

UOT 001:004.7

Ələkbərov R.Q.

AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
rashid@iit.ab.az

AZSCİENCENET ELM-KOMPÜTER ŞƏBƏKƏSİ: İNKİŞAF MƏRHƏLƏLƏRİ, INTERNET XİDMƏTLƏRİ VƏ PERSPEKTİVLƏRİ

Məqalə AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsinin elmi-tədqiqat, elmi-praktiki və tədris məsələlərinin həyata keçirilməsində AMEA-nın institut və təşkilatlarının genişzolaqlı İnternet xidmətləri ilə təminatına həsr olunur. AzScienceNet-in AMEA-nın əməkdaşlarına göstərdiyi Wi-Fi, Eduroam, Cloud Computing, Hosting, e-mail, Distant təhsil və s. xidmətlər xarakterizə olunur. AzScienceNet şəbəkəsinin Azərbaycanda informasiya cəmiyyətinin inkişaf etdirilməsi ilə bağlı əsas hədəflərdən biri olduğu və öz fəaliyyəti ilə bu istiqamətdə görülən işlərə yaxından dəstək verdiyi göstərilir.

Açar sözlər: *informasiya cəmiyyəti, e-elm, AzScienceNet, internet xidmətləri, bulud texnologiyaları, eduroam, cloud computing, informasiya təhlükəsizliyi.*

Giriş

Dünya birliyinə inteqrasiya olunma, eləcə də, ölkədə həyata keçirilən informasiyalaşdırma prosesləri digər sahələrlə yanaşı, elmi fəaliyyət sferasında qarşıya yeni məqsəd və vəzifələr qoyur. Ölkənin elmi qurumlarında idarəetmənin və aparılan elmi-tədqiqat işlərinin səmərəliliyinin yüksəldilməsi, onların fəaliyyətinin əlaqələndirilməsi və istiqamətləndirilməsi, Azərbaycan elminin ümumdünya elmi mühitinə inteqrasiyasını təmin etmək üçün elmi fəaliyyətin informasiya-kommunikasiya texnologiyalarının (İKT) tətbiqi ilə yenidən qurulması belə vəzifələrdəndir.

Azərbaycan Respublikası Prezidentinin “Azərbaycan Respublikasında 2009-2015-ci illərdə elmin inkişafı üzrə Milli Strategiya”nın və bu strategiyanın həyata keçirilməsi ilə bağlı Dövlət Proqramı”nın təsdiq edilməsi haqqında 4 may 2009-cu il tarixli sərəncamında qoyulmuş bir çox tələblər ölkəmizdə elmdə aparılan islahatlar çərçivəsində “e-elm” konsepsiyasının işlənməsi və həyata keçirilməsi məsələsini də zəruri etmişdir. Bu məsələ AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunda (İTİ) AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsi platformasında reallaşdırılır. AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsi elmi fəaliyyətlə məşğul olan elmi müəssisə və təşkilatların lazımı informasiya-kommunikasiya infrastrukturunu, yüksək sürətli İnternet şəbəkəsi vasitəsilə elmi-texniki informasiya və hesablama resurslarına çıxış imkanını yaratmaqla, onların birgə fəaliyyətini təmin edir.

AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsi Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 29 dekabr 2012-ci il tarixli Fərmanı ilə təsdiq edilmiş “Azərbaycan 2020: gələcəyə baxış: İnkişaf Konsepsiyası”, 4 may 2009-cu il tarixli Sərəncamı ilə təsdiq edilmiş “Azərbaycan Respublikasında 2009-2015-ci illərdə elmin inkişafı üzrə Milli Strategiya” və 2 aprel 2014-cü il tarixli Sərəncamı ilə təsdiq edilmiş “Azərbaycan Respublikasında informasiya cəmiyyətinin inkişafına dair 2014-2020-ci illər üçün Milli Strategiya”dan irəli gələn işlərə yaxından dəstək verir. Belə ki, həmin konsepsiya və strategiyalarda elmin informasiya təminatının gücləndirilməsi, elmi fəaliyyət sahəsində İKT-nin tətbiqi və elektron elmin formalaşdırılması kimi mühüm vəzifələr müəyyən edilmişdir.

AzScienceNet şəbəkəsinin inkişaf mərhələləri

Yuxarıda qeyd edilən müvafiq konsepsiya və strategiyalardan irəli gələn vəzifələrin icrasında AMEA-nın elmi müəssisə və təşkilatlarına yüksək səviyyəli İnternet xidmətləri göstərməklə Azərbaycan elminin dünya elminə inteqrasiyasını təmin edən, elm və təhsil şəbəkələri üzrə milli operator olan AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsi mühüm rol oynayır.

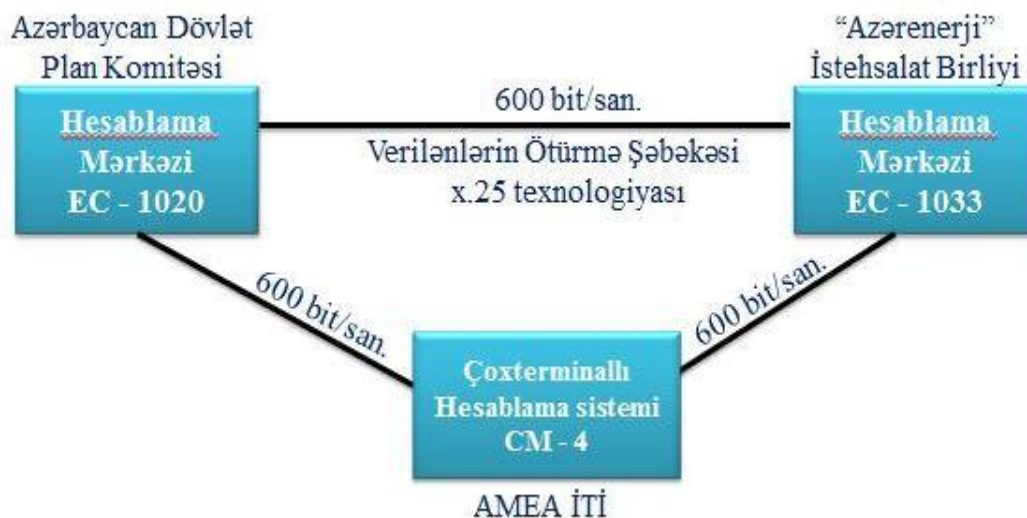
AMEA korporativ şəbəkəsinin əsasında yaradılmış AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsi elmi-tədqiqat, elmi-praktiki və tədris məsələlərinin həyata keçirilməsində AMEA-nın institut və təşkilatlarını genişzolaqlı İnternet xidmətləri ilə təmin edir.

