

## **Simsiz şəbəkə texnologiyaları**

**Səadət Bəybala qızı Mazanova**

*Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin dosenti*

**E-mail:** saadat.mazanova@gmail.com

**Fatimə Səməndər qızı Əsgərova**

*Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti*

**E-mail:** fatime.esgerova.96@mail.ru

**Rəyçilər:** t.e.ü f.d., dos. A.M. Quliyev,  
t.e.ü f.d. Ç.M. Həmzəyev

**Açar sözlər:** simsiz texnologiyalar, "Ad hoc" rejimi, "İnfrastruktur" rejimi, Wi-Fi, Li-Fi, WiMAX, bluetooth, Simsiz fərdi şəbəkə (WPAN)

**Ключевые слова:** беспроводные технологии, режим "Ad hoc", режим "инфраструктуры", Wi-Fi, Li-Fi, WiMAX, bluetooth, беспроводная персональная сеть (WPAN)

**Key words:** wireless technologies, "Ad hoc" mode, "Infrastructure" mode, Wi-Fi, Li-Fi, WiMAX, bluetooth, Wireless Personal Network (WPAN)

Şəbəkə deyəndə göz önünə ilk öncə kabellərlə bir birinə bağlanmış kompyuterlər gəlir. Amma günümüzdə informasiya texnologiyalarının bir növü olan naqilsiz və ya simsiz (wireless) texnologiyalardan-wlan şəbəkələrdən də yetərincə istifadə edilir. Bu texnologiya informasiyanın bir-birindən müəyyən məsafədə yerləşmiş və aralarında naqilli bağlantı olmayan iki nöqtə arasında ötürülməsinə xidmət edir. Lakin hər halda təhlükəsizlik baxımından LAN-a çatmasa da, kabel çəkilmələri çətin və ya uyğunsuz olan yerlərdə işimizə yararır.

Bizə ən kiçik şəbəkəyə misal gətirin deyə soruşsalar, biz düşünmədən LAN deyərik. Amma lan-dan və kompüterlərdən daha kiçik qoşulmalar da var. Məsələn, iki telefonun bir birinə bluetoothla bağlanması. Əslində bu qoşulma da bir şəbəkədir. Bu gün biz simsiz şəbəkədən yetərincə yararlanırıq. Müxtəlif provayderlərin və mobil operatorların bizə təklif etdiyi xidmətlər vardır. İnformasiyanın ötürülməsi üçün radiodalğalardan, eləcə də infraqırmızı, optik və ya lazer şüalanmasından istifadə edilə bilər. Bu mövzuda məhz bu qoşulmalar haqqında danışacağıq.

Naqilsiz şəbəkələrdə iki iş rejimi nəzərdə tutulub: «ad hoc» və «infrastruktur». «Ad hoc» (latın dilindən tərcümədə «xüsusi olaraq bunun üçün», «bu hal üçün» deməkdir) rejimində kompüterlər heç bir ümumi qurğu olmadan bir-birinə bağlanır. "İnfrastruktur" rejimində kompüterlər arasında əlaqə erişim nöqtəsi (access point) adlanan xüsusi proqram-aparat qurğusu vasitəsilə həyata keçirilir. Erişim nöqtəsi toparlayıcıya (yaxud naqilli yönləndiriciyə) qoşulur və siqnalları göndərir. Bu yolla kompüterlər və başqa qurğular simsiz olaraq naqilli şəbəkəyə qoşulmaq imkanı əldə edir.

Simsiz şəbəkə texnologiyalarının ən məşhur və ən geniş yayılmış növü Wi-Fi standartdır («Wireless Fidelity» — «naqilsiz dəqiqlik» sözlərinin qısaltması olub «vay-fay» kimi tələffüz olunur. Wi-Fi texnologiyası 1998-ci ildə Avstraliyanın Kanberra şəhərində yerləşən CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation) radioastronomiya laboratoriyasında mühəndis Con O'Sullivan (John O'Sullivan) tərəfindən yaradılıb.

Wi-fi-nin iş prinsipi. Simsiz NİC məlumatı radio siqnalına çevirir və antenna ilə xaricə ötürür. WAP isə ötürülən siqnalı tutur və deşifrə edir. Daha sonra WAP kabelli bir bağlantıdan

istifadə edərək məlumatı internetə və ya alıcıya yönləndirir. Wifi-nin dalğaları mobil telefon və ya televizor dalğalarına qarışmır. Çünki daha yuxarı diapazonlardan istifadə edir. Əhatə dairəsi 45-90 metr arasındadır.

