

UOT 001:004.7

*Fətəliyev T.X.*

AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan  
[depart3@iit.ab.az](mailto:depart3@iit.ab.az)

## ELEKTRON ELMİN TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN TƏMİN EDİLMƏSİ MƏSƏLƏLƏRİ HAQQINDA

*Məqalə Azərbaycan Respublikasında formalaşan e-elmin təhlükəsizliyi məsələlərinə həsr olunmuşdur. E-elmin tərkib hissələrinə baxılmış, təhlükəsizliyinin təmin edilməsinin vacibliyi və dövrün mürəkkəb texnoloji və sosial problemlərindən olması vurğulanmışdır. Bu sahədə görülmüş işlər təhlil olunmuş və e-elmin effektiv mühafizəsi üçün prioritet istiqamətlər göstərilmişdir.*

*Açar sözlər: e-elm, informasiya cəmiyyəti, AzScienceNet, e-elmin informasiya təhlükəsizliyi, CERT, hesablama resursları, elektron xidmətlər.*

### Giriş

Azərbaycan Respublikasında informasiya-kommunikasiya texnologiyalarının (İKT) tətbiqi nəticəsində cəmiyyətin bütün sahələrində köklü dəyişikliklər baş verir. Bu sahələrdən biri də elmdir. Azərbaycan Milli Elmər Akademiyasında (AMEA) aparılan islahatlar, həmçinin ölkə səviyyəsində İKT-yə böyük diqqət ölkəmizdə uğurla formalaşmaqda olan “Elektron Azərbaycan”ın tərkib hissəsi kimi elektron elmin (e-elm) reallaşması və inkişafına zəmin yaratmışdır. Məlumdur ki, e-elmin məqsədi müasir İKT-nin tətbiqi ilə AMEA-nın institut və təşkilatlarının, həmçinin ölkəmizin digər elmi qurumlarının fəaliyyətinin yenidən qurulması, milli elmin onlayn infrastrukturunun və informasiya fəzasının formalaşdırılmasıdır. Nəticədə elmi təşkilat, kollektiv və alimlərin virtual məkanda birgə səmərəli fəaliyyəti təmin edilir. E-elmin əsas vəzifələri elmin kommunikasiya, şəbəkə və hesablama infrastrukturunun formalaşdırılması, elmi fəaliyyətdə və idarəetmədə İKT-nin geniş tətbiqi, informasiya resurslarının yaradılması, normativ-hüquqi bazanın təkmilləşdirilməsi və kadr hazırlığıdır [1].

E-elm coğrafi baxımdan paylanmış infraqurum malik olub, ölkənin elmi qurumlarını tam əhatə etmək vəzifəsini daşıyır. Məlumdur ki, ölkəmizin əksər elmi qurumlarını təşkil edən AMEA-nın, ali təhsil müəssisələrinin və digər elmi qurumların institut və təşkilatları Bakı şəhərində, AMEA-nın Naxçıvan və Gəncə Bölmələri, Şəki və Lənkəran Regional Elmi Mərkəzləri isə ölkənin coğrafi baxımdan paylanmış ərazilərində yerləşirlər. Ölkəmizdə uğurla formalaşmaqda olan e-elm belə bir mürəkkəb infraqurum malikdir və AzScienceNet elm-kompüter şəbəkəsi əsasında formalaşır.