Ölkədə informasiya cəmiyyəti quruculuğu istiqamətində formalaşan AzScienceNet-in əsas məqsədi AMEA-nın institut və təşkilatlarında həyata keçirilən elmi-tədqiqat işlərinin, eləcə də, elmi-praktiki və tədris məsələlərinin həlli üçün zəruri olan müasir şəbəkə xidmətlərini təmin etməkdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, göstərilən işlərin yerinə yetirilməsi üçün ölkədə kifayət qədər elmi potensial və təcrübə vardır. Onların yüksək sürətli İnternet şəbəkəsi ilə elmi-texniki informasiya və hesablama resurslarına çıxışını təmin etməklə yanaşı, birgə fəaliyyət göstərmələrinə də şərait yaradır.

AzScienceNet-in əhatə dairəsinə AMEA Rəyasət Heyəti (RH), AMEA-nın institut və təşkilatları, AMEA Naxçıvan və Gəncə Bölməsi, Lənkəran, Şəki Regional Elmi Mərkəzləri daxildir. AMEA Azərbaycan dövlətinin rəsmi elmi-texniki siyasətini, elmi fəaliyyətin idarə olunmasını, eləcə də, elmi tədqiqat işlərini və araşdırmaları həyata keçirən və koordinasiya edən dövlət qurumudur. Bu vacib və mürəkkəb məsələlərin həyata keçirilməsi müvafiq təşkilatların üzərinə bir çox vəzifələr qoyur.

AzScienceNet-in yaranma tarixi 1980-ci illərə təsadüf edir. Həmin illərdə AMEA İTİ-nin sələfi olan AİS (Avtomatlaşdırılmış İdarəetmə Sistemləri) mərkəzinin çoxterminallı hesablama sisteminin x.25 texnologiyası əsasında Respublika Hesablama Mərkəzlərini (Azərbaycan Dövlət Plan Komitəsi, “Azərenerji” İstehsalat Birliyi) birləşdirən Verilənləri Ötürmə Şəbəkəsi yaradılmışdır (Şəkil 1).



Şəkil 1. x.25 texnologiyasına əsaslanan Verilənləri Ötürmə Şəbəkəsi

AEA AİS şəbəkəsi 1991-ci ildən SSRİ Elmlər Akademiyası Rəyasət Heyətinin sərənsamı ilə Avropa Akademik və Tədqiqat İnstitutları Kompüter Şəbəkələrinin (EARN) Azərbaycan Respublikası üzrə əsas icraçısı təyin edilmiş və EARN-ın Azərbaycan qovşağını yaratmışdır. Bununla yanaşı, elə həmin il təşkilat Azərbaycan Respublikası Nazirlər Kabinetinin göstərişi və AEA-nın Rəyasət Heyətinin sərəncamı ilə Beynəlxalq «Sovam Teleport» şəbəkəsinə qoşulmaqla Beynəlxalq Elektron Poçtun Azərbaycan Məntəqəsini (BEP AM) yaratmışdır. Bu elektron poçt xidməti ölkəmizdə ilk dəfə olaraq AEA-nın Rəyasət Heyətinin idarə və təşkilatlarına, bir çox nazirlik və dövlət müəssisələrinə «Sovam Teleport», «EARN», «BITNET», «RELCOM», «IASNET» və s. kimi Beynəlxalq Kompüter Şəbəkələrindən istənilən növ informasiya almaq imkanı yaratmışdır.

BEP AM Azərbaycanda Respublika İnformasiya Hesablama Şəbəkəsinin (RİHŞ) əsas qovşağına çevrildi və AEA-nın Rəyasət Heyətinin əsas binasının və AMEA İTİ-nin lokal şəbəkələrini özündə birləşdirərək, onların yuxarıda adları çəkilən Beynəlxalq Kompüter Şəbəkələri ilə əlaqəsini təmin etdi.

1993-cü ildə Türkiyə hökumətinin və BP neft şirkətinin böyük maliyyə dəstəyi ilə AMEA İTİ o zamankı səviyyəyə uyğun yüksək texniki göstəricilərə malik telekommunikasiya avadanlığı, server və abonent kompüterləri alaraq, AEA-nın əsas binasında Respublikada ilk dəfə olaraq İnternetin I Azərbaycan qovşağını yaratdı. O zaman Türkiyə tərəfindən ölkəmizə verilən İnternet sürəti cəmi 9600 bit/san. təşkil edirdi. Sonra Rusiya Elmlər Akademiyası tərəfindən verilən 14400 bit/san sürət də həmin sürətə əlavə edildi.

Bu qovşaqda texniki və proqram təminatlarının durmadan inkişaf etdirilməsi və İnternetlə əlaqə kanalının sürətinin artırılması sayəsində Akademiya şəhərciyində yerləşən bütün institut və təşkilatların İnternetə qoşulmasına şərait yaradıldı. İnternetin I Azərbaycan qovşağı ilə qarşılıqlı əlaqədə olan institutların lokal kompüter şəbəkələri özündə 50-dən çox kompüteri birləşdirirdi. Bu qovşağa Akademiya şəhərciyindən uzaqda yerləşən 20-yə yaxın abonent də kommutasiya olunan telefon xətti ilə Dial-Up rejimində qoşulmuşdu.

Bununla yanaşı, AMEA RH-nin və ona yaxın yerləşən dövlət təşkilatlarının İnternetə qoşulmasına artan tələbatlarını təmin etmək üçün AMEA RH-nin binasında 1995-ci ildə İnternetin II Azərbaycan qovşağı yaradıldı. Həmin qovşaqlar arasında birbaşa ayrılmış telefon xətti ilə əlaqə yaradılması nəticəsində Respublikada ən geniş infrastruktura malik İnternet şəbəkəsi fəaliyyətə başladı.