Verilənlərin naqilsiz ötürülməsindən istifadə ilbəil həndəsi silsilə ilə artır, ancaq mümkün tezliklər diapazonu hədudsuz deyil və getdikcə daha da az olur. Bu məqsədlə daha yüksək tezliklərdən istifadə edilir, ancaq bununla yanaşı, radiotezlik maneələri də artır. Simsiz şəbəkənin ən vacib xarakteristikalarından biri onun təsir məsafəsidir.

Son zamanlar geniş yayılmış simsiz texnologiyalardan biri də Bluetooth texnologiyasıdır («blu-tuz» kimi tələffüz olunur). 1998-ci ildə işlənib-hazırlanmış bu texnologiya ayrı-ayrı qurğulara avtomatik olaraq „ad hoc“ rejimində lokal şəbəkələr yaratmağa imkan verir. Wi-Fi texnologiyasında olduğu kimi, Bluetooth-da da tezliyi 2.4 GHz olan radiosiqnallardan istifadə olunur, ancaq bu iki standart bir-biri ilə uyuşmur. Bluetooth-da elektrik sərfinin yetərincə aşağı olması bu texnologiyanın daşınabilir qurğularda — noutbuk, cib kompüteri, mobil telefon, rəqəmsal fotoaparatlarda tətbiqini şərtləndirir. Bundan başqa, qurğular arasında Bluetooth bağlantısını tənzimləmək üçün istifadəçinin hər hansı müdaxiləsinə, demək olar ki, ehtiyac qalmır. Digər tərəfdən, bu texnologiyada ötürmə məsafəsi və buraxılış imkanı o qədər də böyük deyil — uyğun olaraq 10 metr və 400-700 Kbit/san-dir. Bu isə Bluetooth texnologiyasından lokal şəbəkələrdə istifadə imkanını kəskin məhdudlaşdırır.

Bluetooth əsasən kompüter şəbəkələrində deyil, kiçik çaplı mobil şəbəkələrdə istifadə edilir. Bu şəbəkə növü PAN adlanır. Əhatə dairəsi 10-90m arası dəyişir. PAN yaratmaq üçün bir nöqtədən eyni zamanda bir neçə nöqtəyə bağlana bilinən azı 2 bluetooth cihazı lazımdır. Qalan məntiq LAN məntiqinə oxşasa da qoşulanların sayı 8-i keçməməlidir. PAN yaradılanda cihazların biri əsasən o biri cihazları nəzarət etmək üçün ayarlanır.

GPRS, EDGE və 3G. GPRS, GSM şəbəkəsi vasitəsi ilə məlumat alışı etmək üçün bir 2G texnologiyadır. Ötürmə gücü 50Kbit-dir. EDGE isə GPRS daha təkmilləşdirilmiş versiyası olub, 380Kbit ötürməyə malik olub, 3G texnologiyasının başlanğıcı kimi qəbul edilir. 3G isə səs əvəzinə data transferli olan çox yüksək ötürmə sürətinə malik üçüncü nəsil texnologiyadır (6Mbit). Bunun sayəsində keyfiyyətli internet, televiziya yayımları bu texnologiyaya borcludur. 3G sürətinin çatışmayan cəhəti onun əhatə dairəsinin dar olması və şəraitə görə tez-tez dəyişkən olmasıdır. Bu çatışmazlığın aradan qaldırılmasını 4G texnologiyası öz üzərinə götürmüşdür.

İnfrared. Əvvəllər mobil telefonlar bu texnologiyanı dəstəkləsə də, artıq əsasən televizor pultlarında istifadə olunur. El arasında ikport dediyimiz bu texnologiya artıq günümüzdə faylı ötürmələr üçün çox zəif sayılır. Ayrıca iki ikportun bir birini tapması üçün, xatırlayırınsınızsa telefonları bir birinə yanaşı qoyaraq, hər iki portun bir birini görməsini təmin etməli idik. Maksimum gücü 4Mbit/s olsa da 1 metrədən kənarda effektini itirirdi. Bluetooth texnologiyasından istifadə İnfraqırmızı portu sıxışdırıb çıxardı. Günümüzdə yalnız kənardan idarə üçün istifadə edilir.

