігінің қауіп-қатерлерін және бұлт қауіпсіздігінің бұзылуына қарсы шараларды зерттеуге күш салуды жалғастырамыз.

ӘДЕБИЕТ

1 On cloud security attacks: A taxonomy and intrusion detection and prevention as a service. Iqbal S, Kiah MLM, Dhaghghi B, Hussain M, Khan S, Khan MK, et al. 2019, p.26-37.

2 Оценка информационной безопасности в облачных вычислениях на основе байесовского подхода Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. Зикратов И.А. и Одегов С.В. 2018г. с.121-126.

3 Guidelines on security and Privacy in Public Cloud Computing. NIST Special Publication. Jansen W. Grance T. Gaithersburg: NIST, 2021. p.144-152.

4 «An integrated methodology for Big data classification and security for improving cloud systems data mobility» Hababeh I, Gharaibeh A, Nofal S, Khalil I. IEEE Access. 2018 Dec 28; 7:9153-63. p.169-171.

5 «Облачные архитектуры: разработка устойчивых и экономичных облачных приложений» Аврора Камаль, Том Лашевский, Эрик Фар. Питер, 2022. ISBN 978-5-4461-1588-4. с.26.

6 Cloud Security and Privacy: An Enterprise Perspective on Risks and Compliance (Theory in Practice) 1st Edition. Tim Marther. ISBN-13: 978-0596802769, 2019, p. 56.

7 The Docker Book: Containerization is the new virtualization Kindle Edition by James Turnbull, James Turnbull; 18092nd edition (July 12, 2014), p.332.

8 «On the Effectiveness of XML Schema Validation for Countering XML Signature Wrapping Attacks» M. Jensen, C. Meyer, J. Somorovsky, and J. Schwenk. September 2017.

9 «Security Issues in Cloud Computing and Countermeasures» D. Jamil and H. Zaki, International Journal of Engineering Science and Technology, Vol. 3. April 2016.

10 AdnaanArbaaz Ahmed, Dr. M.I. ThariqHussan, advanced Research in Computer Engineering and Technology Volume 7, Issue 4, April 2018.

11 Journal of Network and Computer Applications. 2016. Available from: <https://dx.doi.org/10.1016/j.jnca.2016.08.016> (23.05.2022).

12 Andrey Saltan, Kari Smolander, Bridging the state-of-the-art and the state-of-the-practice of SaaS pricing: A multivocal literature review, Information and Software Technology, Volume 133, 2021, 106510, ISSN 0950-5849, <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2021.106510>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095058492100001X>, 11.06.2022)

13 Arwa Mohamed, Mosab Hamdan, Suleman Khan, Ahmed Abdelaziz, Sharief F. Babiker, Muhammad Imran, M.N. Marsono, Software-defined networks for resource allocation in cloud computing: A survey, Computer Networks, Volume 195, 2021, 108151, ISSN 1389-1286, <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2021.108151>.

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1389128621002152>, 11.06.2022)

REFERENCES

1 On cloud security attacks: A taxonomy and intrusion detection and prevention as a service. Iqbal S, Kiah MLM, Dhaghighi B, Hussain M, Khan S, Khan MK, et al. 2019, p.26-37.

2 Ocenka informacionnoj bezopasnosti v oblachnyh vychisleniyah na osnove bajesovskogo podhoda Nauchno-tehnicheskij vestnik informacionnyh tekhnologij, mekhaniki i optiki. Zikratov I.A. i Odegov C.B. 2018g. c.121-126.

3 Guidelines on security and Privace in Public Cloud Computing. NIST Special Publication. Jansen W. Grance T. Gaithersburg: NIST, 2021. p.144-152.

4 «An integrated methodology for Big data classification and security for improving cloud systems data mobility» Hababeh I, Gharaibeh A, Nofal S, Khalil I. IEEE Access. 2018 Dec 28; 7:9153-63. p.169-171.

5 «Oblachnye arhitektury: razrabotka ustojchivyh i ekonomichnyh oblachnyh prilozhenij» Avrora Kamal', Tom Lashchevskij, Erik Far. Piter, 2022. ISBN 978-5-4461-1588-4. c.26.

6 Cloud Security and Privacy: An Enterprise Perspective on Risks and Compliance (Theory in Practice) 1st Edition. Tim Marther. ISBN-13: 978-0596802769, 2019, p. 56.

7 The Docker Book: Containerization is the new virtualization Kindle Edition by James Turnbull, James Turnbull; 18092nd edition (July 12, 2014), p.332.

8 «On the Effectiveness of XML Schema Validation for Countering XML Signature Wrapping Attacks» M. Jensen, C. Meyer, J. Somorovsky, and J. Schwenk. September 2017.