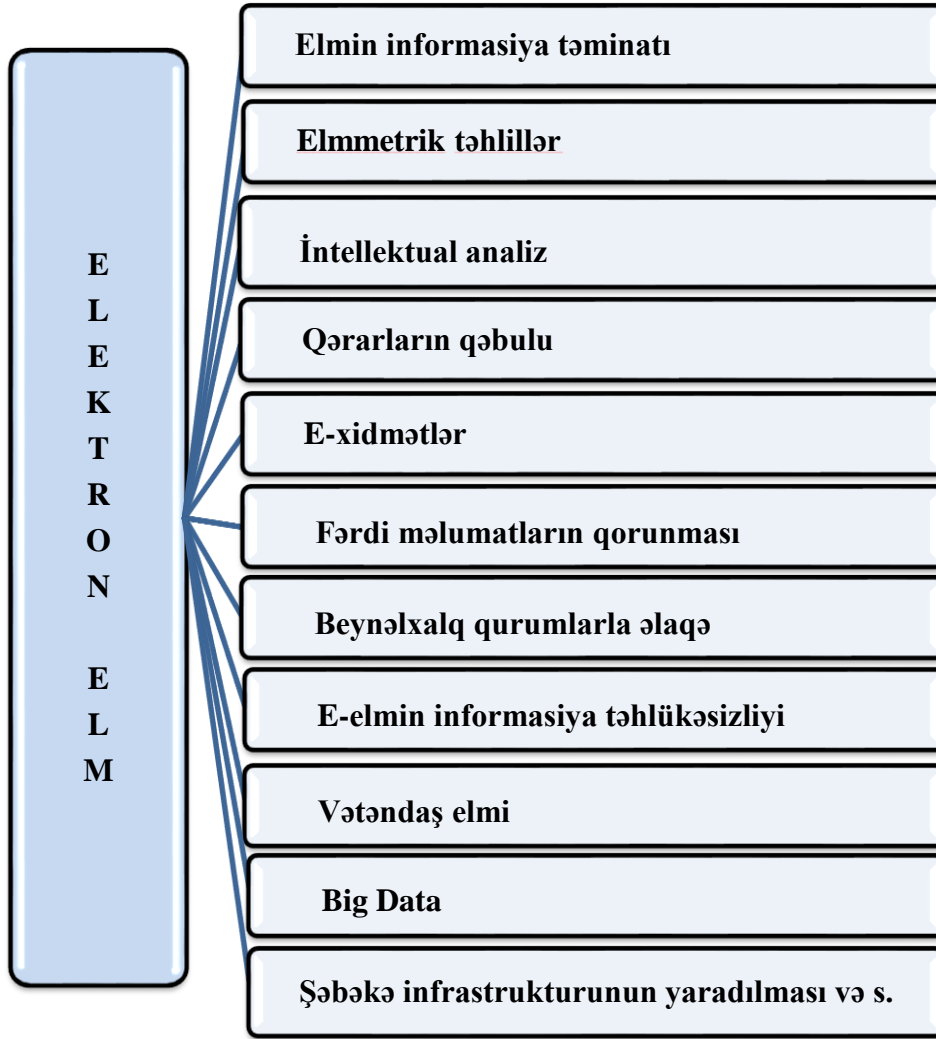
Beləliklə, ölkədə formalaşan e-elmin vahid bir sistem kimi qorunması həm iqtisadi, həm də təhlükəsizlik baxımından çox vacibdir və son zamanların mürəkkəb texnoloji və sosial problemlərindən biridir [2]. Bu məsələ həmçinin milli təhlükəsizliyin təmin edilməsinin tərkib hissəsi kimi mühüm əhəmiyyət daşıyır [3].

Qlobal İnternet şəbəkəsi ilə inteqrasiya və bu sistemə hücum təhlükəsi ilə bərabər, istifadəçilərin artan tələbatı qeyd olunan problemlərin həllində informasiya təhlükəsizliyi sahəsində yeni biliklərin, peşəkar vərdişlərin və insan resurslarının əhəmiyyətini artırmış və aktuallaşdırmışdır [4].

### Elektron elmin komponentləri

E-elm mürəkkəb bir sistem olub, infraqurum, verilənlərin toplanması, saxlanması, emalı, axtarışı, analizi, ötürülməsi, təqdim olunması və s. kimi tərkib hissələrə malikdir. Göründüyü kimi, bu blokların hər biri mürəkkəb, informasiya təhlükəsizliyi də daxil olmaqla, kompleks məsələlərin həlli ilə formalaşır.

E-elmi vahid bir sistem kimi təsəvvür etsək, onda onun həll etdiyi məsələlərə görə Şəkil 1-də göstərilmiş altsistemlərdən təşkil olunduğunu görmək olar.