İndi isə dediklərimizi konkret dərş nümunəsi üzərində izahlı şəkildə göstərək. Simsiz şəbəkə texnologiyaları haqqında orta məktəbin 11-ci sinfində məlumat verilir. Bu zaman dərş aşağıdakı mərhələlərdə həyata keçirilir:

*İlkin yoxlama.* Bu mərhələdə mövzu ilə əlaqəli əvvəlki illərdə mənimsənilmiş anlayışlar yada salınır. Bizim dərş nümunəmizdə şagirdlərə belə bir yoxlama sualı ilə müraciət etmək olar. “Kompüter şəbəkələri verilənlərin ötürülməsi mühitinə görə hansı növlərə ayrılırdı?” – Verilənlərin ötürmə mühitinə görə kompüter şəbəkələrini 2 növə ayırırlar: simli və simsiz.

*Maraqoyatma.* Bu mərhələdə mövzuya maraq oyatmaq üçün müxtəlif situasiya və hadisələr təsvir edilir və müəllim bu mərhələni suallarla yekunlaşdırır. Bizim dərş nümunəmizdə sual

belə qoyulur – sizcə, hansı mühitdə verilənlərin ötürülmə sürəti böyük olar: naqilli, yoxsa naqilsiz? Naqilsiz şəbəkələrdə verilənlərin ötürmə sürəti daha çox olur. Bunun səbəbləri müxtəlif ola bilər; məsələn: siqnal yolunda maneələrin sayı, şəbəkəyə qoşulan kompüterlərin sayı və s.

*Fəaliyyət.* Bu mərhələdə maraq oyadılan hadisələrin araşdırılmasına, onlarda səbəb-nəticə əlaqələrinin müəyyən edilməsinə yönəlmiş tapşırıqlar verilir. Qeyd edək ki, bu tapşırıqlar əvvəlki biliklərinizlə yeni öyrənəcəyiniz materiallar arasında əlaqə yaratmağa xidmət edir. Bu zaman yerinə yetirilmiş işin nəticəsini müzakirə etmək və səhvləri araşdırmaq üçün təlimçi suallarla sinfə müraciət edir. Bu dərs nümunəsində şagirdlərə fizikada radiodalğalarla bağlı öyrəndikləri informasiyalardan istifadə edərək aşağıdakı cədvəli doldurmaq təklif olunur.

Tezliyin adı	Tezlik diapazonu	Dalğanın adı	Dalğa uzunluğu
Aşağı			
Orta			
Yüksək			
Çox yüksək			
Ultra yüksək			
İfrat yüksək			

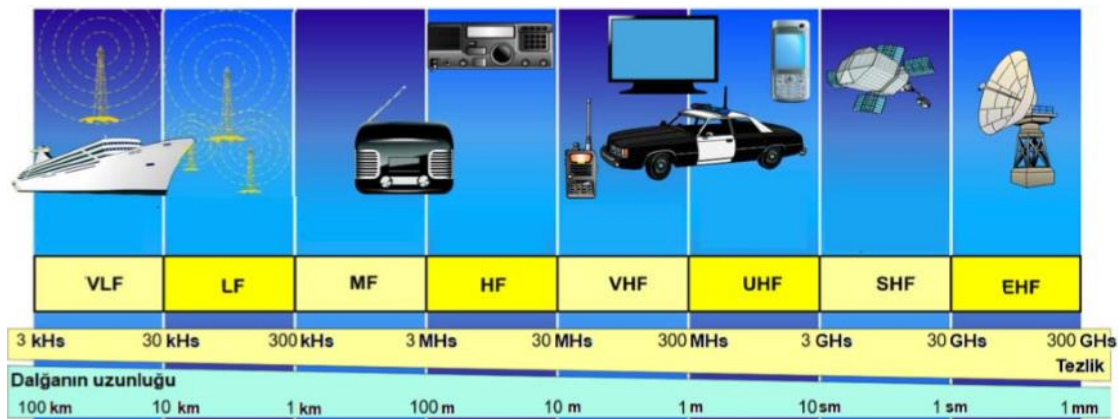
Tezliyin adı	Tezlik diapazonu	Dalğanın adı	Dalğa uzunluğu
Aşağı	30-300 kHs	Uzun	10 km-1 km
Orta	300 kHs-3 MHs	orta	1km -100 m
Yüksək	3 MHs – 30 MHs	qısa	100 m-10 m
Çox yüksək	30 MHs-300 MHs	ultraqısa	10 m- 1m
Ultra yüksək	300 MHs-3 GHs	desimetrli	1 m- 10 sm
İfrat yüksək	3 GHs- 30 GHs	Santimetrli	10 sm -1 sm

Burada suallar belə qoyulur:

— Televiziya yayımı üçün bu radiodalğalardan hansı istifadə olunur? Bəs naqilsiz kompüter şəbəkələrində?