Beləliklə, I qovşağ AMEA-nın əsas binasını, Akademiya şəhərciyində yerləşən və ona yaxın olan bütün institutları, II qovşağ isə AMEA-nın RH-ni, onun bölmə və şöbələrini əhatə etdi. AMEA-nın uzaqda yerləşən institutları və bir çox dövlət təşkilatları isə hər iki qovşağa telefon xətləri vasitəsilə birləşdirildi.

AMEA əsas binasında yerləşən I qovşağın əhatə etdiyi institutlar AMEA-ın əsas binasına optik lifli kabellər vasitəsilə birləşdirilmişdir. Hər bir institutun daxilində isə Ethernet arxitekturalı lokal şəbəkələr yaradılmışdır.

AMEA İnternet şəbəkəsinin növbəti inkişaf mərhələsi NATO-nun Elm Komitəsi tərəfindən təklif olunan “Virtual İpək Yolu” layihəsinin yerinə yetirilməsinin AMEA-ya həvalə edilməsi ilə başlanmışdır.

“Virtual İpək Yolu” layihəsində üç Qafqaz ölkəsi: Azərbaycan, Ermənistan, Gürcüstan və beş Mərkəzi Asiya ölkəsi: Özbəkistan, Türkmənistan, Qırğızistan, Qazaxstan və Tacikistanın ən müasir peyk texnologiyası vasitəsi ilə İnternet şəbəkəsinə qoşulması və bununla da “Virtual İpək yolu” layihəsinin yaradılması nəzərdə tutulurdu.

Bu layihənin əsas məqsədi göstərilən ölkələrin akademik cəmiyyətləri arasında informasiya mübadiləsini əhəmiyyətli dərəcədə artırmaqla bərabər, elm və təhsil kimi strateji sahələrdə yaranan sosial-iqtisadi və digər problemlərin həll olunması üçün lazımı imkanların yaradılması idi. Bu məqsədlə də səkkiz ölkənin hər birində peyk anteni və şəbəkə avadanlığı quraşdırılması planlaşdırılırdı (Şəkil 2). Bu avadanlıqlar, Şəkil 2-də göstəriləndiyi kimi, süni peyk vasitəsilə Almaniyanın Hamburq şəhərində yerləşən Şəbəkə əməliyyat mərkəzinə EUROASIASAT peyk stansiyası vasitəsilə qoşulması nəzərdə tutulmuşdur.

2003-cü ilin may ayının 15-də AMEA-nın İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunda NATO-nun Elm Komitəsi tərəfindən “Virtual İpək Yolu” layihəsi çərçivəsində respublikaya göndərilən VSAT tipli yerüstü peyk-rabitə avadanlığının işə salınmasının açılış mərasimi keçirildi. Mərasimdə NATO-nun baş katibi lord Jorc Robertson, xarici ölkələrin səfirləri, respublikanın görkəmli elm xadimləri, müxtəlif nazirliklərin, elm və təhsil ocaqlarının nümayəndələri iştirak edirdilər. Mərasim zamanı AMEA İTİ-də yerləşən Şəbəkə əməliyyat mərkəzi ilə Almaniyanın Hamburq şəhərində yerləşən NATO-nun Şəbəkə əməliyyat mərkəzi arasında videokonfrans təşkil edildi.



Şəkil 2. “Virtual İpək yolu” layihəsinə əsasən quraşdırılmış avadanlıqlar

Qeyd edək ki, 2005-ci ilin dekabr ayına kimi “Virtual İpək Yolu” layihəsi vasitəsilə İnternetdən informasiyanın alınması sürəti (*down-link*) 3 Mbps, informasiyanın ötürülməsi sürəti isə 512 Kbps təşkil edirdi.

Son dövrlərdə Azərbaycan Respublikasının sosial-iqtisadi inkişafı AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsinin infrastrukturunun yeni avadanlıqlarla təmin edilməsinə və beynəlxalq kompüter şəbəkəsinə yüksək sürətlə qoşulmasına imkan yaratmışdır.

Qeyd edək ki, 2009-cu ildə AMEA RH tərəfindən AMEA İTİ-də AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsinin yeni qovşağının yaradılması tapşırılmışdır. İnstitutda bu məqsədlə yaradılmış işçi qrup intensiv tədqiqat işləri aparmışdır. Bu sahədə aparılan tədqiqat və praktiki işləri əsas götürərək, AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsinin yeni Verilənlərin emal mərkəzinin yaradılması işlərinə başlanmışdır. AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsinin yeni qovşağı 2010-cu ildə işə salınmışdır (Şəkil 3).



Şəkil 3. AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsinin yeni mərkəzi

AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunun binasında yerləşən Mərkəz *Cisco* və *HP* şirkətlərinin telekommunikasiya və server avadanlıqları əsasında yaradılmışdır. Yeni yaradılmış mərkəz optik əlaqə kanalları vasitəsi ilə yerli şəbəkə provayderi olan *Delta Telekom* şirkətinə qoşularaq İnternetə çıxış əldə etmişdir. AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsinin İnternetə çıxış sürəti 130 Mb/san olmuşdur. Hal-hazırda AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsinin və Data Mərkəzin texniki xarakteristikası aşağıdakı kimidir:

- AzScienceNet şəbəkəsinə qoşulan fərdi kompüterlərin sayı - 4000 ədəd;
- İnternetə qoşulma sürəti - 270 Mbit/s.;
- Hesablama gücü - 14 Tflops.;
- Xarici yaddaşın həcmi - 200 Tbayt.

Yeni yaradılmış İnternet Mərkəzinin əsas vəzifəsi “AzScienceNet” elm-kompüter şəbəkəsinin istifadəçilərinə yüksək sürətli, təhlükəsiz, sutkanın 24 saati ərzində qlobal İnternet şəbəkəsinə çıxışı təmin etməkdir. Eyni zamanda, yuxarıda qeyd edilən dövlət proqramlarının tələblərinə uyğun olaraq, AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsinin infrastrukturunun genişlənməsi, təhlükəsizlik və monitorinq sisteminin etibarlı qurulması, açıq *grid*, *cloud computing* və *eduroam* servislərinin tətbiqi, videokonfrans sisteminin təşkili, beynəlxalq səviyyədə və digər ölkələrdə fəaliyyət göstərən müvafiq elmi şəbəkə qurumları ilə inteqrasiya istiqamətində kompleks işlərin həyata keçirilməsinə şərait yaradır. AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsinin infrastrukturunun yeni telekommunikasiya və server avadanlıqları ilə təmin edilməsi və onlar üzərində müxtəlif İnternet xidmətlərinin yerinə yetirilməsi onun dünyanın, o cümlədən Avropanın müxtəlif şəbəkə infrastrukturlarına inteqrasiya olunmasını daha da sürətləndirmişdir.

AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsinin *TERENA*-ya (*Trans European Research and Education Networking Association-Trans*, Trans-Avropa elm-tədqiqat və təhsil şəbəkələri assosiasiyası) üzvlüyü həmin təşkilatın 3-4 iyun 2010-cu il tarixində Litvanın paytaxtı Vilnüs şəhərində keçirilən Baş Assambleyasında qərara alınmışdır. *TERENA*-ya 39 ölkə üzv olmuşdur. Azərbaycan da bu ölkələr sırasındadır. Respublikamızla yanaşı MDB ölkələrindən Latviya, Litva, Estoniya, Moldova və Belarus da həmin qurumun üzvüdür. AMEA *TERENA*-ya üzv olaraq Azərbaycanın elmi-tədqiqat və təhsil şəbəkəsinə Avropanın müvafiq şəbəkə infrastrukturuna inteqrasiya etmək istiqamətində əhəmiyyətli addım atmışdır. Azərbaycanı həmin təşkilatda AMEA İTİ təmsil edir, onların arasında sıx əməkdaşlıq əlaqələri mövcuddur. *TERENA* Baş Assambleyası qurumun ali orqanıdır. *TERENA* Avropa ölkələrində milli akademik və digər əlaqədar təşkilatların şəbəkələrini əhatə edir. *TERENA*-nın əsas məqsədi assosiasiyaya üzv təşkilatların maraqlarını nəzərə almaqla, elmi məqsədlər üçün istifadə edilən beynəlxalq şəbəkələrin işini təkmilləşdirməyə kömək etməkdir [1].

Qeyd etmək lazımdır ki, 2011-ci ildə AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsinin resurslarının səmərəli və təhlükəsiz istifadəsi üçün istifadə siyasəti yaradılmışdır [2]. Onun əsas məqsədi AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsinin resurslarından Azərbaycanın elmi qurumlarında həyata keçirilən elmi-tədqiqat, elmi-praktiki və tədris məsələlərinin həllində məqsədyönlü və təhlükəsiz istifadəsini təmin etməkdir.

AzScienceNet elmi-kompüter şəbəkəsinin xidmətləri

AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsi istifadəçilərə aşağıdakı İnternet xidmətləri göstərir:

- elektron poçt xidməti;
- hosting xidmətləri;
- monitorinq və informasiya təhlükəsizliyi xidməti;
- AzScienceCERT xidməti;
- elektron kitabxana xidməti;
- distant təhsil xidməti;
- Cloud Computing xidməti;
- eduroam xidməti;

AMEA İTİ-nin İnternet mərkəzində AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsinin e-poçt xidməti üçün mail-server quraşdırılmışdır. Bu mail-server AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsinin istifadəçilərinə xidmət edir. Mail-serverdə e-poçt istifadəçilərinə poçt qutuları yaratmaq, dəyişikliklər etmək üçün *CommuniGate Pro* proqram təminatından istifadə edilir. Ümumilikdə, e-poçt xidmətindən yararlanan istifadəçilərin sayı hal-hazırda 1500-dür. Bunların hər birinə mail-serverdə 1 Gbayt həcmdə poçt qutusu yeri ayrılmışdır.

Hal-hazırda 30-dan çox təşkilatın veb saytı hosting serverlərdə yerləşdirilmişdir.

Monitoring və informasiya təhlükəsizliyi xidməti AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsinin monitoring sisteminin şəbəkə fəaliyyətini təmin edir.

Monitoring sistemi aşağıdakı məsələləri həll edir [3]:

- şəbəkənin təhlükəsizliyinin təmin edilməsi;
- şəbəkənin vəziyyətinə nəzarət;
- verilən buraxma zolağının optimal istifadəsi;
- anomal aktivliyin və hücumların aşkar edilməsi;
- istifadəçilərin aktivliyinin monitorinqi;
- şəbəkə avadanlıqlarının parametrlərinin optimallaşdırılması;
- şəbəkədəki nasazlıqların aşkar olunması;
- şəbəkənin işinin təşkil edilməsi üzrə qərarların qəbul edilməsi üçün verilənlərin əldə edilməsi.

AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsi istifadəçilərinin aktivliyinin monitorinqi üzrə müxtəlif hesabatlar hazırlayır:

- IP-ünvanlar üzrə hesabat ;
- verilənlərin tipi üzrə hesabat;
- hostların kateqoriyası üzrə hesabat;
- ölkələr üzrə hesabat;
- günlər üzrə hesabat;
- həftənin günləri üzrə hesabat;
- günün saatları üzrə hesabat;
- saytlar üzrə hesabat.

AzScienceCERT xidməti AMEA-nın AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsində informasiya təhlükəsizliyi insidentlərini cavablandırma qrupudur. AzScienceCERT-in əsas məqsədi AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsində informasiya təhlükəsizliyi risklərinin qəbul edilmiş səviyyədə idarə edilməsini təmin etməkdir. Bu məqsədə uyğun olaraq, AzScienceCERT informasiya təhlükəsizliyinin pozulmasına yönəlmiş hərəkətlərin aşkarlanması, qarşısının alınması və istifadəçilərin məlumatlandırılması kimi məsələləri yerinə yetirir.

AzScienceCERT xidməti AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsində ziyanlı proqramların yayılması və şəbəkə hücumları ilə əlaqədar statistik verilənlərin toplanmasını, saxlanılmasını və analizini həyata keçirir.