Şəkil 1. E-elmin altsistemləri

Yuxarıda qeyd olunduğu kimi, e-elmin əsas vəzifələrindən biri kommunikasiya-şəbəkə və hesablama infrastrukturunun formalaşdırılmasıdır. Bu istiqamətdə aparılmış işlərin nəticəsi kimi e-elmin şəbəkə platforması olan *AzScienceNet* əsasında böyük hesablama və yaddaş resurslarına malik olan Verilənlərin Emalı Mərkəzi yaradılmışdır:

- *AzScienceNet* AMEA-nın bütün elmi müəssisələrini əhatə edir [5]. Qeyd etmək lazımdır ki, e-elmin tam formalaşdırılması üçün onun ölkənin digər elmi qurumlarını əhatə etməsi vacibdir. Bu istiqamətdə aparılacaq işlərin intensivləşməsi üçün qarşıda mühüm vəzifələr durur.
- Böyük yaddaş və hesablama resurslarına malik (yaddaş - 200 Terabayt, hesablama məhsuldarlığı - 14 Tflops) Data Mərkəzin texniki xarakteristikaları daim inkişaf etdirilir.
- Fəaliyyətdə olan bu şəbəkə və hesablama infrastrukturu elmi qurumlar arasında sürətli əlaqə yaradır, istifadəçilərə çoxsaylı xidmətlər (hostinq, *AzCloud*, *AzStorage*, e-poçt, e-kitabxana, distant təhsil, *AzScienceCERT*, *eduroam* və s.) təqdim edir və eyni zamanda, beynəlxalq sistemlərlə inteqrasiya imkanları yaradır.

- AMEA, Azərbaycan Respublikası Rabitə və Yüksək Texnologiyalar Nazirliyi və Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin birgə təşəbbüsü ilə AzScienceNet şəbəkəsi ölkəni təmsil edən milli operator kimi GEANT Assosiasiyasında qeydiyyatdan keçmişdir. AzScienceNet milli operator kimi Assosiasiyanın təqdim etdiyi layihələri və xidmətləri ölkəmizin elm və təhsil ictimaiyyətinə çatdırılmasında əməkdaşlıq edir.

E-elm çərçivəsində bu istiqamətlərdə görülmüş işlərin cari vəziyyəti onun informasiya təhlükəsizliyinin elmi-nəzəri və praktiki problemlərinin tədqiqi və həllinin nə dərəcədə vacib və aktual olduğunu bir daha təsdiq edir.

### **İnformasiya təhlükəsizliyi sahəsində görülmüş işlər**

İKT-nin sürətli inkişafı, geniş yayılması və rəqabətin kəskinləşməsi elmi-metodoloji prinsiplərə əsaslanan informasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsini, həmçinin şəbəkə texnologiyalarının müasir inkişaf meyillərinin nəzərdə tutulduğu hüquqi, təşkilati, texniki və fiziki mühafizə tədbirlərini qarşılıqlı surətdə əlaqələndirməklə AzScienceNet şəbəkəsində vahid informasiya təhlükəsizliyi sisteminin yaradılmasını zəruri edir. İnformasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsi dedikdə, informasiyanın konfidensiallığının, tamlığının və əlyetərliliyinin təmin edilməsi başa düşülür. İnformasiyanın konfidensiallığı informasiyaya çıxış yalnız icazə verilmiş şəxslərə verildikdə, tamlığı verilənlərə razılaşdırılmış dəyişikliklər edildikdə, əlyetərliliyi isə icazə verilmiş şəxslərin lazımı vaxtda informasiya resurslarına çıxış əldə etdikləri halda təmin edilir.

İnformasiya təhlükəsizliyi sisteminin yaradılması zamanı həlli vacib olan məsələlər aşağıdakılardır:

- informasiya təhlükəsizliyinə potensial təhdidlərin siyahısının müəyyənləşdirilməsi və analizi;
- informasiya resurslarının təsnifatı;
- tətbiq edilən yeni informasiya texnologiyalarına dair informasiya təhlükəsizliyinin vahid tələblərinin müəyyənləşdirilməsi;
- informasiya təhlükəsizliyi sisteminə dair tələblərin formalaşdırılması.