— Nə üçün metallar radiodalğaları buraxmır?

Qeyd edək ki, əgər şagirdlər bu mərhələdə qoyulmuş suala cavab verməkdə çətinlik çəkərlərsə, onlara aşağıdakı şəkli nümayiş etdirmək faydalı olar:



Televiziya yayımı üçün metrli və desimetrli dalğalardan istifadə olunur. Metallar elektromagnit dalğalarının bütün enerjisini əks etdirir və radiodalğaları buraxmır.

*İzahlar.* Dərsin bu hissəsində müəllimin fəaliyyət zamanı müəyyən etdiyi faktlarla bağlı açıqlamalar verir. əsas anlayışlar, mövzu ilə bağlı izahlar, təriflər, qaydalar, bir sözlə, dərsin əsas məzmununu bu mərhələdə əks etdirir. Bizim bu mövzumuzda simsiz texnologiyalardan danışılır. Şagirdlərə IEEE 802.11a, 802.11b, 802.11g növləri barədə qısa məlumat verilir.

*Bu maraqlıdır və ya əlavə məlumat.* Müəllim şagirdlərə bu mərhələdə mövzu ilə bağlı bilikləri genişləndirmək üçün nümunələr və maraqlı məlumatlar verir. Simsiz şəbəkə texnologiyaları mövzusuna əlavə məlumat üçün aşağıdakıları qeyd etmək olar.

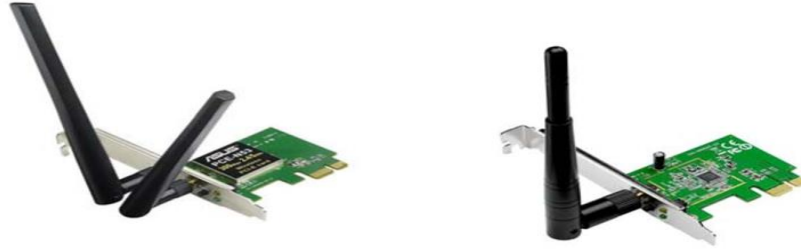
İrDA (İnfrared Direct Access) – məişət qurğularının simsiz bağlantısını təmin etmək üçün XX əsrin 90-cı illərində istifadə edilməyə başlanmışdır. 1993-cü ildə yaradılmış İrDA (İnfrared Direct Association) tərəfindən İrDA ümumi standartı işlənib-hazırlanmışdır. Qurğularda yerləşən İrDA-port zahirən tünd (qara) şəffaf plamasabənzər pəncərəyə oxşayır və onun arxasında svetodiod və fotodiod yerləşir. Rəqəmli siqnal bir qurğunun svetodioduna yönələnək infraqırmızı şüalanma halında digər qurğunun fotodioduna göndərilir. Verilənlərin göndərilmə sürəti məişət avadanlıqlarında 2,4 Kbit/s-dən 115 kbit/s-yə, kompüterlərin İrDA-portu arasında isə 4 Mbit/s-yə qədər arta bilər. İrDA-port yalnız iki qurğunu birləşdirməyə imkan verir. Burada qurğular arasındakı məsafə 1 m-dən artıq, arada heç bir maneə və qurğuların bir-biri ilə yerləşmə mövqeyi  $60^0$  – dən artıq olmamalıdır.

Şagirdlərə belə cədvəli də nümayiş etmək olar:

Standart	Bazara çıxma vaxtı	İşləmə prinsipi	Sürəti	İşləmə radiusu	Tezliyi
İrDA	1994	İnfrayırmızı şüalanma	2,4- 115 Kbit/s	1 m-ə qədər	-
Bluetooth	2000	Radiatorabitə	420-720 Kbit/s	10 m-ə qədər	2,4 GHs
Wi-Fi	2000	Radiatorabitə	1-54 Mbit/s	30-100 m	2,4 – 5 GHs
WIMAX	2005	Radiatorabitə	70 Mbit/s-yə qədər	50 km-ə qədər	2 – 11 GHs