Qarşıya qoyulmuş vəzifələrin yerinə yetirilməsi üçün AzScienceCERT Azərbaycanda fəaliyyət göstərən digər belə qruplarla, dövlət hakimiyyəti orqanları, informasiya təhlükəsizliyi insidentlərinin emalı ilə məşğul olan xarici ölkə qrupları və informasiya təhlükəsizliyi sahəsində fəaliyyət göstərən digər təşkilatlarla qarşılıqlı əlaqə yaradır. Ona görə də 2010-cu ildə AzScienceCERT komandası Avropa *CERT*-lərinin *Trusted Introducer* (Tİ) xidməti tərəfindən qeydiyyatla alınmışdır. Tİ xidməti Trans-Avropa Tədqiqat və Təhsil Şəbəkəsi Assosiasiyasının (*TERENA*) çərçivəsində fəaliyyət göstərir. Onun əsas vəzifəsi Avropa ölkələrinin *CERT* mərkəzləri arasında inam infrastrukturunu yaratmaqdır. Tİ yeni subyektləri inam şəbəkəsinə daxil edir və etibarlı üçüncü tərəf rolunu oynayır. Tİ xidməti *CERT*-lərin qeydiyyatı, akkreditasiyası və sertifikatlaşdırılması məsələləri ilə məşğul olur [4, 5].

AzScienceNet şəbəkəsi üzərində İTİ-nin **elektron kitabxana xidmətinin** infrastrukturunu yaradılmışdır. Yaradılan İntellektual İnformasiya Xidməti Sistemi onlayn rejimdə həm ənənəvi, həm də elektron kitabxana bazasında istifadəçi tələbatına yönəlmiş operativ informasiya xidmətinin göstərilməsi üçün işlənmişdir. Sistemin funksiyaları bir neçə modulda reallaşdırılmışdır və menyuda “İnformasiya”, “Elektron kataloq”, “Elektron resurslar”, “Elektron kitabxanalar”, “Administrator menyusu” bölmələri altında qruplaşdırılmışdır.

Ölkəmizdə yeni təlim formalarının, o cümlədən distant tədrisin inkişafı və tətbiqi, interaktiv tədris imkanlarından geniş istifadə istiqamətində kompleks işlər həyata keçirilir. Respublikanın bütün elm və təhsil müəssisələrində qabaqcıl texnologiyalar əsasında distant tədris mərkəzlərinin yaradılması istiqamətində mərhələli şəkildə tədbirlər görülür.

AMEA İTİ-də AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsi əsasında **distant tədris xidməti** yaradılmışdır. Distant təhsil mərkəzi yüksək imkanlara malik olan *Polycom* firmasının avadanlıqları əsasında yaradılmışdır. İlk olaraq bu xidmətdən Naxçıvan Dövlət Universitetinin (NDU) doktorant və dissertantları istifadə etməyə başladı. 2014-cü ildə isə AMEA-nın Gəncə Bölməsində 2-ci Distant Tədris Mərkəzi yaradılmışdır və artıq Gəncə şəhərində və ətraf bölgələrdə yerləşən elm və təhsil müəssisələrinin doktorant və dissertantları məsafədən təhsil alırlar. Gələcəkdə isə Mingəçevir, Şəki və Lənkəran bölgələrində də institutun Distant Tədris Mərkəzinin yaradılması planlaşdırılır.

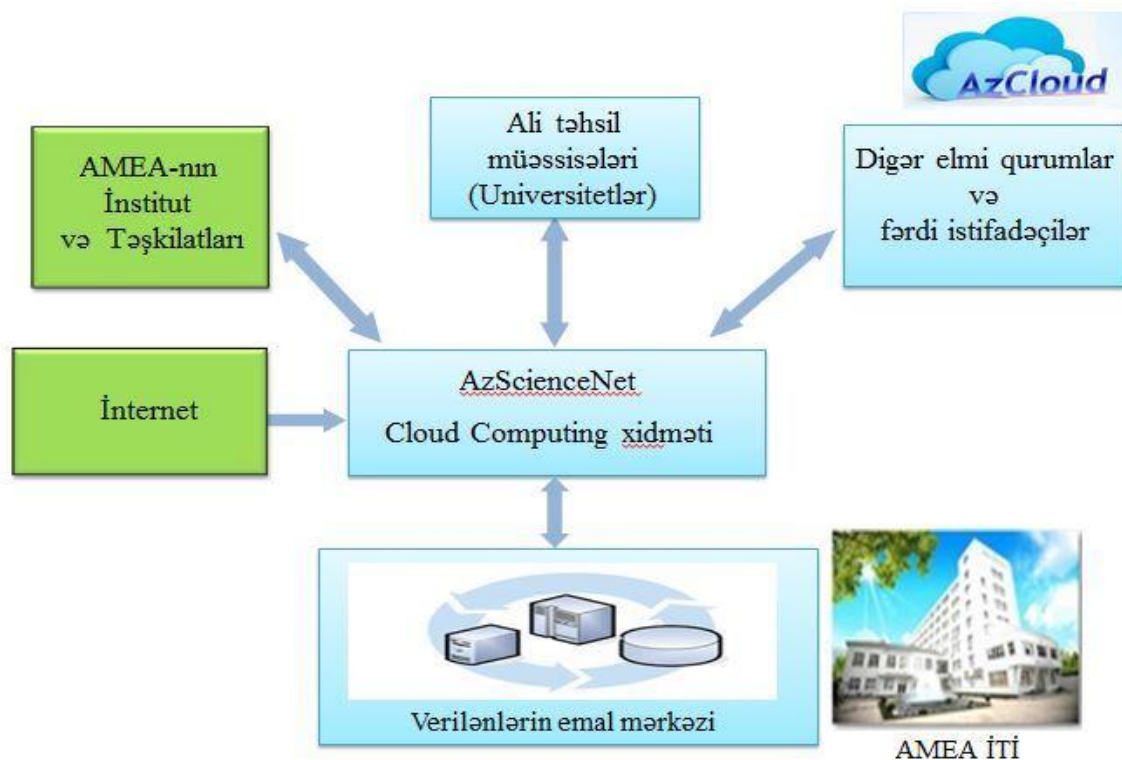
Cloud computing xidməti 2014-cü ildə yaradılmışdır. Müxtəlif təşkilat və müəssisələrin istifadəçilərinin *Cloud Computing* (hesablama buludları) xidmətlərindən istifadəsi iqtisadi cəhətdən daha sərfəlidir. *Cloud Computing* xidməti kommunikasiya texnologiyalarının köməyi ilə verilənlərin emal mərkəzinin hesablama və yaddaş resurslarının klasterləşməsi və virtualaşdırılmasını həyata keçirməklə, kompüter şəbəkəsinin istifadəçilərini hesablama və yaddaş resursları ilə təmin edir [6, 7]. AMEA-nın institut və təşkilatlarının əməkdaşları *Cloud Computig* sisteminin xidmətlərindən istifadə etmək üçün İTİ-də verilənlərin emalı mərkəzinin hesablama və yaddaş resurslarından istifadə edirlər. Bu sistem ilkin olaraq 512 virtual prosessor (hesablama nüvəsindən) və 200 Tbayt yaddaşdan ibarət olan klaster tipli hesablama sistemindən təşkil olunmuşdur. Verilənlərin yadda saxlama bloku SAN texnologiyası əsasında 200 Tbayt yaddaşa malik olan yaddaş massivindən təşkil olunub. İstifadəçilər yüksək sürətli əlaqə kanalı ilə mərkəzə qoşulub. Yaradılan sistem hesablama və yaddaş resurslarından daha səmərəli istifadə etməyə imkan verəcəkdir.