Bu məqsədlə AzScienceNet şəbəkəsinin vahid informasiya təhlükəsizliyi siyasəti işlənmişdir. Siyasətin məqsədi təhdidlərin AMEA-nın şəbəkə və informasiya resurslarına vura biləcəyi maddi və mənəvi ziyanın minimuma endirilməsi; AMEA-nın işgüzar nüfuzunun yüksəldilməsi; informasiya təhlükəsizliyi sisteminin qurulması üçün vahid prinsiplərin formalaşdırılması; informasiya təhlükəsizliyi sisteminin yaradılması; fəaliyyəti və inkişafı üçün müvafiq təşkilati-metodiki bazanın formalaşdırılmasıdır.

AzScienceNet-in imkanlarından səmərəli istifadə etmək məqsədi ilə istifadəçi kompüterlərinin reyestri sistemi yaradılmışdır. AzScienceNet şəbəkəsi və ona qoşulmuş bütün kompüterlər haqqında məlumatlar reyestrin vahid verilənlər bazasında toplanılır. Bu sistem aşağıdakı məsələlərin həllinə köməklik göstərir:

- istifadəçilərin şəbəkəyə icazəsiz qoşulmasının qarşısının alınması;
- monitorinq sisteminin nəticələrinin analizinin daha dəqiq aparılması;
- təhdidlərə qarşı mübarizənin aparılması;
- şəbəkə daxilində yaranan təhlükələrin vura biləcəyi ziyanın minimuma endirilməsi;
- istifadəçilərin qadağan olunmuş saytlara müraciətlərinin qarşısının alınması;
- şəbəkə trafikinin lazımsız məlumatlarla yüklənməsinin qarşısının alınması;
- şəbəkənin profilinə uyğun olmayan veb-resurslara müraciətlərin qarşısının alınması.

AzScienceNet-in səmərəli idarə olunması və təhlükəsizliyinin təmin edilməsi məqsədi ilə şəbəkə təhlükəsizliyinin monitorinqi (ŞTM) sistemi yaradılmış və fəaliyyət göstərir. ŞTM-in əsas funksiyaları şəbəkə haqqında informasiyanın toplanması, analizi və nəticələri haqqında məlumatları əlaqədar şəxslər və ya sistemlərə yönləndirən, müasir tələbləri ödəyən, program və aparat komplekslərindən ibarət olan mürəkkəb bir sistemdir [6]. Monitorinq sistemi bir çox

funksiyaların yerinə yetirilməsini təmin edir ki, bu da şəbəkənin səmərəliliyinin artırılmasına kömək edir. ŞTM-in əsas vəzifələrini aşağıdakı kimi izah etmək olar:

- İnternet trafikinin müşahidəsi və qeydiyyatı;
- İnternetlə bağlı real vaxt rejimində işləyən sistemlərin təhlükəsizliyinə nəzarət;
- İnternet istifadəçilərinin təhlükəsizliyi, konfidensiallığı və mühafizəsi;
- sistemlərdə boşluqların aşkarlanması;
- fəaliyyətin fasiləsizliyi;
- riskin qiymətləndirilməsi.