*Addım-addım.* Bu mərhələdə müəllimin vəzifəsi şagirdlərdə praktik vərdişləri formalaşdırmaqdır. Dərsimizin bu bölümündə kompüterin Wi-Fi şəbəkəsinə qoşulması proseduru addım-

larla izah olunur. Müəllim qeyd etməlidir ki, Wi-Fi şəbəkəsinə mobil qurğular- noutbuklar, planşetlər, smartfonlar birləşdirilir, çünki onların daxilində Wi-Fi adapteri adətən olur. Əgər kompüterin (noutbukun və ya masaüstü kompüterin) daxili Wi-Fi adapteri yoxdursa, onu əlavə qoşmaq mümkündür. Bunun üçün Wi-Fi adapterin müxtəlif modelləri var. Müəllim bu modelləri əgər mümkündürsə əyani mümkün olmazsa isə şəkillər formasında şagirdlərə nümayiş etdirir.

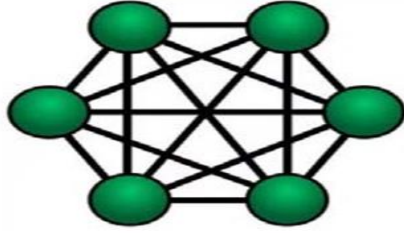


*Araşdıraraq öyrənək.* Müəllim bu mərhələdə şagirdlərə mövzuda öyrənilənləri möhkəmləndirmək, tətbiq etmək və onlara münasibət bildirmək məqsədi ilə müəyyən tapşırıqlar verir. Bu dərşimizdə şagirdlərə Wireless USB, ZİBee texnologiyalar; haqqında internetdən məlumat toplamaq tapşırılır. Qeyd edək ki, hər şagird müasir texnologiyalar barədə təqdimat hazırlaya bilər.

Wireless USB (WUSB) verilənlərin yüksəksürətli ötürülməsi ilə simsiz əlaqə yaratmağa imkan verən USB texnologiyasıdır. 2005-ci ildə 3 metrlik radiusda 480 Mbit/san sürətlə cihazlar arasında simsiz məlumat mübadiləsinin mümkünlüyü üçün nəzərdə tutulan simsiz USB-nin ilk versiyası hazırlanmışdır. Məsafə 10 metrdən çox olanda rabitə kanalının sürəti 110 Mbit/san-yə düşür. 2007-ci ildə ilk məhsullar bazara çıxarıldı.



Son zamanlar yeni bir texnologiya – ZigBee sürətlə inkişaf edir. Bu texnologiya verilənlərin qorunaraq 10–75 metr radiusda və maksimal 250 Kbit/san sürətlə ötürülməsini nəzərdə tutur. ZigBee texnologiyasının adı iki sözdən əmələ gəlir: "ziqzaq" (hərəkət trayektoriyası) və "bee" (arı). ZigBee qurğularının əsas üstünlüyü onların ifrat dərəcədə az enerji işlətməsində və verilənlərin ötürülməsi tələb edilmədikdə "uyuma rejiminə" keçmə imkanındadır. Ona görə də ZigBee-qurğuların başlıca istifadə sahəsi lokal şəbəkələr deyil, avadanlıqların, o cümlədən şəbəkə avadanlıqlarının monitorinqi və nəzarəti sistemləri olacaqdır. ZigBee aşağı xərcli, aşağı güc istehlaklı kablesiz Hörgü (Mesh) şəbəkə standartıdır.





Hörgü, Hücrəsəl  
(Mesh) topologiyası

Şəbəkə qovşaqları arasında kəsilmə, yüklənmə və ya hansısa elementin işləməməsi baş verdikdə ZigBee şəbəkəsi verilənlər paketlərinin özünün bərpa edilməsini və zəmanətli çatdırılmasını təmin edir. ZigBee texnologiyası simsiz kanallar vasitəsilə ötürülən verilənlərin kriptografik qorunmasını və təhlükəsizliyini təmin edir. Xərci az olduğundan kabelsiz nəzarət və müşahidə tətbiqlərində daha çox istifadə edilməsinə imkan verir. Aşağı enerji istehlakında daha kiçik batareyalar ilə daha uzun ömrü təmin edir. Hörgü şəbəkə quruluşu xəbərləşmə etibarlılığını daha yüksək və çəkiliş sahəsini daha geniş edir. ZigBee əlavə modulu bütöv bir ev avtomatlaşdırma şəbəkəsi qurulmasını təmin edər. Ağıllı enerji sayğaclarının bir çoxu ZigBee protokolunu dəstəkləyir.