9 «Security Issues in Cloud Computing and Countermeasures» D. Jamil and H. Zaki, International Journal of Engineering Science and Technology, Vol. 3. April 2016.

10 AdnaanArbaaz Ahmed, Dr. M.I. ThariqHussan, advanced Research in Computer Engineering and Technology Volume 7, Issue 4, April 2018.

11 Journal of Network and Computer Applications. 2016. Available from: <https://dx.doi.org/10.1016/j.jnca.2016.08.016> (23.05.2022).

12 Andrey Saltan, Kari Smolander, Bridging the state-of-the-art and the state-of-the-practice of SaaS pricing: A multivocal literature review, Information and Software Technology, Volume 133, 2021, 106510, ISSN 0950-5849, <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2021.106510>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095058492100001X>, 11.06.2022)

13 Arwa Mohamed, Mosab Hamdan, Suleman Khan, Ahmed Abdelaziz, Sharief F. Babiker, Muhammad Imran, M.N. Marsono, Software-defined networks for resource allocation in cloud computing: A survey, Computer Networks, Volume 195, 2021, 108151, ISSN 1389-1286, <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2021.108151>.

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1389128621002152>, 11.06.2022)

**Г. Т. ДЖУСУПБЕКОВА¹, А. Д. САПАРБАЕВ², А. Т. МАКУЛОВА³,
Ж. Д. ИЗТАЕВ¹, Г. К. ОРДАБАЕВА²**

¹Южно-Казахстанский университет им.М.Ауезова, г. Шымкент

²Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г.Алматы

³Университет Нархоз, г.Алматы

АКТУАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИТУАЦИИ ОПТИМИЗАЦИИ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ

В настоящее время облачные системы являются многофункциональными помощниками в жизни человека. Тенденции развития облачных систем и крупных дата-центров свидетельствуют о скором переходе в новую эру информационных технологий. Информация станет еще доступнее, а ее поиск и обработка станет еще быстрее и удобнее.

Сравнение различных облачных систем, их преимуществ и недостатков наглядно продемонстрировало стремление IT-компаний совершенствовать свою продукцию и быть конкурентоспособными.

Таким образом, исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что облачные системы и облачные вычисления следует рассматривать как новый подход, дающий мощный толчок для дальнейшего развития информационных технологий и вычислительных наук.

В статье рассматривается оптимизация пользовательского состава и уровня безопасности ресурсов облачных сервисов путем мониторинга с помощью современных облачных ресурсов.

В качестве сферы применения можно использовать возможности организации, IT-компаний, нуждающихся в сети Интернет, для совершенствования своих продуктов и оптимизации уровня безопасности предоставляемых облачных сервисов, знания уязвимостей и принятия мер к ним.

Поскольку Цифровой Казахстан ставит перед собой цель в совершенстве использовать облачные сервисы через сеть Интернет, поэтому мы уверены, что помощь в проделанной оптимизационной работе будет необходима каждому пользователю.

Ключевые слова: облачные сервисы, состав ресурсов облачных сервисов, оптимизация, SaaS, PaaS, IaaS.

**G. T. DZHUSUPBEKOVA¹, A. D. SAPARBAYEV², A. T. MAKULOVA³,
ZH. D. IZTAYEV¹, G. K. ORDABAEVA²**

¹South Kazakhstan University named after M. Auezov, Shymkent

²Al-Farabi Kazakh National University, Almaty

³Narxoz University, Almaty

RELEVANCE AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE SITUATION OF OPTIMIZATION OF CLOUD SERVICES

Currently, cloud systems are multifunctional assistants in human life. Trends in the development of cloud systems and large data centers indicate an imminent transition to a new era of information technology. Information will become even more accessible, and its search and processing will become even faster and more convenient.

The comparison of various cloud systems, their advantages and disadvantages clearly demonstrated the desire of IT companies to improve their products and be competitive.

Thus, based on the above, it can be concluded that cloud systems and cloud computing should be considered as a new approach that provides a powerful impetus for the further development of information technology and computing sciences.

The article discusses the optimization of the user composition and security level of cloud services resources by monitoring using modern cloud resources.

As a field of application, you can use the capabilities of an organization, IT companies that need the Internet, to improve their products and optimize the security level of the provided cloud services, knowledge of vulnerabilities and take action on them.

Since Digital Kazakhstan sets itself the goal of perfectly using cloud services via the Internet, we are confident that every user will need help in the optimization work done.

Keywords: *cloud services, resource composition of cloud services, optimization, SaaS, PaaS, IaaS.*