İnformasiya təhlükəsizliyi risklərinin idarə edilməsini təmin etmək məqsədi ilə *AzScienceCERT* (*CERT-Computer Emergency Response/Readiness Team*) xidməti yaradılmışdır [7]. Xidmətin əsas məqsədi informasiya təhlükəsizliyi risklərinin qəbul edilmiş səviyyədə idarə edilməsini təmin etməkdir [8]. Bu məqsədlə *AzScienceCERT* informasiya təhlükəsizliyinin pozulmasına yönəlmiş hərəkətlərin aşkarlanmasında, qarşısının alınmasında və istifadəçilərin məlumatlandırılmasında istifadəçilərə kömək edir. *AzScienceCERT* xidməti e-elmin şəbəkə platforması olan *AzScienceNet*-də zərərli proqramların yayılması və şəbəkə hücumları ilə əlaqədar statistik verilənlərin toplanmasını, saxlanılmasını və analizini həyata keçirir. Qarşıya qoyulmuş vəzifələrin yerinə yetirilməsi üçün *AzScienceCERT* ölkədə fəaliyyət göstərən digər oxşar qruplarla, Azərbaycanın dövlət hakimiyyəti orqanları, informasiya təhlükəsizliyi insidentlərinin emalı ilə məşğul olan xarici ölkə qrupları və informasiya təhlükəsizliyi sahəsində fəaliyyət göstərən digər təşkilatlarla qarşılıqlı əlaqə saxlayır. Məlumdur ki, İKT sahəsində qabaqcıl ölkələrdə *CERT* mərkəzləri, onları birləşdirən milli və beynəlxalq şəbəkələr fəaliyyət göstərir, təcrübə mübadiləsi aparılır və bilik bazaları formalaşdırılır. Kiberhücumların, təhdidlərin, informasiya müharibəsi təzahürlərinin artmasının real təhlükəyə çevrilməsini nəzərə alaraq, ölkənin adekvat əks-tədbirlər sisteminin həyata keçirilməsi üçün onun beynəlxalq təşkilatlarda təmsil olunması vacib məsələyə çevrilmişdir. Ona görə *AzScienceCERT* komandası 31 may 2011-ci il tarixində *TERENA* (*Trans-European Research and Education Networking Assosiation*, Trans-Avropa Tədqiqat və Təhsil Şəbəkəsi Assosiasiyası) təşkilatının himayəsində olan *TI - Trustel Introducer* sistemində qeydiyyatdan və akkreditasiyadan keçmişdir. Onun əsas vəzifəsi Avropa ölkələrinin *CERT* mərkəzləri arasında inam infrastrukturunun yaradılmasıdır. *TI* xidməti *CERT*-lərin qeydiyyatı, akkreditasiyası və sertifikatlaşdırılması məsələləri ilə məşğul olur. *TI* akkreditasiya edilmiş *CERT*-lər üçün bir sıra xidmətlər göstərir: xüsusi informasiya materiallarına və xəbərdarlıq sistemə giriş, xüsusi verilənlər bazasından istifadə və insident obyektlərinin bu bazada qeydiyyatı, yalnız üzvlər üçün nəzərdə tutulmuş tədbirlərdə iştirak, insidentlərin emalı zamanı məlumat mübadiləsi üçün şifrələmə və elektron imza infrastrukturu və s.

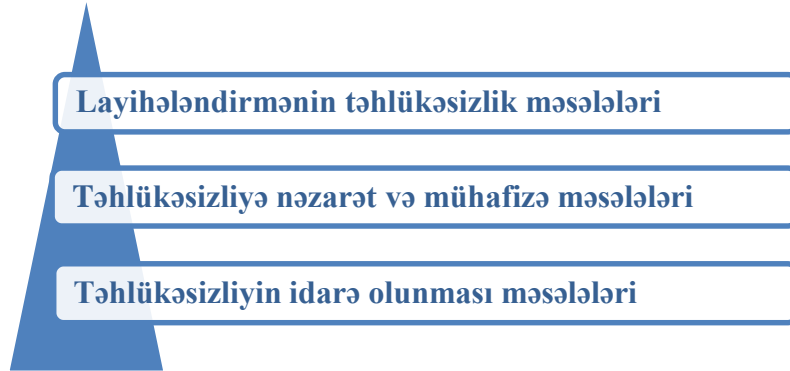
Beləliklə də, global informasiya infrastrukturu mühitində informasiya təhlükəsizliyi insidentlərinin qarşısının alınması və cavablandırılması üçün beynəlxalq əməkdaşlıq xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Bu cəhətdən *TI* və oxşar beynəlxalq infrastrukturulara inteqrasiya *AzScienceCERT* komandasına dünyanın müxtəlif ölkələrindən olan həmkarları ilə səmərəli əməkdaşlıq üçün geniş imkanlar açır.

*AzScienceNet* əsasında təqdim olunan xidmətlərin təhlükəsizliyinin təmin olunması istiqamətində həyata keçirilmiş tədbirlər həmin xidmətlərin keyfiyyətini, onlardan istifadənin səmərəliliyini və etibarlılığını lazımı səviyyədə artırmışdır [9].