Simsiz texnologiyaların müqayisəsi

			
Texnologiya	Wi-Fi	Bluetooth	ZigBee
Rabitə standartı	IEEE802.11	IEEE802.15.4	IEEE802.15.4
Verilənlərin ötürmə sürəti	300+ Mbit/san	< 3 Mbit/san	250 Kbit/san
Topologiya	Ulduz (Star)	Ulduz (Star)	Hörgü (Mesh)

Müəllim dərslər təlim məqsədlərinə nail olmaq dərəcəsinə aşağıdakı meyarlar üzrə qiymətləndirə bilər.

Qiymətləndirmə meyarları: şərhətmə, nümunələr gətirmə

I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
-----------	------------	-------------	------------

Simsiz şəbəkə texnologiyalarını şərh etməkdə çətinlik çəkir.	Simsiz şəbəkə texnologiyalarını müəllimin köməyi ilə şərh edir.	Simsiz şəbəkə texnologiyalarını şərh edərkən kiçik səhvlərə yol verir	Simsiz şəbəkə texnologiyalarını düzgün şərh edir.
Simsiz şəbəkə texnologiyalarına nümunələr gətirməkdə çətinlik çəkir.	Simsiz şəbəkə texnologiyalarına müəllimin köməyi ilə nümunələr gətirir	Simsiz şəbəkə texnologiyalarına nümunələr gətirərkən kiçik səhvlərə yol verir.	Simsiz şəbəkə texnologiyalarına nümunələr gətirir

Təqdim olunan dərs nümunəsinə əsasən də bir daha informasiya texnologiyalarının bir növü olan naqilsiz və ya simsiz (wireless) texnologiyalardan-wlan, informasiyanın bir-birindən müəyyən məsafədə yerləşmiş və aralarında naqilli bağlantı olmayan iki nöqtə arasında ötürülməsinə xidmət edən şəbəkələrdən şagirdlər yetərinəcə istifadə etməyi bacarmalıdırlar və yiyələnmişdirlər.

**Məqalənin aktuallığı.** Məqələdə bir neçə ziddiyyət qoyulub, sonra analiz və elmi yaxınlaşma metodu əsasında ziddiyyətlər tədris aradan qaldırılır və qeyd olunan mövzunun real əhəmiyyəti göstərilir.

**Məqalənin elmi yeniliyi.** Təlimin yeniləşdirilməsi informasiya texnologiyalarının bir növü olan naqilsiz və ya simsiz (wireless) texnologiyaların biliklərinə xüsusi diqqət verilməsinin əsas səbəblərindəndir.

**Məqalənin praktik əhəmiyyəti və tətbiqi.** Məqələdə informasiya texnologiyalarının bir növü olan naqilsiz və ya simsiz (wireless) texnologiyalardan istifadəsinə dair məsələlər ətraflı izah edilir.

## Ədəbiyyat

1. Wi-Fi haqqında: <https://www.youtube.com/watch?v=NJiP0exdvd8>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=xKAdNAFNhQY>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=g-Gy8g5jD3w&t=37s>
4. <https://www.youtube.com/watch?v=ZPQBo3KfSvw>
5. R. Mahmudzadə, İ. Sadıqov, N. İsayeva. İnformatika: Ümumtəhsil məktəblərinin 11-ci sinfi üçün informatika fənni üzrə dərslik). Bakı: Bakınəşr, 2018.
6. Ramin Mahmudzadə, İsmayıl Sadıqov, Naidə İsayeva. İnformatika: Ümumtəhsil məktəblərinin 11-ci sinfi üçün informatika fənni üzrə dərsliyin metodik vəsaiti. Bakı: Bakınəşr, 2018.

**С.Б. Мазанова, Ф.С. Аскерова**

## Технологии беспроводных сетей Резюме

В данной статье рассматриваются основные типы технологий беспроводных сетей. Типы беспроводных соединений описаны подробно. Распределение технологий беспроводных сетей, скорость передачи данных представлены в сравнительной форме, выделены их недостатки и продемонстрирована их важность в современном мире. Преподавание технологий беспроводных сетей в средней школе подробно объясняется на конкретном примере.

**S.B. Mazanova, F.S. Əsgərova**

**Wireless networking technologies  
Summary**

This article describes the main types of wireless network technologies. Wireless connection types are described in detail. The distribution of wireless network technologies, the transmission speed, are presented in comparative form, their disadvantages are highlighted, and their importance in the modern world is demonstrated. The teaching of wireless networking technologies in high school is explained in detail on a specific example.

**Redaksiyaya daxil olub: 30.01.2020**