2010-cu ildə **Eduroam (education roaming) xidməti yaradılmışdır**. *Eduroam* xidməti istifadəçiləri dünyanın istənilən yerindən qlobal İnternet şəbəkəsinə qoşulmaq imkanı yaradır [8]. *Eduroam* xidmətini Azərbaycan Respublikasında tətbiq etmək və ölkəni ümumdünya *eduroam* şəbəkəsinə qoşmaq və tanımaq üçün aşağıdakı tədbirlər həyata keçirilmişdir:

- Milli *Eduroam* serverinin proqram təminatı işlənmiş və istifadəçilərin reyestr sistemi yaradılmışdır;
- Simsiz *Wi-Fi* access point avadanlıqları quraşdırılmışdır.

Azərbaycan Milli *Eduroam* serveri AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsində yerləşdirilmiş, respublika üzrə Milli Operator funksiyasını yerinə yetirir və 11 noyabr 2011-ci il tarixində *European Eduroam Confederation* təşkilatında qeydiyyatdan keçmişdir. Hal-hazırda AMEA-nın 6 institutunda bu xidmət yaradılmışdır.

AzScienceNet şəbəkəsi İTİ-nin struktur bölmələrindən biri olan və 2003-cü ildə yaradılmış Tədris-İnnovasiya Mərkəzində (TİM) İnternet xidmətləri göstərir. TİM-in şəbəkə infrastrukturu AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsi əsasında yaradılmışdır. TİM respublikada informasiya cəmiyyətinin formalaşdırılması və elektron dövlətin qurulması istiqamətində həyata keçirilən tədbirlərdə yaxından iştirak edir. Məlum olduğu kimi, elektron dövlətin qurulmasında əsas vəzifə cəmiyyətin bütün üzvlərində kompüter savadlılığının və informasiya mədəniyyətinin formalaşdırılmasıdır. TİM-in fəaliyyəti məhz bu vəzifənin həyata keçirilməsi istiqamətində qurulmuşdur:



Şəkil 4. *Cloud Computing* xidməti

- Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının 25 oktyabr 2002-ci il və 16 dekabr 2002-ci il tarixli qərarlarına əsasən, bütün respublika üzrə doktorant və dissertantlara “İnformatika” fənninin tədrisi və namizədlik minimumu imtahanlarının qəbulu;
- İnformasiya Texnologiyalarının (İT) müxtəlif istiqamətləri üzrə kursların təşkili;
- İT sahəsində biliklərin sertifikatlaşdırılması.

2003-2014-cü illər ərzində 14 minə yaxın doktorant və dissertant “İnformatika” fənni üzrə təşkil olunan kurslarda iştirak edərək namizədlik imtahanı vermişdir.

2014-cü ildə şəbəkədə İnternet üzərindən **onlayn TV yayımı xidməti** yaradılmışdır. Bu xidmətin köməyi ilə AMEA-nın institut və təşkilatlarında keçirilən konfranslar, tədbirlər və s. İnternet üzərindən onlayn yayımlana bilər. Bu xidmətin köməyi ilə Azərbaycan alimlərinin 18 dekabr 2014-cü ildə keçirilən 1-ci qurultayı İnternet vasitəsi ilə birbaşa yayımlanmışdır. Qurultayın gedişini xaricdə yaşayan min nəfərə yaxın soydaşımız izləmişdir.

Şəbəkə üzrə “**Qaynar xətt**” xidmətinin təşkili. Bu xidmət AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsinin istifadəçilərinin şəbəkədə yaranan problemlərlə bağlı olan narazılıqlarını sutkanın 24 saati, həftənin 7 günü çalışan Çağırış Mərkəzinin operatoruna (*e-mail*, telefon üzrə və yaxud veb-sayt üzrə) müraciət etməsi ilə aktivləşir. Operator məlumatı mərkəzin administratoruna yönləndirdikdən sonra administrator texniki qrupla birlikdə yaranmış problemi tezliklə aradan qaldırır. Yaradılan sistem istifadəçilərdən daxil olan müraciətlərin emalını, müraciətlərin nəzarətini və təhlilini aparır.

AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsinin inkişaf perspektivləri

AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsi ölkəmizdə həyata keçirilən “Elektron Azərbaycan” Dövlət Proqramının (DP) bir layihəsi olan “E-elm”-in şəbəkə platforması və əsas infrastrukturudur. “E-elm” İKT-nin imkanlarından geniş istifadə etməklə elmi fəaliyyətin müasir tələblərə uyğun təşkili və inkişaf etdirilməsi, elmi idarəetmənin təkmilləşdirilməsi, milli elmi informasiya fəzasının formalaşdırılması istiqamətində böyük əhəmiyyət kəsb edir. “E-elm” elmi

təşkilatların, kollektivlərin qarşılıqlı əlaqəsinə, elmi idarəetmənin və tədqiqat işlərinin səmərəliliyinin yüksəldilməsinə, elmin bütün sahələrinin müasir dünya standartları səviyyəsində inkişaf etdirilməsinə və dünya elminə inteqrasiyasına nail olmaq məqsədi daşıyır. “E-elm”in məqsədi respublikanın elmi qurumlarında İKT-nin geniş tətbiq edilməsi, vahid milli elmi onlayn infrastrukturun və informasiya fəzasının formalaşdırılmasıdır [9].

AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsi “E-elm” layihəsinə əsasən elmi fəaliyyətlə məşğul olan elmi müəssisə və təşkilatların lazımi informasiya-kommunikasiya infrastrukturunu, yüksək sürətli İnternet şəbəkəsi ilə elmi-texniki informasiya və hesablama resurslarına çıxışını yaratmaqla onların birgə fəaliyyətini təmin edir.

Elmi fəaliyyətin müasir İKT əsasında yenidən qurulması və inkişaf etdirilməsi məsələsində hal-hazırda vahid bir konsepsiya olmadığı üçün müxtəlif coğrafi məkanda yerləşmiş, elmi fəaliyyətlə məşğul olan təşkilatlarda bu istiqamətdə aparılan işlər meydana çıxan çoxlu sayda texniki, iqtisadi və digər problemlərə görə son nəticədə müasir tələblərə cavab vermir [10]. Ona görə də “Elektron Azərbaycan” DP-nin tərkibində dünya təcrübəsinə əsaslanaraq “E-elm” konsepsiyasının işlənməsi və həyata keçirilməsi alim və mütəxəssislərimiz qarşısında duran təxirəsalınmaz aktual məsələlərdəndir.

“E-elm” “Elektron Azərbaycan” DP çərçivəsində formalaşmaqda olan e-hökumətin tərkib hissəsidir. Onun əsas məqsədi elmin müasir tələblərə uyğun inkişaf etdirilməsi, elmin idarəçiliyinin təkmilləşdirilməsi, respublikanın elmi qurumlarında İKT-nin geniş tətbiq edilməsi, vahid milli elmi informasiya fəzasının formalaşdırılması, informasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi və bununla da, elmi təşkilatların, kollektivlərin və alimlərin qarşılıqlı sıx əlaqəsinə, tədqiqat işlərinin səmərəliliyinin yüksəldilməsinə, elmin bütün sahələrinin müasir dünya standartları səviyyəsində inkişaf etdirilməsinə və dünya elmi məkanına inteqrasiyasına nail olmaqdır.

“E-elm” dedikdə, yalnız AMEA institutları deyil, ümumiyyətlə, respublikanın elmi qurumlarının fəaliyyətinin səmərəliliyini yüksəltmək üçün onların müasir İKT-nin tətbiqi ilə yenidən qurulması və vahid onlayn elmi infrastrukturun formalaşdırılması nəzərdə tutulur.

Tədqiqatların prioritet istiqamətləri, sifariş edilmiş və maliyyələşdirilmiş elmi-tədqiqat işləri, alınmış nəticələr və s. haqqında şəffaf, düzgün və operativ informasiya aparılan tədqiqatların yerinə yetirilməsini sürətləndirəcək, elmi təşkilatların və alimlərin qarşılıqlı əlaqəsinə təmin edəcək, ölkə elminin bütün sahələrinin müasir dünya standartları səviyyəsində inkişafına şərait yaradacaq, onların dünya elmlərinə inteqrasiyasını sürətləndirəcək və son nəticədə rəqəmsal geriliyin aradan qaldırılmasına səbəb olacaqdır.

Ölkəmizdə e-elm layihəsinin platformasının və infrastrukturunun AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsi əsasında yaradılması nəzərdə tutulmuşdur.

Qeyd etmək lazımdır ki, yuxarıda göstərilən “E-elm” layihəsinin yerinə yetirilməsi zamanı müxtəlif dövlət qurumlarında və elmi-tədqiqat institutlarında meydana çıxan böyük hesablama və yaddaş resursları tələb edən strateji əhəmiyyətli mürəkkəb məsələlərin həlli və ölkəmizdə formalaşmaqda olan e-hökumətin informasiya təhlükəsizliyini təmin edən elektron imza və şifrələmə alqoritmlərinin dayanıqlığının qiymətləndirilməsi proseslərində və istifadəçilərin yüksək İnternet xidmətləri ilə təmin olunmasında superkompüterlər əsasında formalaşan verilənlərin emal mərkəzlərinin yaradılmasına böyük ehtiyac yaranır.

Eyni zamanda, “E-elm” proqramının tələblərinə uyğun olaraq AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsinin infrastrukturunun genişləndirilməsi, təhlükəsizlik və monitoring sisteminin etibarlı qurulması, açıq *grid*, *cloud computing* və *eduroam* xidmətlərinin tətbiqi, elektron sənəd dövriyyəsinin tətbiqi, videokonfrans sistemlərinin təşkili, beynəlxalq səviyyədə və digər ölkələrdə fəaliyyət göstərən müvafiq elmi şəbəkə qurumları ilə inteqrasiya istiqamətində kompleks işlərin həyata keçirilməsinə də ciddi ehtiyac yaranmışdır.

Şəbəkə mühitində **paylanmış coxterminallı məlumat sistemi xidmətinin** yaradılması da çox vacibdir. Bu sistem AMEA-nın coğrafi paylanmış institut və təşkilatlarının girişlərində, foyelərində və konfrans zallarında quraşdırılan monitorlara məlumatların ötürülməsini təmin

edir. Monitorların idarə olunması və onlara məlumatların çatdırılması vahid mərkəzdən həyata keçirilir.

Sistemin tətbiq sahələri:

- təşkilat və institutlara məxsus korporativ məlumatların (daxili xəbərlərin, rəhbərliyin müraciətlərinin və s.) yayılması;
- müxtəlif sahələr üzrə elmi yeniliklərin yayılması;
- hesabat xarakterli məlumatların, videoçarxların yayılması.
- və s.

AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsində yaxın perspektivdə **çoxnöqtəli videokonfrans sisteminin** yaradılması nəzərdə tutulur. Həmin sistem AMEA-nın institut və təşkilatlarını, ali təhsil müəssisələrini özündə birləşdirəcək. Yaradılan xidmət elmin müxtəlif sahələri üzrə oxunan mühazirələrin şəbəkə üzərindən respublikanın ali və elmi müəssisələrinin konfrans zallarında onlayn rejimdə dinlənilməsinə təmin edəcək

AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsində **onlayn veb-seminarların təşkili**. Yaxın vaxtlarda yaradılacaq digər bir xidmət sahəsi şəbəkə üzərindən onlayn veb seminarların təşkili olacaq. Bu xidmət doktorant və dissertantların evdən və ya iş yerindən “İnformatika” fənninə aid mühazirələrini dinləmək imkanı yaradacaq. Artıq bu xidmət üzrə sınaq işləri həyata keçirilir.

AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsi beynəlxalq əlaqələrin qurulması və inkişaf etdirilməsi istiqamətində də fəaliyyət göstərir:

- 2011-ci ildən TERENA təşkilatının üzvüdür;
- 2014-cü ildən GEANT (*Gigabit European Advanced Network Technology*, Gigabit Avropa Genişləndirilmiş Şəbəkə Texnologiyaları) Assosiasiyasının üzvüdür.

Nəticə

AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsi AMEA-nın institut və təşkilatlarında həyata keçirilən elmi-tədqiqat işlərinin, eləcə də elmi-praktiki və tədris məsələlərinin həlli üçün zəruri olan müasir şəbəkə xidmətləri ilə təmin etməklə ölkəmizdə həyata keçirilən informasiya cəmiyyəti quruculuğunda mühüm rol oynayır. AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsinin bu istiqamətdəki fəaliyyətinin daha da gücləndirilməsi, xidmətlərin keyfiyyətinin və əhatə dairəsinin artırılması, beynəlxalq əlaqələrinin genişləndirilməsi, habelə yeni xidmətlərin göstərilməsi istiqamətində hədəflərin müəyyən edilməsi perspektivlərinin reallaşdırılması üçün də zəruri potensial mövcuddur. Ölkəmizdə informasiya cəmiyyəti və onun mühüm seqmentlərindən biri olan elektron elmin gələcək inkişafı naminə AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsinin potensialından səmərəli istifadə etmək zəruridir.

Ədəbiyyat

1. <https://www.terena.org>
2. Ələkbərov R.Q. AzScienceNet şəbəkəsinin xidmətlərindən istifadə siyasəti haqqında // Elektron Elm Problemləri üzrə I Respublika elmi-praktiki konfransı, 15-16 noyabr, 2012, Bakı, Azərbaycan, s. 89-90.
3. Nəbiyev B.R. AzScienceNet şəbəkəsində informasiya təhlükəsizliyinin monitorinqi sistemi haqqında // Azərbaycan xalqının ümummilli lideri Heydər Əliyevin 90 illik yubileyinə həsr olunmuş İnformasiya Təhlükəsizliyi Problemləri üzrə I Respublika elmi-praktiki konfransı, 17-18 may, 2013, Bakı, Azərbaycan.
4. Nəbiyev B.R. İnformasiya Təhlükəsizliyi baxımından Kritik Vəzifələr üçün Tələblər Sisteminin Formalaşdırılması // Azərbaycan xalqının ümummilli lideri Heydər Əliyevin 90 illik yubileyinə həsr olunmuş “İnformasiya Təhlükəsizliyi Problemləri üzrə I Respublika elmi-praktiki konfransı”, 17-18 may, 2013, Bakı, Azərbaycan, s. 128.
5. Ələkbərov R.Q. AzScienceNet şəbəkəsinin informasiya təhlükəsizliyi siyasəti haqqında // Azərbaycan xalqının ümummilli lideri Heydər Əliyevin 90 illik yubileyinə həsr olunmuş

- “İnformasiya Təhlükəsizliyi Problemləri üzrə I Respublika elmi-praktiki konfransı”, 17-18 may, 2013. Bakı, Azərbaycan, s. 126-127.
6. Alguliev R.M., Alekperov R.G. CLOUD COMPUTING: Modern state, problems and prospects. // Telecommunications and Radio Engineering. USA, 2013, DOI:10.1615 // TelecomRadEng. Number 3. v72 . i3.80. p. 255-266.
 7. Marios D. Dikaiakos, George Pallis, Dimitrios Katsaros, Pankaj Mehra, Vakali Athena. Cloud Computing, Distributed Internet Computing for IT and Scientific Research // IEEE INTERNET COMPUTING - 2009. № 9. p. 10-13.
 8. <https://www.eduroam.org/index.php?p=europe>
 9. Əliquliyev R.M., Fətəliyev T.X. Elektron elm: məqsədləri, vəzifələri və inkişaf perspektivləri // Elektron Elm Problemləri üzrə I Respublika elmi-praktiki konfransı, 15-16 noyabr, 2012, Bakı, Azərbaycan, s.11-12.
 10. Fətəliyev T.X. Elmi fəaliyyətdə informasiya texnologiyalarının tətbiqinin monitorinqi // Ekspress-informasiya, “İnformasiya Texnologiyaları” nəşriyyatı, 2010, Bakı, 68 s.

УДК 001:004.7

Алекперов Рашид К.

Институт Информационных Технологий НАНА, Баку, Азербайджан
rashid@iit.ab.az

Научная компьютерная сеть AZSCIENCE.NET: перспективы развития, интернет-услуги и перспективы развития

В статье рассматриваются вопросы обеспечения научной компьютерной сетью AzScienceNet широкополосных интернет-услуг для осуществления научно-исследовательских, научно-практических и образовательных задач в институтах и организациях НАНА. Перечисляются услуги, оказываемые AzScienceNet сотрудникам НАНА: Wi-Fi, Eduroam, Cloud Computing, Hosting, e-mail, дистанционное обучение и т.д. В статье отмечено, что одной из основных целей в развитии информационного общества в Азербайджане является поддержка сетью AzScienceNet работ, проводимых в этом направлении.

***Ключевые слова:** информационное общество, э-наука, AzScienceNet, интернет-сервисы, облачные технологии, Eduroam, Cloud Computing.*

Rashid Q. Alakbarov

Institute of Information Technology of ANAS, Baku, Azerbaijan
rashid@iit.ab.az

AzScienceNet science-computer network: development stages, internet services and development prospects

The paper shows that AzScienceNet provides broadband Internet services to the institutes and organizations of ANAS in the implementation of research, scientific and educational issues. AzScienceNet provides Wi-Fi, Eduroam, Cloud Computing, Hosting, e-mail, distance education, and other services to the employees of ANAS. It is noted that AzScienceNet is one of the main objectives associated with the development of the information society in Azerbaijan, and it supports all the measures taken in this direction.

***Keywords:** information society, e-science, AzScienceNet, internet services, cloud technology, eduroam, cloud computing.*

Bu iş Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin İnkişafı Fondunun maliyyə yardımı ilə yerinə yetirilmişdir – Qrant № EİF-2014-9(24)-KETPL-14/02/1