### **Elektron elmin təhlükəsizliyinin təmin olunmasının prioritet istiqamətləri**

E-elmin təhlükəsizliyi onun normal fəaliyyətini pozmağa yönəlmiş məqsədyönlü təsirlər şəraitində və yol verilən kənarlaşmalar çərçivəsində dayanıqlı fəaliyyətinin təmin olunmasıdır. E-elmin mühafizəsi özünün geniş sərhədləri ilə xarakterizə olunur. Belə ki, onun təhlükəsizliyinə həm daxili, həm də xarici təhdidlər ola bilər. Digər tərəfdən, e-elmin formalaşması və inkişafı ilə onun təhlükəsizliyinə yeni təhdidlər və təhlükələr yaradır. Bu da, ilk növbədə, yeni

texnologiyaların tətbiqi ilə bağlıdır. Ona görə də qeyd olunmuş səbəblər e-elmin təhlükəsizliyinin təmin olunmasında kompleks yanaşmalar tələb edir. E-elmin effektiv mühafizəsi üçün Şəkil 2-də verilmiş kompleks məsələlərin həlli nəzərə alınmalıdır.



Şəkil 2. E-elmin mühafizəsinin kompleks məsələləri

Həmin məsələləri ayrı-ayrılıqda nəzərdən keçirək:

***E-elmin layihələndirilməsinin təhlükəsizlik məsələləri:***

- şəbəkə və hesablama infrastrukturunun təhlükəsizlik tələblərinə uyğun layihələndirilməsi;
- mobil qurğular, kompüterlər, işçi stansiyalar və serverlərin avadanlıq və proqram vasitələri üçün təhlükəsiz konfigurasiyaların seçilməsi;
- şəbəkə qurğuları (şəbəkələrarası ekranlar, marşrutlaşdırıcılar, kommutatorlar və s.) üçün təhlükəsiz konfigurasiyaların seçilməsi;
- təhlükəsizliyə aid proqram vasitələrinin tətbiqi;
- səlahiyyətli və icazəsiz qurğuların və proqram vasitələrinin inventarlaşdırılması;
- şəbəkə portları, protokolları və xidmətlərinə məhdudiyət və nəzarətin təşkili;
- müdafiə sərhədinin seçilməsi.

***E-elmin təhlükəsizliyinə nəzarət və mühafizəsi məsələləri:***

- səlahiyyətə müvafiq girişə nəzarət;
- naqilsiz girişə nəzarət;
- inzibati imtiyazlardan istifadəyə nəzarət;
- zərərli proqramlardan mühafizə;
- verilənlərin mühafizəsi;
- verilənlərin bərpa edilməsi imkanlarının nəzərə alınması.

***E-elmin təhlükəsizliyinin idarə olunması məsələləri:***

- Texniki xidmət, monitoring, auditin təşkili və onlara müvafiq jurnalların təhlili;
- Monitoring və nəzarətin hesabatının hazırlanması;
- İnsidentlərə cavab verilməsi və insidentlərin idarə olunması;
- Təhdidlərin fasiləsiz qiymətləndirilməsi və aradan qaldırılması;
- Testlərin və qaynar təlim komandalarının tətbiqi;
- İnformasiya təhlükəsizliyinin qiymətləndirilməsi bacarığı və çatışmazlıqların öyrədilməsi üçün təlimlərin keçirilməsi.

E-elmin effektiv mühafizəsinin təşkili və həyata keçirilməsinə xidmət edən göstərilmiş məsələlərin həlli zamanı aşağıdakılar nəzərə alınmalıdır:

- praktiki mühafizənin baş vermiş təhdidlərin öyrənilməsi və qarşısının alınması nəticəsində əldə olunmuş biliklər əsasında qurulması;
- prioritetin ən təhlükəli təhdidlərdən mühafizəni təmin edəcək tədbirlərə verilməsi;

- lazımi düzəlişlərin təyin edilməsi və tez həyata keçirilə bilməsi üçün təhlükəsizlik tədbirlərinin səmərəliliyinin qiymətləndirilməsinin ümumi göstəricilərinin olması;
- mövcud təhlükəsizlik tədbirlərinin səmərəliliyini yoxlamaq üçün fasiləsiz diaqnostikanın həyata keçirilməsi və mühafizənin maksimal dərəcədə avtomatlaşdırılması.

### Nəticə

Ölkəmizdə Elektron Azərbaycanın bir seqmenti kimi formalaşan e-elmin təhlükəsizliyi, ümumilikdə, milli təhlükəsizlik sisteminin vacib hissəsidir. Bu məsələ çoxistiqamətli, mürəkkəb və aktualdır. E-elmin araşdırılmış tərkib hissələri və təqdim olunmuş təhlükəsizlik mexanizmləri bunu bir daha təsdiq edir. *AzScienceNet*-in timsalında bu sahədə görülmüş işlər mühüm əhəmiyyət kəsb edir və e-elmin həll etdiyi məsələlər çərçivəsində daha geniş miqyasda, daim inkişaf etdirilməlidir.

### Ədəbiyyat

1. Əliquliyev R.M., Fətəliyev T.X. Elektron elm elektron dövlət quruculuğunun tərkib hissəsi kimi // “Elektron dövlət quruculuğu problemləri” I respublika elmi-praktiki konfransının əsərləri, Bakı, 4 dekabr 2014, s. 5-7.
2. Fətəliyev T.X., İmamverdiyev Y.N. E-elm mühitində informasiya təhlükəsizliyi problemləri // İnformasiya təhlükəsizliyi problemləri üzrə I respublika elmi-praktiki konfransı, Bakı, 17-18 may 2013, s.113-115.
3. “Milli təhlükəsizlik haqqında” Azərbaycan Respublikasının Qanunu, 29 iyun 2004-cü il, <http://www.e-qanun.az>
4. Critical Security Controls for Effective Cyber Defense, <http://www.sans.org/critical-security-controls>
5. <http://www.azsciencenet.az>
6. Əliquliyev R.M., İmamverdiyev Y.N., Nəbiyev B.R. Şəbəkə təhlükəsizliyinin monitorinqi metodlarının analizi // İnformasiya texnologiyaları problemləri, Bakı, 2014, №1, s.60-68.
7. <http://www.sciencecert.az>
8. Əliquliyev R.M., İmamverdiyev Y.N. İnformasiya təhlükəsizliyi insidentləri, Bakı, “İnformasiya Texnologiyaları” nəşriyyatı, 2012, 219 s.
9. Ələkbərov R.Q. və başqaları. AzScienceNet elm kompüter şəbəkəsinin İnternet xidmətlərinin təhlükəsizliyi məsələləri // Beynəlxalq Telekommunikasiya İttifaqının 150 illiyinə həsr olunmuş “İnformasiya təhlükəsizliyinin multidissiplinar problemləri” üzrə II respublika elmi-praktiki konfransının əsərləri, Bakı, 14 may 2015, səh.119-122.

УДК 001:004.7

**Фаталиев Тахмасиб Х.**

Институт Информационных Технологий НАНА, Баку, Азербайджан  
[depart3@iit.ab.az](mailto:depart3@iit.ab.az)

**К вопросам обеспечения безопасности электронной науки**

Статья посвящена вопросам обеспечения безопасности электронной науки, формирующейся в Азербайджанской Республике. Рассмотрены основные компоненты электронной науки как сложной системы и сделан упор на трудности решения технологических и социальных проблем при реализации ее безопасности. Представлены проделанные работы в этой области и определены приоритетные направления эффективной защиты электронной науки.

**Ключевые слова:** электронная наука, информационное общество, AzScienceNet, информационная безопасность э-науки, CERT, вычислительные ресурсы, электронные услуги.

**Tahmasib Kh. Fataliyev**

Institute of Information Technology of ANAS, Baku, Azerbaijan  
[depart3@iit.ab.az](mailto:depart3@iit.ab.az)

**About security provision issues of eScience**

The article is devoted to the information security issues of eScience, which is being formed in Azerbaijan. The basic components of a complex system, eScience are investigated, importance of ensuring its security is noted and it is highlighted as a complex technological and social problem. The paper presents the work done in this area and priority directions of effective eScience security are shown.

**Keywords:** eScience, information society, AzScienceNet, eScience information security, CERT, computational resources, e-services.

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